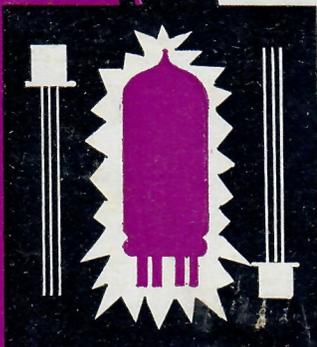


Radio télévision pratique



sommaire

N° 161

AVRIL 1964

Avec la collaboration
et la rédaction effectives de

GÉO-MOUSERON

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

- Histoires sans poison ni poison, tirées par les fils 7
- Notions pratiques sur l'enregistrement sonore, par P. Chaumond 8
- Les propos de l'électron : Les résistances variables en fonction de la température 11
- Radiocommande : Nouveaux moteurs électriques de propulsion, par R. Mathieu 13
- Réalisation complète d'une vedette radiocommandée par éléments préfabriqués, par L. Périconne 16
- Notre petit train télécommandé par l'électronique. 19
- Premiers pas vers l'émission et la réception d'amateur, par P. Durantou ... 20
- Compte rendu de dépannage 24
- Documentation pratique sur un récepteur commercial 25
- Un récepteur de poche, par L. Léveillé 27
- Tuyaux tours de main : Un doubleur de tension pour circuit d'alimentation. — Economie sur le décolletage 30
- Un clignotant pour cyclo-moteur, par P. Mory ... 31
- Courrier des lecteurs ... 33
- Nos petites annonces ... 34

ÉDITION
LEP

RADIO-ELECTRONIQUE - RADIO-COMMANDE - TELEVISION

**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 :

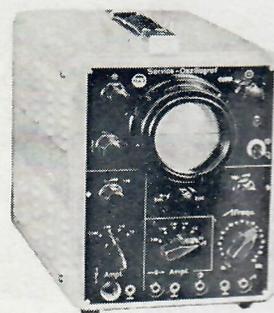
220 V 

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!**
joindre 2 NF en timbres poste pour frais d'envoi

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.
Platines tourne-disques. Mag-
nétophones.
* **Tout un choix de pièces**
détachées.
* **Nos réalisations :** électrophone; mono et stéréo,
récepteurs à transistors et à lampes, librairie
technique.
Envoi contre 2 francs pour participation aux frais.

1R5 ...	5,25	6X4 ...	3,70
1S5 ...	4,65	12A18 ...	4,95
1T4 ...	4,65	12AT6 ...	4,30
3Q4 ...	4,95	12AT7 ...	6,70
3S4 ...	5,25	12AU6 ...	4,40
5Y3GT ...	5,40	12AV6 ...	4,05
5Z3 ...	9,30	12AU7 ...	6,70
6A7 ...	9,50	12AX7 ...	7,40
6A8 ...	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
6BQ6 ...	13,65	35Z5 ...	8,00
6BQ7 ...	8,20	42 ...	9,30
6C5 ...	9,30	43 ...	9,30
6CB6 ...	8,05	47 ...	9,50
6CD6 ...	17,05	50B5 ...	6,50
6D6 ...	9,50	50C5 ...	7,50
6DQ6 ...	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
6H8 ...	8,50	807 ...	17,00
6J5 ...	8,50	1883 ...	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	AZ41 ...	4,85
6N7 ...	13,00	CBL6 ...	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		

REDRESSEURS AU SILICIUM

BA100 ...	4,00	ECC40 ...	9,30
BA102 ...	5,25	ECC81 ...	5,70
		ECC82 ...	5,55
		ECC84 ...	6,20
		ECC85 ...	5,90
		ECC88 ...	11,80
		ECC189 ...	9,90
		ECC83 ...	7,40
		ECF1 ...	9,50
		ECF80 ...	6,50
		ECF82 ...	6,50
		ECH3 ...	9,50
		ECH21 ...	11,10
		ECH42 ...	7,45

DIODES GERMANIUM OU SILICIUM

DAF96 ...	4,65	EM34 ...	6,80
DF96 ...	4,65	EM80 ...	4,85
DK92 ...	4,95	EM81 ...	4,65
DK96 ...	4,95	EM84 ...	6,80
DM70 ...	5,55	EM85 ...	4,95
DY86 ...	5,90	EY51 ...	6,80
EBC3 ...	9,30	EY81 ...	5,90
EBC81 ...	4,38	EY82 ...	5,25
EAF42 ...	6,20	EY86 ...	5,90
EF82 ...	8,50	EY88 ...	6,80
EBF80 ...	4,65	EZ4 ...	6,80
EBF89 ...	4,65	EZ40 ...	5,55
EBL1 ...	11,80	EZ80 ...	3,40
EBL21 ...	9,90	EZ81 ...	3,70

GERMANIUM OU SILICIUM

OA210 ...	5,90	EL34 ...	13,65
OA211 ...	10,55	EL36 ...	12,40
OA214 ...	8,70	EL41 ...	5,90
		EL81 ...	9,00
		EL83 ...	6,50
		EL84 ...	4,30
		EL86 ...	5,50
		EL136 ...	20,15
		EL183 ...	9,00
		EM4 ...	7,40
		EM34 ...	6,80
		EM80 ...	4,85
		EM81 ...	4,65
		EM84 ...	6,80
		EM85 ...	4,95
		EY51 ...	6,80
		EY81 ...	5,90
		EY82 ...	5,25
		EY86 ...	5,90
		EY88 ...	6,80
		EZ4 ...	6,80
		EZ40 ...	5,55
		EZ80 ...	3,40
		EZ81 ...	3,70
		EZ82 ...	9,80

DIODES AU SILICIUM

EA210 ...	5,90	EL136 ...	20,15
EA211 ...	10,55	EL183 ...	9,00
EA214 ...	8,70	EM4 ...	7,40
		EM34 ...	6,80
		EM80 ...	4,85
		EM81 ...	4,65
		EM84 ...	6,80
		EM85 ...	4,95
		EY51 ...	6,80
		EY81 ...	5,90
		EY82 ...	5,25
		EY86 ...	5,90
		EY88 ...	6,80
		EZ4 ...	6,80
		EZ40 ...	5,55
		EZ80 ...	3,40
		EZ81 ...	3,70
		EZ82 ...	9,80

GERMANIUM OU SILICIUM

BA100 ...	4,00	ECC40 ...	9,30
BA102 ...	5,25	ECC81 ...	5,70
		ECC82 ...	5,55
		ECC84 ...	6,20
		ECC85 ...	5,90
		ECC88 ...	11,80
		ECC189 ...	9,90
		ECC83 ...	7,40
		ECF1 ...	9,50
		ECF80 ...	6,50
		ECF82 ...	6,50
		ECH3 ...	9,50
		ECH21 ...	11,10
		ECH42 ...	7,45

GERMANIUM OU SILICIUM

DAF96 ...	4,65	EM34 ...	6,80
DF96 ...	4,65	EM80 ...	4,85
DK92 ...	4,95	EM81 ...	4,65
DK96 ...	4,95	EM84 ...	6,80
DM70 ...	5,55	EM85 ...	4,95
DY86 ...	5,90	EY51 ...	6,80
EBC3 ...	9,30	EY81 ...	5,90
EBC81 ...	4,38	EY82 ...	5,25
EAF42 ...	6,20	EY86 ...	5,90
EF82 ...	8,50	EY88 ...	6,80
EBF80 ...	4,65	EZ4 ...	6,80
EBF89 ...	4,65	EZ40 ...	5,55
EBL1 ...	11,80	EZ80 ...	3,40
EBL21 ...	9,90	EZ81 ...	3,70

GERMANIUM OU SILICIUM

EA210 ...	5,90	EL136 ...	20,15
EA211 ...	10,55	EL183 ...	9,00
EA214 ...	8,70	EM4 ...	7,40
		EM34 ...	6,80
		EM80 ...	4,85
		EM81 ...	4,65
		EM84 ...	6,80
		EM85 ...	4,95
		EY51 ...	6,80
		EY81 ...	5,90
		EY82 ...	5,25
		EY86 ...	5,90
		EY88 ...	6,80
		EZ4 ...	6,80
		EZ40 ...	5,55
		EZ80 ...	3,40
		EZ81 ...	3,70
		EZ82 ...	9,80

GERMANIUM OU SILICIUM

BA100 ...	4,00	ECC40 ...	9,30
BA102 ...	5,25	ECC81 ...	5,70
		ECC82 ...	5,55
		ECC84 ...	6,20
		ECC85 ...	5,90
		ECC88 ...	11,80
		ECC189 ...	9,90
		ECC83 ...	7,40
		ECF1 ...	9,50
		ECF80 ...	6,50
		ECF82 ...	6,50
		ECH3 ...	9,50
		ECH21 ...	11,10
		ECH42 ...	7,45

GERMANIUM OU SILICIUM

DAF96 ...	4,65	EM34 ...	6,80
DF96 ...	4,65	EM80 ...	4,85
DK92 ...	4,95	EM81 ...	4,65
DK96 ...	4,95	EM84 ...	6,80
DM70 ...	5,55	EM85 ...	4,95
DY86 ...	5,90	EY51 ...	6,80
EBC3 ...	9,30	EY81 ...	5,90
EBC81 ...	4,38	EY82 ...	5,25
EAF42 ...	6,20	EY86 ...	5,90
EF82 ...	8,50	EY88 ...	6,80
EBF80 ...	4,65	EZ4 ...	6,80
EBF89 ...	4,65	EZ40 ...	5,55
EBL1 ...	11,80	EZ80 ...	3,40
EBL21 ...	9,90	EZ81 ...	3,70

GERMANIUM OU SILICIUM

EA210 ...	5,90	EL136 ...	20,15
EA211 ...	10,55	EL183 ...	9,00
EA214 ...	8,70	EM4 ...	7,40
		EM34 ...	6,80
		EM80 ...	4,85
		EM81 ...	4,65
		EM84 ...	6,80
		EM85 ...	4,95
		EY51 ...	6,80
		EY81 ...	5,90
		EY82 ...	5,25
		EY86 ...	5,90
		EY88 ...	6,80
		EZ4 ...	6,80
		EZ40 ...	5,55
		EZ80 ...	3,40
		EZ81 ...	3,70
		EZ82 ...	9,80

GERMANIUM OU SILICIUM

BA100 ...	4,00	ECC40 ...	9,30
BA102 ...	5,25	ECC81 ...	5,70
		ECC82 ...	5,55
		ECC84 ...	6,20
		ECC85 ...	5,90
		ECC88 ...	11,80
		ECC189 ...	9,90
		ECC83 ...	7,40
		ECF1 ...	9,50
		ECF80 ...	6,50
		ECF82 ...	6,50
		ECH3 ...	9,50
		ECH21 ...	11,10
		ECH42 ...	7,45

GERMANIUM OU SILICIUM

DAF96 ...	4,65	EM34 ...	6,80
DF96 ...	4,65	EM80 ...	4,85
DK92 ...	4,95	EM81 ...	4,65
DK96 ...	4,95	EM84 ...	6,80
DM70 ...	5,55	EM85 ...	4,95
DY86 ...	5,90	EY51 ...	6,80
EBC3 ...	9,30	EY81 ...	5,90
EBC81 ...	4,38	EY82 ...	5,25
EAF42 ...	6,20	EY86 ...	5,90
EF82 ...	8,50	EY88 ...	6,80
EBF80 ...	4,65	EZ4 ...	6,80
EBF89 ...	4,65	EZ40 ...	5,55
EBL1 ...	11,80	EZ80 ...	3,40
EBL21 ...	9,90	EZ81 ...	3,70

GERMANIUM OU SILICIUM

EA210 ...	5,90	EL136 ...	20,15
EA211 ...	10,55	EL183 ...	9,00
EA214 ...	8,70	EM4 ...	7,40
		EM34 ...	6,80
		EM80 ...	4,85
		EM81 ...	4,65
		EM84 ...	6,80
		EM85 ...	4,95
		EY51 ...	6,80
		EY81 ...	5,90
		EY82 ...	5,25
		EY86 ...	5,90
		EY88 ...	6,80
		EZ4 ...	6,80
		EZ40 ...	5,55
		EZ80 ...	3,40
		EZ81 ...	3,70
		EZ82 ...	9,80

GERMANIUM OU SILICIUM

BA100 ...	4,00	ECC40 ...	9,30
BA102 ...	5,25	ECC81 ...	5,70
		ECC82 ...	5,55
		ECC84 ...	6,20
		ECC85 ...	5,90
		ECC88 ...	11,80
		ECC189 ...	9,90
		ECC83 ...	7,40
		ECF1 ...	9,50
		ECF80 ...	6,50
		ECF82 ...	6,50
		ECH3 ...	9,50
		ECH21 ...	11,10
		ECH42 ...	7,45

GERMANIUM OU SILICIUM

DAF96 ...	4,65	EM34 ...	6,80
DF96 ...	4,65	EM80 ...	4,85
DK92 ...	4,95	EM81 ...	4,65
DK96 ...	4,95	EM84 ...	6,80
DM70 ...	5,55	EM85 ...	4,95
DY86 ...	5,90	EY51 ...	6,80
EBC3 ...	9,30	EY81 ...	5,90
EBC81 ...	4,38	EY82 ...	5,25
EAF42 ...	6,20	EY86 ...	5,90
EF82 ...	8,50	EY88 ...	6,80
EBF80 ...	4,65	EZ4 ...	6,80
EBF89 ...	4,65	EZ40 ...	5,55
EBL1 ...	11,80	EZ80 ...	3,40
EBL21 ...	9,90	EZ81 ...	3,70

GERMANIUM OU SILICIUM

EA210 ...	5,90	EL136 ...	20,15
EA211 ...	10,55	EL183 ...	9,00
EA214 ...	8,70	EM4 ...	7,40
		EM34 ...	6,80
		EM80 ...	4,85
		EM81 ...	4,65
		EM84 ...	6,80
		EM85 ...	4,95
		EY51 ...	6,80
		EY81 ...	5,90
		EY82 ...	5,25
		EY86 ...	5,90
		EY88 ...	6,80
		EZ4 ...	6,80
		EZ40 ...	5,55
		EZ80 ...	3,40
		EZ81 ...	3,70
		EZ82 ...	9,80

GERMANIUM OU SILICIUM

BA100 ...	4,00	ECC40 ...	9,30
BA102 ...	5,25	ECC81 ...	5,70
		ECC82 ...	5,55
		ECC84 ...	6,20
		ECC85 ...	5,90
		ECC88 ...	11,80
		ECC189 ...	9,90
		ECC83 ...	7,40
		ECF1 ...	9,50
		ECF80 ...	6,50
		ECF82 ...	6,50

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^e 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, cours simple, accessible à tous les débutants. Pour la compréhension des circuits de base, les principales règles théoriques et lois sont exposées avec des exemples et forces détails, afin de les rendre parfaitement compréhensibles à tous.

Franco : 22 F

450 PANNES RADIO

par W. SOROKINE

5^e édition - revue et corrigée
PROBLEMES de RADIO-DEPANNAGE
Méthodes de localisation des pannes et remèdes à apporter

Franco : 13,50 F

JEAN-FRANÇOIS 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^e 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 : 8,80 F

DEPANNAGE PRATIQUE RADIO

TRANSISTORS ET TELEVISION

par GEO-MOISSERON

3^e édition

Franco : 5,20 F

LIBRAIRIE CEDET

21, RUE DES JEUNEURS, PARIS-2^e 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 notre compte chèque postal.

Le grand succès du Salon des Arts Ménagers

RÉFRIGÉRATEUR

PRÉSENTATION NOUVELLE

140 LITRES

Ligne moderne - équipé du groupe TECUMSEH.

Carrosserie émaillée blanc.

Fermeture magnétique.

Cuve émail - Contre-porte aménagée.

Bac hydrateur.

Etagère en verre.

Bac de dégivrage.

Bac à glace.

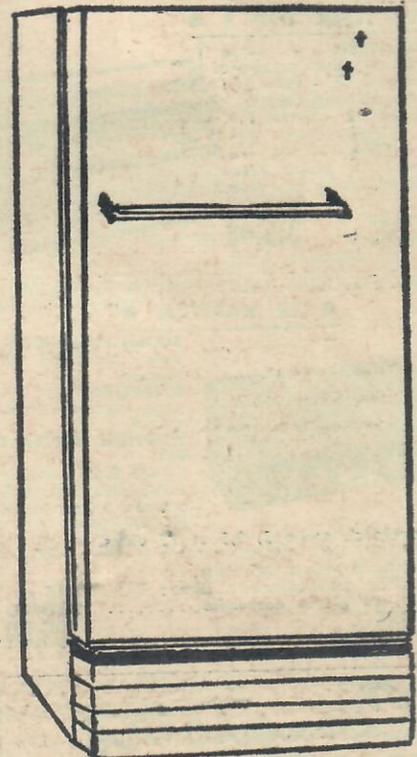
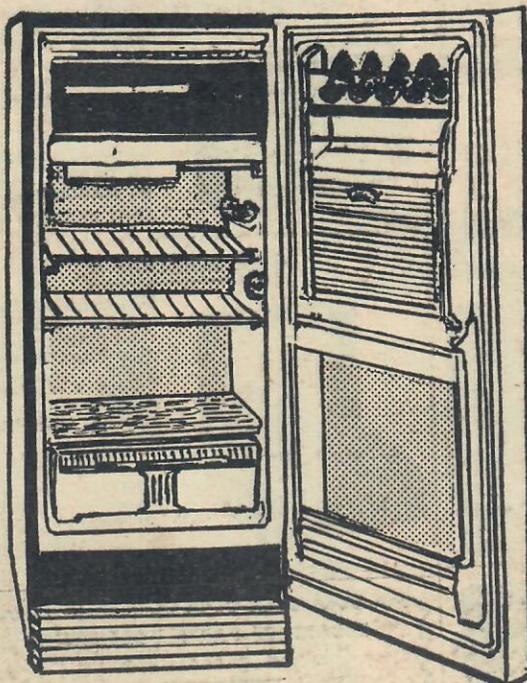
Clayettes zinguées.

Dimensions :

111 cm x 55 cm x 56 cm.

PRIX CHOC 590 F

+ T.L. 2,82 % - Port dû



COMPTOIR M. B. RADIOPHONIQUE - 160, rue Montmartre, PARIS-2^e - C.C.P. Paris 443-39
Attention, 160, face rue St-Marc

Tél. : 236-41-32

*Ce chef des 9^e et 12^e expéditions
françaises en Terre Adélie...*



... s'appelle
**René
MERLE**

Il a uniquement suivi les cours
par CORRESPONDANCE de l'ÉCOLE CENTRALE
d'ÉLECTRONIQUE.

Paul-Emile Victor écrit à son propos :

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



AVEC
LES MÊMES
CHANCES
DE SUCCÈS,
CHAQUE ANNÉE,

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

PRINCIPALES FORMATIONS :

- Enseignement général de la 6^e à la 1^{re}
- Agent Technique Electronicien
- Monteur Dépanneur
- Cours Supérieur d'Electronique
- Contrôleur Radio Télévision
- Carrière d'Officiers Radio de la
Marine Marchande

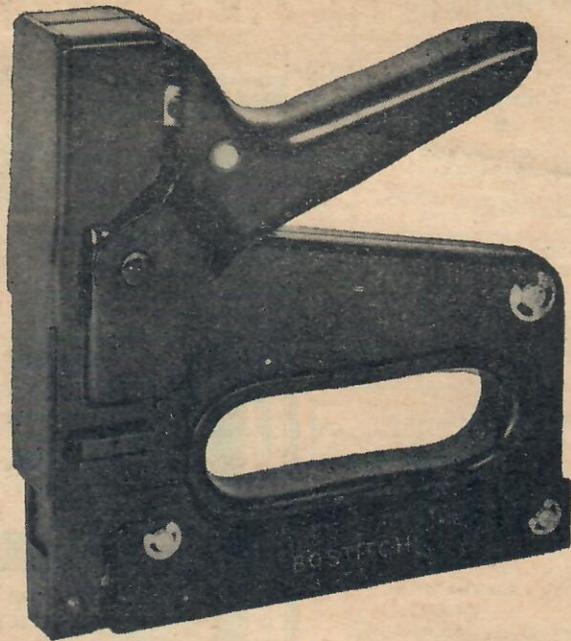
EMPLOIS ASSURÉS EN FIN D'ÉTUDES.

**ÉCOLE CENTRALE
D'ÉLECTRONIQUE**

12, RUE DE LA LUNE, PARIS 2^e • CEN 78-87 +

DEMANDEZ LE GUIDE DES CARRIÈRES N° 44 RP
(envoi gratuit)

R. P. E.



**Il y a un pistolet cloueur
TACKER T 5 BOSTITCH
POUR VOUS...**

Il est fait exactement pour répondre
à vos besoins professionnels.

Avec lui, commodité d'emploi : vous
l'avez bien en main, vos fils
coaxiaux et vos connexions
sont fixés en un rien de temps...
et tiennent.

Avec le Pistolet TACKER T 5
Rapidité de travail,
Exécution meilleure et plus soignée
Vous gagnerez donc du temps
et de l'argent...

Pour FIXER, AGRAFER, CLOUER,
n'importe quoi, sur tout matériau
et sous n'importe quel angle

VITE et SANS EFFORT

le **PISTOLET TACKER T 5** est l'outil
le plus pratique,
(7 dimensions d'agrafes,
3 grosseurs de fil).

C'est une production **BOSTITCH**,
la plus importante fabrique du monde
spécialisée dans les agrafeuses
et agrafes industrielles
(plus de 800 modèles).

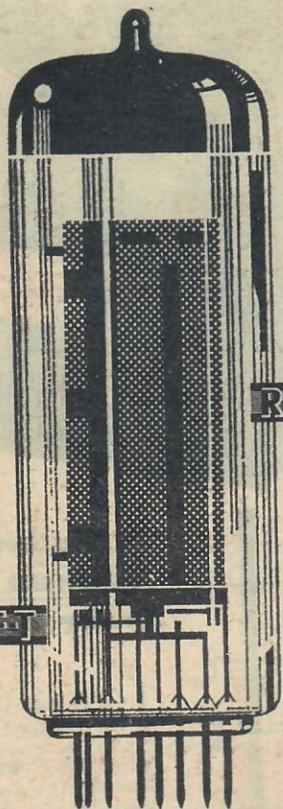
Demandez-la à votre revendeur habituel

GRATUITEMENT

Documentation N° 53 sur simple demande.

Production **BOSTITCH**, distributeur :
SOFREMBAL

55/57, rue de la Voûte - PARIS XII^e
Tél. DIDerot 70-87

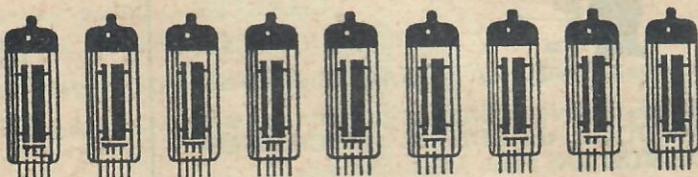


qualité

mérite

confiance

- 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.



- Conçu par l'expérience des savants, des techniciens et des spécialistes.

BUREAU EN FRANCE

33, rue Jean-Racine
Villiers-le-Bel (S.-et-O.)
Tél. : GONesse 13-93

Vente exclusivement aux
grossistes importateurs

- Confirmé par de nombreux tests mondiaux et le contrôle continu de la production.

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.

PRIX DU N° : 1,50 F

ABONNEMENT « RADIO-PRACTIQUE »		
1 an France et U.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

AVRIL 1964
(15^e ANNEE)

N° 161

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.

Gertrudenstrasse 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^e)

Tél. : CENTral 84-34

Registre du Commerce: Seine 58 B 5.558

Compte chèque postal: Paris 1.358.60

Régie française de la publicité :

PUBLICITE RAPY S.A. M. RODET

143, av. Emile-Zola, Paris (15^e) - TEL. : SEGur 37-52

Diffusé en Belgique
par la filiale LEPS

« PRESSELEC »

3, avenue des Pinsons

Bruxelles-15

Régie française de la publicité

Téléphone : 72-02-93

CORRESPONDANTS ET REPRESENTANTS LEPS

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

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

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

ITALIE. — ANGELETTI EDITORE casa editrice, Stamperia via Ripamonti 115 MILANO.

JAPON. — PEERLESS TRADING COMPANY, 715 Setagaya 4, chome, SETAGAYAKU TOKYO, JAPAN. Téléphone : 421-6703.

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

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

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

LA COUVERTURE :

Magnétophone TK 4, portatif, à transistors,

(Voir page 36.)



... et bon 1er Avril

Histoires sans poisson ni poison, tirées par les fils

Le Revenant, Les Tombes : il m'a été signalé que j'aurais de meilleures images sur mon récepteur TV si je lui adjoignais un atténuateur en T ? Est-ce vrai ?

Tout porte à croire qu'un atténuateur hanté pourrait être efficace contre les images fantômes, mais dans votre cas c'est inutile.

P. Tété, rue du Louvre : les Postes et Télécommunications usant de plus en plus de l'électronique, que me conseillez-vous, dans cette Administration, pour mon jeune fils ?

Tout simplement de poster...uler pour un emploi rémunérateur. Gravissant patiemment les échelons de la hiérarchie, il débiterait facteur des imprimés, des lettres et deviendrait rapidement facteur de puissance. A l'encontre des autres situations, on cherche toujours à augmenter ce facteur de puissance. Que votre fils en profite. Toutefois, dans la partie « radio », il existe aussi la situation lucrative de ramasseur de mégohms qui n'est pas sans intérêt. Songez-y !

Dubâton, musicien à Vioulon d'Aingre : je n'aurais rien à reprocher à mon récepteur TV si ce n'était la partie « son ». Le piano, particulièrement, est très déformé. Que faire ?

Il y a, chez vous, une incompatibilité qui vient du fait que vous avez, très certainement, une antenne trombone. Quelle satisfaction voulez-vous obtenir alors, avec le piano ? Mais si les déformations s'apparentent à une sorte de miaulement, c'est que l'on tire la queue du chat... ou du piano, ce qui explique tout.

Deux pigeons sur une antenne de télévision, en Normandie.

Le premier : Je suis mieux sur celle de la chaîne inférieure.

Le second, perché sur l'antenne placée au-dessus : Chut ! Tu ne peux pas dire comme tout le monde : la chaîne maritime.

Le premier : Les pigeonnés, c'est ceux qui ont payé nos perchoirs.

Poisson d'Avril.

NOTIONS PRATIQUES

SUR L'ENREGISTREMENT SONORE

par Paul CHAUMOND

Lorsque l'on se pose le problème de l'enregistrement sonore ou même simplement celui de transmission d'un concert par voie téléphonique, il faut avant tout tenir compte du fait suivant : si on écoute un orchestre jouant normalement et si on mesure en même temps la puissance sonore correspondant à l'exécution d'un morceau de musique, on constate que cette puissance sonore varie dans des proportions considérables; au cours du morceau, par exemple, celle-ci passera de 2 à 3 décibels dans un piano à plus de 70 décibels dans un forte.

Autrement dit, la puissance variera dans le rapport de 1 à 1 000 au cours d'un morceau, ce rapport dans certains cas (attaque brusque d'un piano) pouvant varier dans le rapport 1:10 000. Si on se contente d'un rapport 1:1 000, on remarque que la reproduction sans modification du morceau envisagé est presque impossible. En effet, le minimum de niveau sonore de la reproduction est limité par le bruit de fond qui existe toujours dans le reproducteur d'un type quelconque.

Ceci nous fixe donc une puissance minimum. Supposons que dans la reproduction le niveau le plus faible corresponde à 50 milliwatts. Nous voyons tout de suite que pour reproduire correctement les fortes, il faudra que l'amplificateur puisse délivrer une puissance de 50 watts (et encore nous avons admis le rapport 1:1 000, rapport qui est souvent dépassé). D'autres considérations du même ordre s'ajouteront à celles que nous venons de voir. En particulier nous avons déjà vu que les tensions qui déterminent le fonctionnement d'une lampe sont des tensions de pointe. Ce sont celles qu'il faut envisager en matière de courant musical. Or, l'oreille est sensible à la puissance efficace qui est elle-même fonction des tensions efficaces. Or, si le rapport entre les tensions de pointe et les tensions efficaces est de 1,4 en courant sinusoïdal, ce rapport varie de 3 à 10 en courant musical. Si on voulait donc transmettre, enregistrer ou reproduire la musique telle qu'on l'entend lors de l'exécution d'un orchestre, on serait amené à l'emploi de systèmes amplificateurs transmetteurs ou récepteurs extrêmement coûteux et presque irréalisables.

Pour remédier à cet inconvénient, on est amené à utiliser la compression sonore. Autrement dit, on s'arrange de façon que le rapport de puissances entre le forte et le piano soit réduit dans une certaine propor-

tion, par exemple, par compression on ramènera le rapport à 1 à 10 ou 1 à 50 au lieu du rapport primitif de 1 à 1 000 ou 10 000.

Cette compression nuit évidemment à la qualité de reproduction musicale. Mais on peut y remédier en utilisant à la réception, des dispositifs d'expansion qui agissent en sens inverse de la compression, à condition que l'amplificateur de reproduction puisse restituer la valeur sonore primitive. La compression peut être obtenue de deux façons :

- 1° manuellement ;
- 2° automatiquement.

C'est le rôle de l'ingénieur du son de s'arranger de façon à comprimer correctement une modulation, de façon que celle-ci corresponde aux limites d'utilisation de l'émetteur ou de l'enregistreur.

Dans un dispositif manuel de compression, on opère en général de la façon suivante (fig. 1).

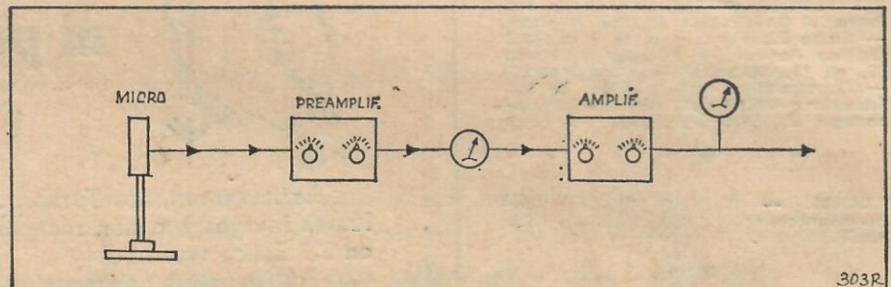


FIG. 1

Un micro attaque directement un préamplificateur calculé très largement de façon qu'il puisse transmettre sans compression les variations du niveau sonore : cela est assez facile puisque le niveau des tensions utilisées est toujours très petit. Le préamplificateur attaque, soit un amplificateur de ligne, soit un amplificateur de reproduction par l'intermédiaire d'un affaiblisseur qui agit en quelque sorte comme un potentiomètre de volume contrôle. Cet affaiblisseur est manœuvré par l'opérateur de façon que le niveau sonore soit toujours amené aux valeurs admissibles.

Dans la compression automatique, l'affaiblisseur est remplacé par un dispositif automatique dont le principe de base est en général le suivant : On détecte la B.F. à la sortie du préamplificateur et on obtient ainsi une composante continue proportionnelle au niveau sonore. Cette compo-

sante continue contrôle l'amplification d'un amplificateur spécial dont l'amplification est contrôlée par la composante continue du courant détecté. Mais cette solution pose des problèmes très délicats de distorsion et de constante de temps du circuit de contrôle.

A la sortie de l'amplificateur de ligne se trouve un décibel-mètre qui sert à indiquer à l'opérateur les tensions de pointe et le niveau sonore. Il est bon de rappeler que le niveau 0 de référence correspond à : 0 décibel = 6 milliwatts, soit $\frac{1,73 \text{ V}}{500 \Omega}$.

Compression manuelle

La seule façon logique de procéder à la compression manuelle d'un programme est la suivante : On répète d'abord le programme en présence de l'opérateur qui doit noter, d'une part par l'oreille et d'autre part à l'aide de

son décibel-mètre, les passages qui nécessiteront une compression et l'importance de cette compression. En général, une deuxième répétition est nécessaire pendant laquelle l'opérateur agit comme il le fera au cours de l'émission normale, afin de voir si la compression adaptée est correcte. Enfin, lors de l'émission définitive, il doit tenir compte des observations recueillies au cours de la ou des répétitions. Il arrive parfois, ce qui est très regrettable, que l'opérateur ne puisse pas procéder à des répétitions. Cela est d'autant plus regrettable que pour la compression, on est forcé de se fier uniquement aux indications de l'oreille ou du décibel-mètre, or celui-ci n'agit qu'après le forte, donc mathématiquement la correction d'amplitude intervient trop tard. Ce retard est d'autant plus faible que l'opérateur est plus attentif et plus habile, mais il existe toujours. D'autre part, lorsqu'un piano succède à

un forte il arrive souvent que l'opérateur non prévenu (car il n'a pas à ce moment l'impression désagréable du forte brusque) néglige de rétablir le niveau normal, ce qui fait que le piano devient presque inaudible ou est dominé par le bruit de fond. C'est pourquoi la mise en onde improvisée est à proscrire autant que possible, d'ailleurs à ce moment il sera toujours possible de remplacer la compression manuelle par une compression automatique qui entraîne inévitablement un retard dans l'opération, mais ce retard est constant et indépendant de l'équation personnelle de l'opération. En résumé, qu'il s'agisse d'émission radiophonique ou d'enregistrement, le problème de la compression est un problème général qu'il ne faut pas négliger.

Remarque. — Lorsque l'on se propose de reproduire en radiophonie un disque phonographique, on peut observer que la musique enregistrée ayant déjà subi une compression, cette compression devient inutile lors de l'émission radiophonique. Cela est exact, mais il faut observer que le niveau moyen d'enregistrement des disques n'est pas toujours le même. En particulier, les disques de paroles qui ne correspondent pas à de grandes variations d'amplitudes moyennes sont enregistrés à un niveau supérieur à celui des disques d'orchestre, où l'on a de grandes variations d'amplitudes moyennes. Il y a donc lieu de tenir compte de ce fait au cours de l'utilisation d'un disque à l'émission et, pour bien faire, les disques doivent être étalonnés préalablement.

Correction sonore. — Il y a un autre point dont il faut tenir compte lors d'un enregistrement ou d'une émission radiophonique, c'est celui de la correction sonore que l'on est souvent forcé d'appliquer au système émetteur ou enregistreur. Il y a d'ailleurs deux types de correction à envisager : 1° la correction variable qui ne dépend pas du matériel utilisé, mais des circonstances mêmes de l'émission ; 2° la correction fixe qui dépend, elle, des caractéristiques de certains éléments du matériel. Comme exemple typique de correction fixe, on peut signaler la nécessité de relever le niveau des B.F. pour un pick up à tension de sortie linéaire ; cette correction étant rendue obligatoire du fait que les nécessités de la gravure obligent à diminuer à l'enregistrement le niveau des B.F. par rapport au médium.

En principe, on s'arrange de façon que le système émetteur ou enregistreur ait une courbe de réponse parfaitement linéaire en fonction de la fréquence, mais cela ne signifie pas que cette courbe linéaire corresponde à cette courbe idéale. On sait qu'il y a lieu de corriger cette courbe en fonction du niveau sonore à l'utilisation, afin d'adapter cette courbe aux courbes d'isosensations de l'oreille. Cette correction se fait en général sur le récepteur ou le reproducteur lui-même. Mais dans certains cas on peut

prévoir une légère correction à l'émission. D'autre part, il se peut aussi que, soit par la nature du milieu, soit par la nature des lignes de transmission utilisées ou des préamplificateurs, la courbe de réponse jusqu'à l'amplificateur de ligne s'éloigne beaucoup de la courbe linéaire idéale. Dans ce cas, on corrige pour revenir autant que possible à la courbe idéale.

Nous étudierons les corrections fixes au fur et à mesure de la description du matériel utilisé ; en ce qui concerne les corrections variables, celles-ci sont laissées au jugement de l'ingénieur du son.

Etude des différents types de microphones

On utilise plusieurs types de microphones dont les principaux sont : à charbon, électromagnétique, électrostatique et à cristal.

Les microphones à charbon, modernes, sont dérivés des microphones primitifs à grenaille ou à charbon. On en connaît le principe : entre une plaque de charbon et une membrane soumise aux variations de pression de l'air résultant du son, on dispose de la grenaille de charbon. Sous l'influence des déplacements de la membrane la résistance du système : électrode de charbon - grenaille - membrane, varie et produit la modulation. Un tel microphone est disposé en série avec une pile et le primaire d'un transformateur. Etant donné la faible impédance du système, les variations de tension sont très faibles. C'est pourquoi le transformateur a un rapport de l'ordre de 1/40 (fig. 2).

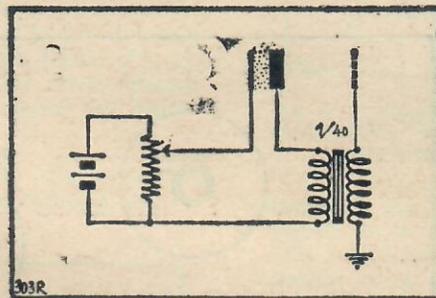


FIG. 2

On reproche au microphone à grenaille plusieurs inconvénients.

1° La courbe de réponse est loin d'être linéaire sur une gamme de fréquences.

2° Il est très sensible aux vibrations mécaniques.

3° Il cause souvent un bruit de fond gênant.

Les inconvénients 1 et 3 ont à peu près disparu dans les modèles récents. La réalisation moderne de ce type de microphone consiste à creuser une cavité dans un bloc de marbre et à recouvrir celle-ci d'une feuille de soie légèrement tendue. Les électrodes métalliques sont disposées de part et d'autre de cette cavité (fig. 3).

Avec cette disposition, il est possible d'obtenir une courbe de réponse à peu près linéaire entre 30 et 1000

périodes. Toutefois, ce type de microphone est de plus en plus abandonné à cause de la nécessité de l'alimenter en courant continu et de sa sensibi-

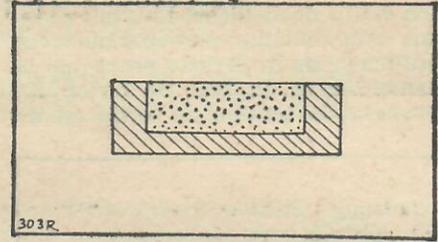


FIG. 3

lité aux chocs. Néanmoins, l'avantage d'une très grande sensibilité doit lui être reconnu, car on trouve aux extrémités du secondaire une tension de l'ordre de quelques dixièmes de volt.

Microphone électromagnétique

Les microphones électromagnétiques ou électrodynamiques sont basés sur le principe de l'électrodynamique. Si on parle devant la membrane, on recueille aux extrémités du secondaire du transformateur une tension (d'ailleurs très faible) qui correspond, qui reproduit la modulation.

Toutefois, lorsqu'il s'agit de réaliser un microphone de qualité, il faut prendre des précautions spéciales. En premier lieu, le champ d'excitation doit être rigoureusement continu. On utilise donc toujours comme excitation un aimant permanent. D'autre part il faut que l'équipement mobile soit extrêmement léger et sans inertie, pour suivre les fréquences les plus hautes. C'est pourquoi les meilleurs microphones dynamiques sont constitués comme nous l'indiquons ci-dessous, entre les pièces polaires d'un puissant aimant en fer à cheval on dispose un léger ruban d'aluminium ondulé, suspendu de façon rigide et à ses deux extrémités (épaisseur 0,02 mm ; poids : une fraction de milligramme). Le ruban forme à la fois le conducteur qui se déplace dans le champ magnétique et la membrane (fig. 4). Un tel microphone a une courbe de réponse qui dépasse 15000. Son seul défaut est une très faible tension de sortie (environ 1 mV) et d'autre part, il est évidemment assez fragile.

Microphones piézo-électriques

Les microphones piézo-électriques reposent sur la propriété réversible de certains cristaux (quartz, tourmaline, sels de selgnette) de développer une charge électrique sur deux faces opposées lorsqu'on soumet ces cristaux à une pression mécanique (inversement, si on applique des tensions variables aux faces de cristaux, ceux-ci se contractent ou se dilatent en fonction des valeurs de ces tensions et ces dilatations peuvent être utilisées pour entraîner une membrane, pour la reproduction sonore.

On peut diviser les microphones piézo-électriques en deux classes :

ceux dans lesquels le cristal déformable est attaqué par une membrane par l'intermédiaire d'un bras de levier et ceux pour lesquels le cristal se déforme directement sous l'influence des vibrations sonores. La deuxième solution donne de meilleurs résultats puisque l'on élimine automatiquement l'influence de la période propre de la membrane et du bras de levier. En revanche, la tension de sortie est de

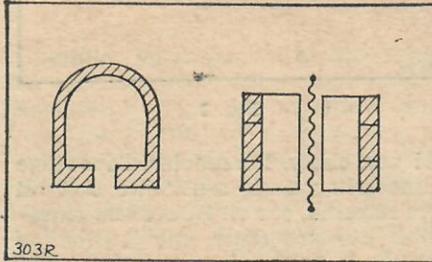


FIG. 4

l'ordre d'une fraction de millivolt, mais on remédie à cet inconvénient en plaçant dans le même boîtier plusieurs cristaux en série de façon que les tensions s'ajoutent ; on atteint ainsi des tensions de l'ordre de 2 à 3 millivolts. Les microphones piézo-électriques ont une propriété très curieuse ; la capacité C de la ligne de liaison entre le microphone et la grille de la première lampe n'intervient pas sur la bande de fréquence reproduite, autrement dit il n'y a pas d'affaiblissement des fréquences élevées (fig. 5). On peut donc mettre un câble aussi long qu'il sera nécessaire sans craindre de nuire à la qualité, sous réserve que l'affaiblissement général reste dans les limites acceptables. En revanche, la valeur de la résistance entre grille et masse joue un grand rôle ; plus cette résistance est faible plus on diminue la courbe de réponse dans les basses fréquences. Si on ne

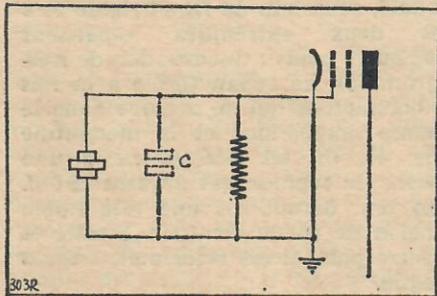


FIG. 5

veut pas diminuer volontairement les B.F., il faut que R soit égal à un mégohm au moins.

Effet directionnel des microphones

Suivant la façon dont un microphone est construit, celui-ci présente un effet directionnel plus ou moins prononcé. Autrement dit, si on trace le diagramme polaire de sa sensibilité on a des courbes qui s'apparentent, soit à la figure 7 A (microphone sans effet directionnel), soit à la figure 7 B (microphone à effet directionnel dans deux directions oppo-

sées), soit à la figure 7 C (microphone à effet directionnel prononcé dans une seule direction). Il est d'ailleurs très important d'observer que le diagramme polaire de sensibilité peut varier avec la fréquence : par exemple, sur la figure 7 C la courbe en traits pleins correspond au diagramme pour les aiguës et la courbe en pointillés correspond au diagramme pour les basses fréquences.

Ces propriétés des microphones sont très importantes, car suivant l'usage auquel on les destine, il faut employer un microphone d'un type bien déterminé. Par exemple, un microphone sans effet directionnel conviendra parfaitement comme microphone d'ambiance.

Un microphone à effet direction-

plificateur il y aura effet de réaction, c'est-à-dire que l'amplification tendra à croître indéfiniment.

Un tel couplage peut être réalisé d'une quantité de façons différentes (fig. 6), c'est par exemple la réaction mécanique sur la grille d'une lampe dont le montage manque de rigidité ; ou bien sur les lames d'un condensateur variable (effet Larsen bien connu). Un même effet peut être observé lorsque l'on couple l'entrée d'une cellule dont la sortie porte un tube lumineux.

Mais le phénomène le plus classique est le couplage entre un haut-parleur et un microphone. C'est pourquoi toutes les fois qu'on le peut on évite ce couplage en insonorisant toujours le studio où se trouve le ou les micro-

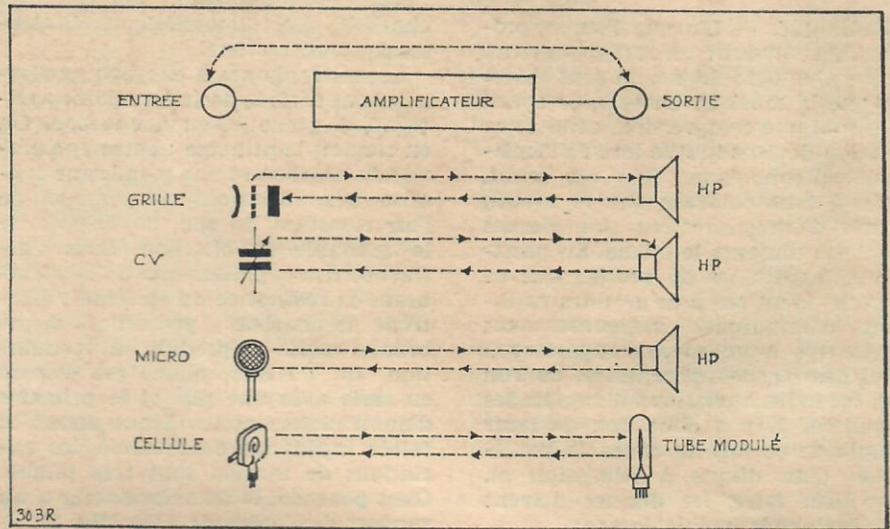


FIG. 6

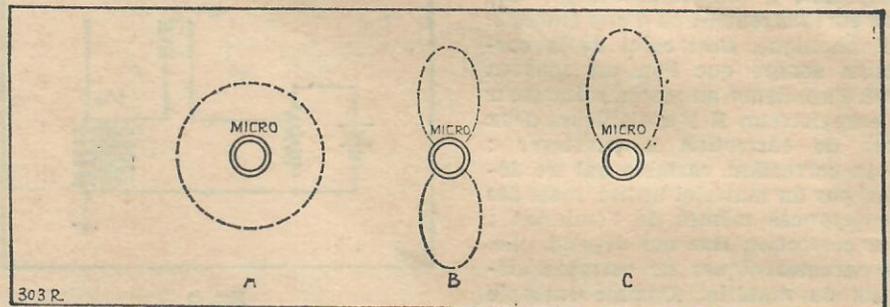


FIG. 7. — Effet directionnel des microphones.

nel très prononcé conviendra pour recueillir le son venant d'un point bien déterminé, microphone d'orchestre, sensible à l'exécution, mais non à l'ambiance de la salle. Il y a donc toujours lieu de se renseigner, non seulement sur la courbe d'un microphone en fonction de la fréquence, mais encore sur sa polaire d'effet directionnel.

Couplage réactif entre un microphone et un haut-parleur

Un des problèmes les plus délicats qui se présentent dans la technique du son est celui du couplage réactif entre un microphone et un haut-parleur. On sait que toutes les fois qu'on peut coupler l'entrée et la sortie d'un am-

plificateur par rapport à l'endroit où se trouvent les H.P. de contrôle.

Il est toutefois un cas où cette insonorisation est impossible, c'est lorsqu'on se propose de sonoriser une salle où joue un orchestre ou bien où parle un conférencier. On évite cet effet le mieux possible en utilisant un microphone à effet directionnel très prononcé et des H.P. ayant aussi un effet directionnel et en disposant les H.P. par rapport au microphone de façon que les deux diagrammes soient en opposition. C'est d'ailleurs là une des installations les plus délicates à réaliser.

N.D.L.R. — Cet article est inspiré et tiré du livre de Paul Chaumond « Les Baffles » (en préparation, Editions LEPS).

LES RESISTANCES VARIABLES EN FONCTION DE LA TEMPERATURE

La valeur ohmique d'une résistance ordinaire varie généralement un peu avec la température. Par exemple, un simple fil de cuivre ou de tungstène (filament d'ampoule d'éclairage) voit sa résistance augmenter d'environ 0,4 % par degré. On dit que son coefficient de température est « positif ». Par contre, les filaments de carbone (tels que ceux des premières lampes à incandescence) ont une résistance qui diminue lorsque la température augmente. On dit alors que le coefficient de température est « négatif ».

Résistances CTN ou thermistances.

D'autres corps présentent un coefficient de température négatif : ce sont les semiconducteurs. La variété qui nous intéresse ici a reçu divers noms, selon les fabricants : thermistances, thermistors (mot anglais), résistances C.T.N. (= à Coefficient de Température Négatif) et même « KANEGA » (K = coefficient de température, et NEGatif).

Pour fabriquer les thermistances, on utilise des combinaisons d'oxydes métalliques : oxydes de fer, de nickel, de vanadium, de tungstène, de manganèse, de titane, etc. Leur fabrication présente de grandes analogies avec celles des produits céramiques.

Suivant les applications, les thermistances ont des formes très différentes : bâtonnets, disques, perles.

On peut utiliser les thermistances en courant alternatif ou continu; il n'y a donc à craindre aucune polarisation. Si on les maintient à une température fixe, elles suivent la loi d'Ohm : leur résistance est alors constante et n'est pas influencée par la tension. Par contre, lorsque leur température augmente, leur valeur ohmique diminue très rapidement (de l'ordre de 3 à 4,5 % par degré) (fig. 1).

L'augmentation de température d'une thermistance peut avoir trois causes, permettant de classer les applications en trois groupes :

1° *Elévation de la température ambiante* (thermométrie, compensation de la dérive thermique des circuits électri-

ques à coefficients de température positifs, notamment ceux en cuivre, tels que les bobines de déviation des téléviseurs).

2° *Echauffement dû au passage du courant dans la thermistance.* Cet échauffement n'est pas instantané (retard à l'enclenchement des relais, protection des filaments incandescents contre les surintensités, régulation de tension, etc.).

3° *Echauffement dû à la diminution de la dissipation thermique dans le milieu ambiant,* dans le cas d'une thermistance parcourue par un courant de chauffage (mesure de vide, de pression, de débit, de degré hygrométrique, de niveaux, etc.).

La courbe de la tension aux bornes d'une thermistance en fonction du courant qui la traverse a l'aspect de la

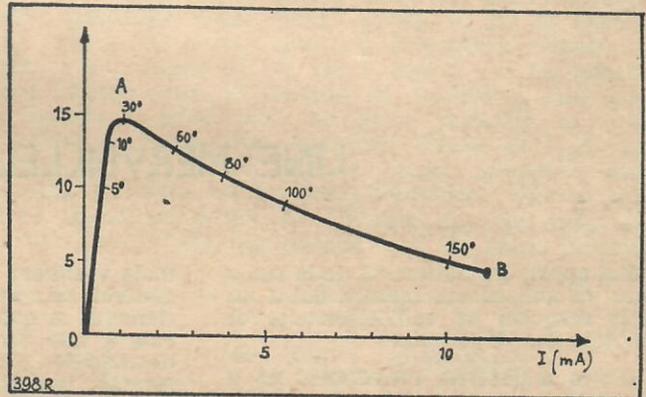


FIG. 2. — Courbe de la tension aux bornes d'une thermistance en fonction du courant qui la traverse. Les températures correspondantes sont portées sur la courbe.

figure 2 qui présente un maximum. Cette allure s'explique de la manière suivante. Tant que le courant est très faible, l'échauffement de la thermistance est négligeable et sa valeur ohmique est constante : le courant est proportionnel à la tension (partie OA de la courbe). A mesure que le courant augmente, la température de la thermistance augmente et sa résistance diminue : la tension est donc plus petite qu'elle ne serait si sa valeur ohmique restait constante (partie AB de la courbe). Au-delà d'une certaine température, la thermistance est détériorée (point B de la courbe). Suivant les matériaux constituant la thermistance, cette température maximale a une valeur comprise entre 150 et 1150° C. Pour éviter de dépasser ce point B, il faut toujours connecter, en série avec la thermistance, une résistance de protection qui limite le courant qui l'échauffe.

En résumé, une thermistance est une résistance qui diminue très rapidement lorsque sa température augmente. Son symbole graphique (fig. 3) est celui d'une résis-

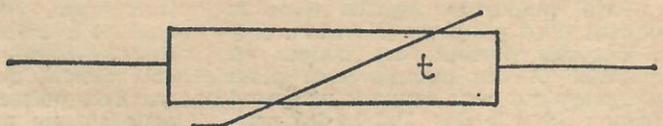


FIG. 3. — Symbole graphique d'une résistance variable en fonction de la température.

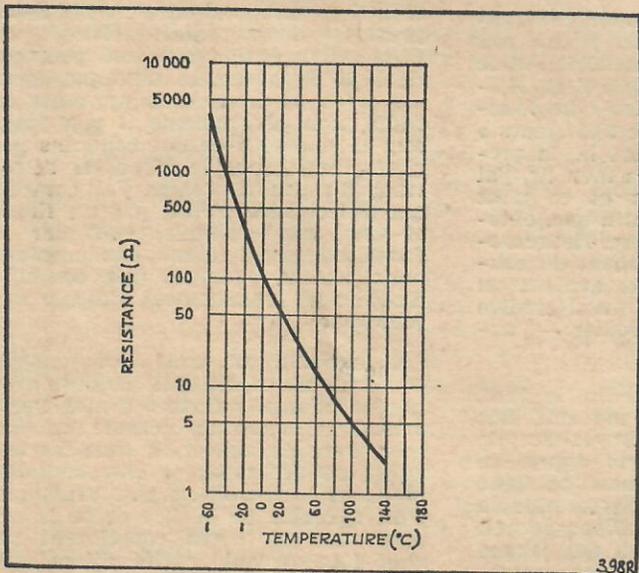


FIG. 1. — La valeur ohmique d'une thermistance diminue très vite lorsque sa température augmente.

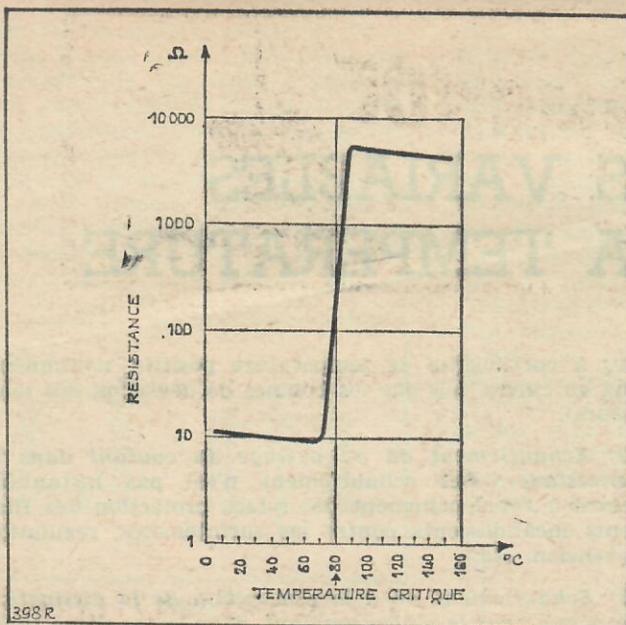


Fig. 4. — Courbe de la résistance d'une C.T.P. en fonction de la température.

fance variable en fonction de la température T . C'est d'ailleurs provisoirement le même que pour une résistance C.T.P.

Résistances C.T.P.

Les résistances C.T.P. ou résistances à coefficient de température positif, sont caractérisées par une variation très brutale et très importante de leur valeur ohmique à une température bien déterminée appelée « température critique ». Ce phénomène est représenté par la figure 4 où on a tracé la courbe caractéristique de la résistance en fonction de la température. La température critique est comprise entre $+ 60$ et $+ 120^{\circ} \text{C}$, selon les modèles. Le rapport entre la résistance, de part et d'autre de la température critique, est de 10^3 à 10^4 . La pente de la courbe caractéristique autour du point critique dépend de la composition des matériaux utilisés; elle est comprise entre 10 % et 90 % de variation de résistance par $^{\circ}\text{C}$.

Parmi leurs applications, on notera :

- La protection contre les échauffements.
- Les stabilisateurs de tension (en remplacement des lampes fer-hydrogène).
- Les convertisseurs très basses fréquences utilisant l'inertie thermique des C.T.P.

D. M.

UNE MERVEILLEUSE HISTOIRE VRAIE

J'ai appris les rudiments de la radio chez un ami de ma famille, qui a un petit magasin de radioélectricité et qui fait des dépannages.

Grâce à RADIO PRATIQUE et à quelques livres très élémentaires, j'ai pu savoir comment « marche » la radio, comment on émet et surtout pour moi, ce qui m'intéresse ; je connais les principes de fonctionnement des récepteurs radio. J'ai pu savoir comment les ondes sont reçues par une antenne, ce qu'est le bloc de bobinage et à quoi sert la détection ; véritable découpage qui permet de séparer la modulation, c'est-à-dire la parole et la musique, de l'onde porteuse haute fréquence qui a assuré la transmission entre l'émetteur et mon récepteur. Je sais aussi comment l'amplification se produit et pourquoi il faut une certaine puissance pour actionner le haut-parleur.

Je ne dispose pas d'un grand bagage. Je n'ai pas pu faire des études poussées. Je ne suis pas très fort en mathématiques ; sans jeux de mots, je dirai que ce n'est pas mon fort.

Je sais bien qu'il fallait que j'en arrive à essayer de me débrouiller en télévision. C'est rudement compliqué ; je vous assure qu'il y a de quoi être effrayé quand on regarde dans le châssis d'un poste de télévision. Il y a des fils partout, des lampes en quantité et des circuits avec plein d'organes qui vous donnent un grand frisson dans le dos. J'ai hésité pendant longtemps puis j'ai acheté plusieurs livres, certains très chers, ce n'est pas que je n'étais pas courageux,

mais vraiment j'ai été découragé. En général, cela se passait entre la vingtième et la quarantième page. J'arrivais à une sorte de saturation avec des nausées, j'ai réalisé que je n'y arriverais jamais. J'étais écœuré, comme on dit vulgairement.

J'ai bien lu le fameux ABC de la Télévision, mais je n'ai jamais pu aller plus loin, avec d'autres livres, que les principes élémentaires si bien écrits dans ce petit livre.

Par hasard, malgré mon découragement, l'année dernière, je me suis laissé tenter par une annonce, vu le prix modique, et pour 23,50 F, les Editions LEPS m'ont adressé « Le fonctionnement pratique des téléviseurs » de Max LOMBARD. Alors là, le premier soir, en lisant dans mon lit, j'ai lu jusqu'à l'épuisement et ce n'est qu'à deux heures du matin que, exténué, j'ai éteint la lumière. Heureusement que je couche au bout du couloir, car si mes parents avaient vu la lumière à une heure aussi tardive — ou matinale, si vous voulez — j'aurais pris un bon savon.

Les jours suivants, j'ai fini le livre, j'ai pris des notes, je me suis fait des points de repère et croyez-moi, en huit jours, j'ai vraiment appris ce qu'était le « fonctionnement pratique des téléviseurs ». Ça c'est formidable et vraiment c'est le meilleur conseil que l'on puisse donner à des jeunes gens comme moi en le leur recommandant. Il y a quelques semaines, j'ai immédiatement, dès sa parution, acheté du même auteur, chez LEPS

également, un autre ouvrage qui vient de sortir ; c'est sensationnel : « Dépannage pratique des téléviseurs », pour 23 F franco chez moi. Alors là, oh ! je ne vous en dirai pas plus, moi qui avais peur de la haute tension et qui n'osais pas toucher un téléviseur, eh bien, je sais me débrouiller en dépannage télé. Je lis et relis ce livre et chaque jour j'apprends des principes nouveaux pour moi et j'acquiers le vrai sens du dépannage télé. J'oubliais de vous dire que ces deux ouvrages sont précédés d'un livre extraordinaire : « Les bases pratiques de la radioélectricité », de LOMBARD également, son prix est de 10,20 F franco, ce n'est pas cher, car avec ce livre vous apprenez la radio, non plus comme il y a vingt ans et comme avec des bouquins périmés, mais sous le signe de l'électron. En peu de temps j'ai compris que l'électricité n'était pas un fluide et que, par exemple, expliquer le fonctionnement d'un condensateur avec comme exemple une conduite d'eau, c'est franchement ridicule aujourd'hui.

Croyez-moi, ces trois livres constituent un trésor, ils sont toujours avec moi, c'est mon « école » à moi. Cette collection constitue, comme on dit, mon livre de chevet. A tous les copains en difficulté, je leur conseille et ils ne le regrettent pas. Vraiment, c'est agréable de le dire et de le redire, car ces livres constituent un chef-d'œuvre qui mérite d'être très connu.

André DUVAL.



NOUVEAUX MOTEURS ÉLECTRIQUES DE PROPULSION

par Robert MATHIEU

Les amateurs de bateaux radiocommandés se réjouiront en apprenant que, désormais, ils pourront se procurer sur le marché français les fameux moteurs TAYCOL (*), dont la réputation n'est plus à faire et dont la vogue est si grande Outre-Manche.

De fabrication britannique, les séries de ces moteurs sont tout spécialement étudiées pour répondre aux besoins spécifiques des amateurs de radiocommande. Ceux-ci connaissent, en effet, les difficultés rencontrées lorsqu'il s'agit de se procurer un bon moteur de propulsion (particulièrement lorsqu'ils désirent réaliser un bateau rapide) présentant les qualités et caractéristiques requises.

Les moteurs de propulsion TAYCOL ont été spécialement étudiés en vue de répondre à tous les besoins des maquettistes : évolutions en croisière, en course, en radiocommande, etc. pour une consommation de courant variant entre 750 milliampères et 5 ampères, suivant le type, selon les dimensions de l'hélice et la capacité des batteries, ils permettent d'obtenir un rendement plus élevé que celui atteint jusqu'ici, et ce à meilleur prix.

Tous ces moteurs sont du type « série », ils fonctionnent indifféremment sous tensions de 6 ou 12 volts, la pression des balais est réglable et ils sont équipés de graisseurs à garniture en feutre. Le renversement de marche s'obtient par l'action d'un simple relais inverseur monopolaire pour tous les modèles (sauf pour trois d'entre eux, les types Torpedo, Targot et Supermarine, qui nécessitent l'action d'un relais inverseur bipolaire).

Les piles sèches, du type « lanterne », conviennent pour certains de ces moteurs. Leur pouvoir régénérateur, après un repos de 48 heures, n'est généralement pas admis. Ces piles fournissent une tension de 6 volts chacune. Il est possible d'en brancher deux « en série », afin d'obtenir une tension nominale de 12 volts. Sous des conditions de charge normales, cette tension, mesurée aux bornes de la batterie ainsi formée chutera à 10 volts environ; diminuant ensuite au cours d'un long parcours, de façon progressive, mais fournissant cependant toute la vitesse normalement désirée pour les évolutions en croisière ou en radiocommande. Après un certain repos, elles recouvreront presque leur énergie originale, bien que celle-ci s'amenuisera peu à peu, jusqu'à complet déchargement de la batterie. Quatre piles branchées « en série-parallèle », fournissant une tension nominale de 12 volts, sont nécessaires pour le type « Supermarine ». S'il n'est pas indispensable d'obtenir un fonctionnement continu maximum, les piles sèches présenteront certains avantages sur les accumulateurs, pour une moindre dépense.

(*) Pour tous renseignements s'adresser à : Robert MATHIEU, 42 bis, rue Marx-Dormoy, Paris (18^e). Téléphone : NORD 86-71.

Lubrification :

Il arrive souvent que les moteurs TAYCOL doivent fonctionner à pleine charge pendant des périodes d'une heure entre « les graissages », mais une goutte d'huile fluide introduite dans chaque palier et sur le collecteur, toutes les quinze minutes, prolongera considérablement leur durée de vie. On a trouvé que les paliers lisses offrent plus de sécurité de fonctionnement que les paliers à billes pour les petits moteurs du type « marine ». Les petites quantités d'huile glissant des paliers et s'insinuant sur les balais procurent aux moteurs TAYCOL un meilleur rendement qu'avec des balais travaillant à sec. Le contraire est vrai pour les moteurs de diverses fabrications dont les balais doivent

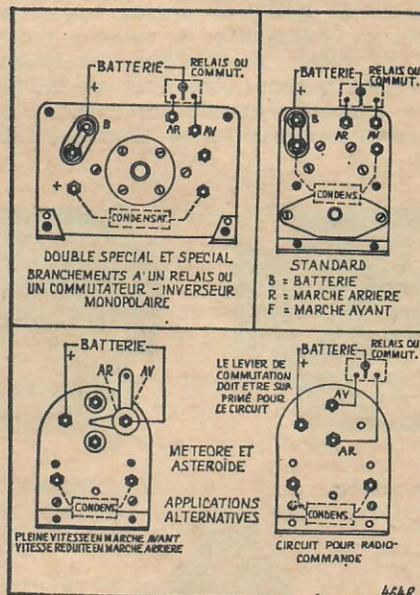


Fig. 1

être soigneusement protégés contre l'huile. Les balais en cuivre permettent d'obtenir un rendement beaucoup plus élevé que celui présenté par les types charbon ou charbon/cuivre, pour des tensions inférieures à 20 volts. L'utilisation d'une huile fluide de moteurs pour les paliers et le collecteur assure non seulement un meilleur rendement, mais prolonge encore la longévité des organes. Une huile fluide est également préférable pour lubrifier l'arbre d'hélice, qui devra être en bronze ou en un autre métal résistant à la corrosion.

Réglage de la pression des balais :

Deux vis cadmiées sont maintenant prévues sur tous les moteurs TAYCOL, afin de permettre le réglage de la pression des balais. Ceux-ci sont correctement réglés à la sortie de l'usine, mais il peut être nécessaire de procéder à un léger ajustement au fur et à mesure de l'usure. On devra, toutefois, prendre soin de ne pas exagérer cette pression, car elle entraînerait une usure rapide des balais et du collecteur. Réciproquement, une pression insuffisante aboutirait au même résultat, qui se traduirait par une production intensive d'étincelles. Ceci s'applique, d'ailleurs, aux moteurs électriques de toutes fabrications.

Hélices :

Les dimensions d'hélices les plus appropriées peuvent être seulement déterminées par expériences, mais celles mentionnées plus loin dans les caractéristiques sont approximativement correctes. Les hélices plus grandes requièrent une consommation de courant plus importante, sans toutefois augmenter la puissance d'entraînement du mobile. Les hélices plus petites procurent une puissance d'entraînement plus faible, mais la longévité des batteries s'en trouve prolongée. Avec une tension d'alimentation de 6 volts, il sera nécessaire d'utiliser des hélices un peu plus grandes qu'avec 12 volts. Les dimensions d'hélices indiquées ci-dessous sont approximatives et les pales des hélices en bronze peuvent être légèrement incurvées, avec grand soin et de manière égale, afin d'obtenir un meilleur rendement. Il faut se souvenir que, pour une tension donnée, plus la vitesse de révolution du moteur est grande, moins importante est la consommation du courant. La meilleure dimension d'hélice à adopter est celle qui réduit, d'environ moitié, le nombre de tours/minute du moteur fonctionnant en charge (hélice travaillant dans l'eau), par rapport au nombre de tours/minute à vide, en utilisant évidemment la même batterie. Nous conseillons de se servir d'un accouplement cardan (entre moteur et l'axe d'hélice) qui libère les paliers du moteur de la poussée exercée par l'hélice. On aura intérêt à placer, entre l'hélice et l'extrémité du tube supportant son axe, deux ou trois rondelles en cuivre poli (ou encore mieux une butée à billes), afin de compenser la poussée exercée. Nous conseillons, en outre, l'utilisation de l'accouplement « cardan » TAYCOL pour relier l'axe du moteur à l'axe d'hélice, afin d'obtenir un entraînement sans frottement et un rendement maximum. Pour des tubes d'axes

d'hélices assez longs, il sera nécessaire de prévoir un palier supplémentaire au centre.

Sens de rotation :

Les hélices vissées avec filetage à droite doivent toujours être entraînées dans le sens de rotation des aiguilles d'une montre, en regardant de l'avant vers l'arrière du bateau, à moins que des précautions spéciales, telles que clavettes ou goupilles, soient prises pour éviter le dévissage. Les contre-écrous sont sans effet avec des moteurs puissants, tels que les TAYCOL. Tous ces moteurs sont réversibles, mais il est conseillé d'observer le sens de rotation indiqué plus haut pour un fonctionnement normal. Des fusibles devront être prévus si l'on utilise des batteries d'accumulateurs, mais ils n'assureront pas une protection totale en cas de surcharge.

Brouillage radio et TV :

Si nécessaire on peut obtenir un antiparasitage des moteurs de tous types contre les brouillages radio-électriques en branchant un condensateur de 0,1 microfarad avec ou sans résistance (de 10 à 100 ohms) montés en série entre les bornes des balais, comme indiqué sur les vues de la figure 1.

Conseils généraux :

Il faut conserver ces moteurs à l'abri de l'humidité, car celle-ci peut les détériorer. Si malgré les soins apportés il arrive, par accident, qu'ils soient mouillés, enlever la plaque opposée à celle supportant les bornes, retirer l'induit (prendre soin des rondelles folles glissées sur l'axe), enlever toutes traces d'humidité et les faire sécher pendant une heure environ dans un four chaud, avant de procéder au remontage. Ne pas, toutefois, les laisser trop chauffer au point de ne pouvoir y maintenir la main en les touchant. Ne jamais enlever la plaque supportant les bornes. Les batteries déchargées ne doivent pas être laissées dans le bateau. Tous les moteurs TAYCOL sont essayés en surcharge et sont garantis contre les défauts de fabrication ou les organes défectueux.

Essai :

Si le moteur et l'équipage de transmission sont correctement montés, le moteur doit tourner sans s'arrêter, bien que lentement, à partir d'une tension de 2 volts seulement.

Caractéristiques :

La figure 2 illustre différents types de moteurs TAYCOL, dont les caractéristiques complètes sont données ci-dessous :

Comme nous l'avons déjà dit, tous ces moteurs fonctionnent sous des tensions de 6 ou 12 volts, mais les caractéristiques qui vont suivre correspondent à une excitation de 12 volts.

TORPEDO

Consommation de courant 0,750 ampère à 9 700 tours/min. (sans charge).

Consommation de courant 1,6 ampère à 5 600 tours/min. (rendement max.).

Puissance maximum : 1/60 de B.H.P. à 2,750 ampères.
Hauteur : 65 mm - Largeur : 40 mm - Longueur : 65 mm - Poids : 354 grammes environ.

TARGET

Puissance maximum : 1/100 de B.H.P. à 1,750 ampère.
Hauteur : 60 mm - Largeur : 40 mm - Longueur : 55 mm - Poids : 226,80 grammes.

SUPERMARINE

Puissance maximum : 1/30 de B.H.P. à 3 300 tr/mn.
Consommation de courant : 4,750 ampères.
Hauteur : 55 mm - Largeur : 100 mm - Longueur : 80 mm.
Poids : 595,35 grammes.

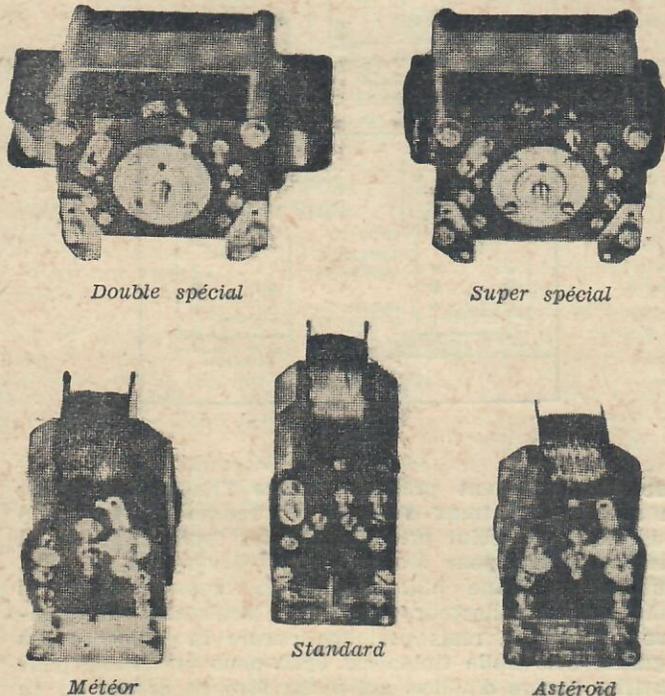


FIG. 2. — Moteurs Taycol.

ASTEROID (Blue)

Intensité maximum recommandée à 6 600 tr/mn : 1,5 ampère.
Hélice recommandée : bronze à 3 pales, 38 mm × 25,5 mm.
Longueur de la coque conseillée : 61 cm ou moindre.
Piles sèches recommandées pour vitesse modérée : 6 volts, type lanterne, une ou deux en série.
Accumulateurs recommandés pour plus grande vitesse : Voltabloc ou autres, de capacité suffisante.
Diamètre de l'axe : 2,38 mm.
Dimensions approximatives : hauteur : 69 mm ; largeur : 41 mm ; longueur : 60 mm (mesurée aux 2 extrémités des axes).
Poids : 226 grammes environ.

METEOR (Red)

Intensité maximum recommandée à 5 000 tr/mn : 2 ampères.
Hélice recommandée : bronze à 3 pales, 38 mm × 44,4 mm.
Longueur de la coque conseillée : de 61 à 91 cm.
Piles sèches recommandées pour vitesse modérée : 6 volts, une ou deux en série.
Accumulateurs : comme ci-dessus. Fusibles conseillés : 4 ampères.
Diamètre de l'axe : 2,38 mm.
Dimensions approximatives : hauteur : 69 mm ; largeur : 41 mm ; longueur : 69 mm (de bout en bout des axes).
Poids : 354 grammes environ.

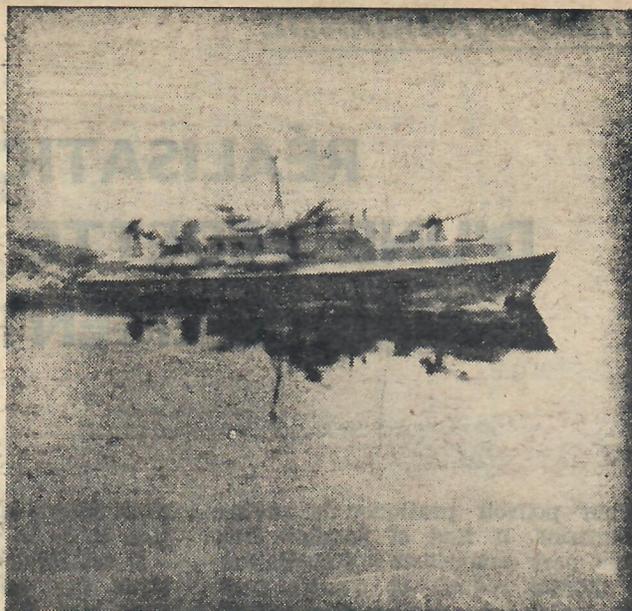


Fig. 4. — Maquette AEROKITS « Patrol Torpedo Boat » (102 cm) équipée d'un moteur Taycol type « Double special » alimenté sous une tension de 12 volts.

Diamètre de l'axe : 4,76 mm.
Dimensions approximatives : hauteur : 69 mm ; largeur : 41 mm ; longueur : 108 mm (de bout en bout des axes).
Poids : 510 grammes environ.

SUPER SPECIAL (Blue)

Intensité maximum recommandée : 3,5 ampères à 4 000 tours/minute.
Hélice recommandée : bronze à 3 pales, 44,4 mm × 57,15 millimètres.
Longueur de la coque conseillée : 91 cm et au-dessus.
Piles sèches recommandées pour vitesse modérée : 6 volts, 2 en parallèle ou 4 en série-parallèle.
Accumulateurs : comme ci-dessus. Fusibles conseillés : 10 ampères.
Diamètre de l'axe : 6,35 mm.
Dimensions approximatives : hauteur : 60 mm ; largeur : 104,8 mm ; longueur : 114 mm (de bout en bout des axes).
Poids : 1 kilogramme.

DOUBLE SPECIAL (Red)

Intensité maximum recommandée : 5,5 ampères à 5 500 tours/minute.
Hélice recommandée : bronze ou acier à 2 pales, 57,15 mm × 50,80 mm.
Longueur de la coque conseillée : 91 cm et au-dessus.
Accumulateurs comme ci-dessus. Fusibles conseillés : 10 ampères.
Diamètre de l'axe : 6,35 mm.
Dimensions approximatives : hauteur : 60 mm ; largeur : 130,2 mm ; longueur : 127 mm (de bout en bout des axes).
Poids : 1,2 kilogramme environ.

En choisissant un moteur pour une coque de bateau, on ne doit pas oublier qu'il faut tenir compte de la largeur de celle-ci, de son déplacement d'eau et, également, du poids supplémentaire des batteries montées à son bord.

Les accouplements « cardan » pour tous les types de moteur Taycol sont également disponibles sur le marché français, ainsi que les boîtes de construction des maquettes de bateaux Aerokits (d'origine anglaise) de 86 cm, qui conviennent particulièrement aux moteurs Taycol pour réaliser des bateaux de vitesse. La figure 3 montre, précisément, la maquette R.A.F. Crash Tender (bateau-pompe de la R.A.F.), de la firme Aerokits, équipée du moteur Taycol (type Standard-Red) alimenté sous une tension de 12 volts. La figure 4 montre également en action une maquette d'Aerokits, le Patrol Torpedo Boat de 102 cm, équipée du moteur Taycol (type « Double special ») alimenté sous une tension de 12 volts.

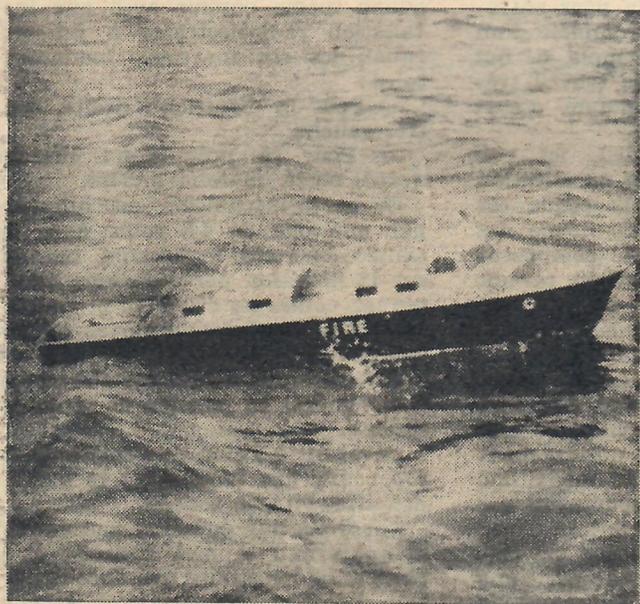


Fig. 3. — Maquette AEROKITS « R.A.F. Crash Tender » (86 cm) équipée d'un moteur Taycol, type « standard Red » alimenté sous une tension de 12 volts.

STANDARD (Blue)

Intensité maximum recommandée : 2,5 ampères à 5 000 tours/minute.
Hélice recommandée : bronze à 3 pales, 38 mm × 44,4 mm.
Longueur de la coque conseillée : de 76 à 100 cm.
Piles sèches recommandées pour vitesse modérée : 6 volts, 2 en parallèle ou 4 en série-parallèle.
Accumulateurs : comme ci-dessus. Fusibles conseillés : 5 ampères.
Diamètre de l'axe : 4,76 mm.
Dimensions approximatives : hauteur : 69 mm ; largeur : 41 mm ; longueur : 108 mm (de bout en bout des axes).
Poids : 510 grammes environ.

STANDARD (Red)

Intensité maximum recommandée : 4,5 ampères à 6 000 tours/minute.
Hélices recommandées : bronze à 3 pales, 38 mm × 44,4 millimètres ou 44,4 mm × 57,15 mm.
Longueur de la coque conseillée : de 76 à 100 cm.
Accumulateurs : comme ci-dessus. Fusibles conseillés : 10 ampères.

RÉALISATION COMPLÈTE D'UNE VEDETTE RADIOCOMMANDÉE PAR ÉLÉMENTS PRÉFABRIQUÉS

par L. PÉRICONE

Pour pouvoir pratiquer la radio-commande, il faut si possible être d'une part « modéliste » (fabrication du modèle réduit) et d'autre part être également « radio » et excellent praticien radio-dépanneur.

Pour diverses raisons, l'expérience et les coups durs confirment la nécessité d'être tout au moins un peu maquettiste. Cela implique une somme assez importante de connaissances assez diverses à acquérir.

A l'intention de ceux de nos lecteurs qui ne peuvent disposer de tout le temps nécessaire à ces études, qui veulent pouvoir obtenir un résultat immédiatement, nous avons réalisé à titre d'exemple une vedette totalement équipée. Certains éléments en sont préfabriqués, ce qui facilitera énormément la tâche des débutants et les incitera certainement à entreprendre ultérieurement des réalisations plus difficiles, où ils auront beaucoup plus à œuvrer par eux-mêmes.

Description générale de la Vedette « PERLORETTE »

La figure 1 montre l'aspect extérieur du bateau que nous nous proposons de réaliser entièrement et dont voici les caractéristiques essentielles:

Longueur, 70 cm ; largeur, 25 cm ; poids total équipé, 3,4 kg ; fréquence,

27,12 MHz ; commande de la direction et de la propulsion.

Il est totalement en matière plastique. Ceci est très important et se situe bien dans la ligne de conduite que nous avons adoptée ici. Nous avons dit en effet que cette réalisation est essentiellement destinée à des personnes qui n'ont pas les connaissances voulues ou ne disposent pas du temps nécessaire pour entreprendre la fabrication complète d'un bateau en bois, par exemple, ce qui demande une somme de travail très importante et un minimum d'études préalables.

Pour éviter cet écueil, ici par exemple et du fait de sa constitution en matière plastique, la coque est toute faite. Il en est de même des différentes pièces qui composent cette vedette, la fabrication revient en fait à un assemblage et à un collage de ces pièces en suivant des dessins par ailleurs très explicites.

Bien entendu, il y a quand même à œuvrer. Cet assemblage doit être fait avec goût et avec soin et ce travail pourra constituer un excellent premier entraînement au modélisme pour entreprendre ultérieurement des fabrications plus difficiles.

La propulsion se fait par un moteur électrique alimenté par une batterie de 3 petits accumulateurs de

2 volts ; ils sont branchés en série et délivrent par conséquent 6 volts.

Le récepteur de radio utilisé est le modèle R.4.T, monocanal, entièrement transistorisé, relais sensible incorporé, alimenté par une pile de 9 volts et fonctionnant sur onde entretenue pure.

Ce récepteur actionne le servo-mécanisme type 21 grâce auquel on peut quand même obtenir avec une installation radioélectrique à un seul canal, les six fonctions fondamentales :

— Pour la direction : droite, centre, gauche.

— Pour la propulsion : marche avant, arrêt, marche arrière.

Ce servo-mécanisme est alimenté par une pile de 4,5 volts. Avec un simple émetteur monocanal, on agit sur la direction par émissions maintenues, continues et sur la propulsion par émissions brèves, courtes (on dit également « par tops »).

Par exemple, supposons l'ensemble des éléments en position de repos, en attente.

Envoyons à l'aide de l'émetteur un top court, une impulsion : le moteur démarre, l'hélice tourne.

Envoyons une émission maintenue : le gouvernail se met à droite et y reste aussi longtemps que dure l'émission. Dès que l'on cesse d'émettre, le gouvernail revient automatiquement au centre. Et cette action est sans effet sur le moteur de propulsion qui continue à tourner.

Envoyons à nouveau une émission maintenue : le gouvernail tourne à gauche et revient automatiquement au centre dès que cesse l'émission.

Maintenant, envoyons à nouveau un top bref : le moteur s'arrête de tourner, l'hélice n'est plus actionnée. Et si l'on envoie successivement plusieurs tops brefs, nous obtiendrons : marche arrière - arrêt - marche avant - arrêt, etc.

Et ces tops brefs sont sans action sur le gouvernail, qui dans un tel cas reste en ligne droite.

Voyons maintenant le détail de l'équipement intérieur.

L'équipement radioélectrique

La figure 2 représente le schéma de l'équipement radioélectrique complet de notre vedette.

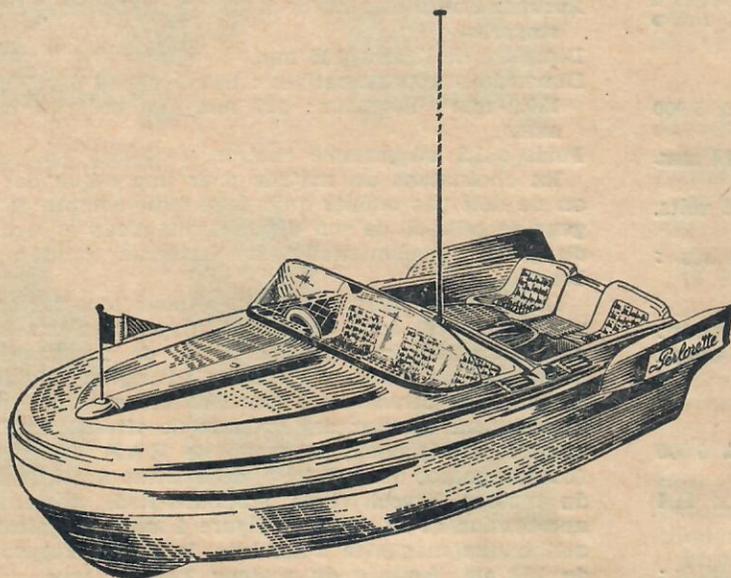
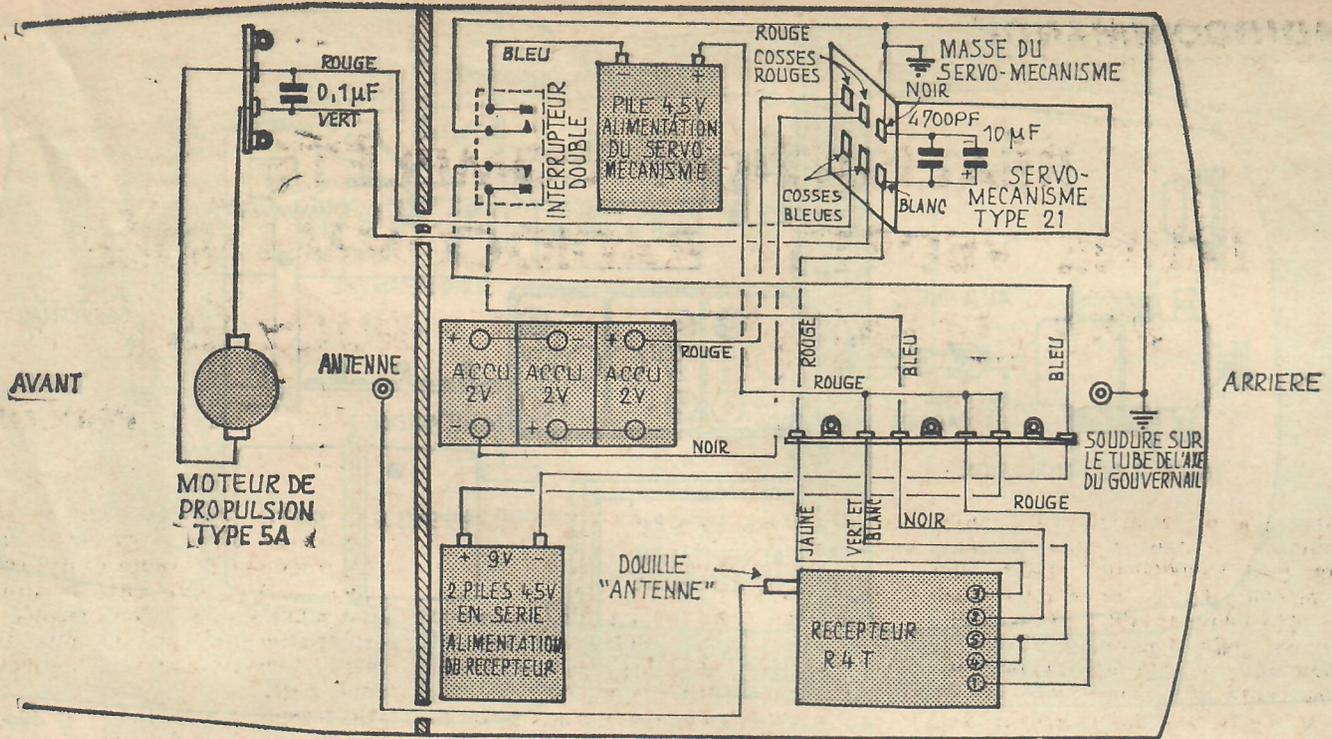


FIG. 1. — La vedette « Perlorette ».



523R

Fig. 2. — Le plan de câblage de l'équipement radioélectrique complet.

Nous y voyons notamment le récepteur, modèle, rappelons-le, entièrement transistorisé; il est de ce fait alimenté par une simple tension de 9 volts fournie par deux piles de 4,5 volts branchées en série. Ce récepteur a été décrit dans notre numéro 148, il peut être fourni, soit en ordre de marche, soit en pièces détachées.

Un double interrupteur commande la mise en marche générale de l'ensemble. D'une part, il branche la pile de 9 volts sur le récepteur et d'autre part il établit l'alimentation du servo-mécanisme N° 21 par la pile de 4,5 volts.

Le récepteur est relié au reste du montage par une prise à 7 broches. C'est la broche 1 qui correspond au + 9 volts et la broche 2 correspond au - 9 volts. Les broches 3, 4 et 5 correspondent au relais qui, ici, fonctionne en simple interrupteur. C'est pourquoi nous constatons que les broches 4 et 5 sont reliées ensemble. C'est par l'intermédiaire des contacts de ce relais que la tension de la pile de 4,5 volts est appliquée au servo-mécanisme.

Ce dernier comporte 6 broches de branchement, repérées par des couleurs. Les broches marquées en noir et blanc reçoivent le courant de la pile d'alimentation. Elles sont shuntées par des condensateurs d'antiparasitage de 10 microfarads et de 4700 picofarads. Le premier est un modèle électrochimique, ses broches sont repérées par les signes + et - et il doit absolument être branché, comme indiqué sur la figure.

Les broches marquées d'un point rouge sont reliées à l'accumulateur, et celles qui sont repérées par un point bleu vont au moteur de propulsion de l'hélice. Ce moteur est également shunté par un condensateur d'antiparasitage, de 0,1 microfarad.

Dans un but de stabilité de fonctionnement de l'ensemble, nous remarquerons que:

— le point noir est relié à la masse du mécanisme par un fil soudé sur le bâti, sur la carcasse métallique;

— le tube métallique du gouvernail est également relié à la masse du servo-mécanisme. On effectue ainsi une « mise à la terre » complète et efficace, puisqu'en fait tous ces points se trouvent reliés à l'eau environnante.

— les contacts 4 et 5 du relais sont par ailleurs reliés au point + 9 volts, donc à la masse générale du récepteur.

Le servo-mécanisme nous fournit donc une action mécanique qui agit sur le gouvernail et une action électrique. Cette dernière consiste à brancher les accumulateurs sur le moteur pour le faire tourner dans un certain sens ou à les couper pour obtenir l'arrêt ou à les brancher en sens inverse pour obtenir la marche arrière. Grâce à la forte capacité des accumulateurs, une fonctionnement de longue durée est possible. La consommation du récepteur est de 12 milliampères, celle du moteur est de 0,5 ampère.

Nous pouvons maintenant passer à l'exécution pratique de cette ma-

quette, ce que nous ferons en nous reportant à la figure 3.

La réalisation pratique

Tous les éléments qui constituent le bateau proprement dit sont livrés dans une boîte de montage qui contient tout le nécessaire: hélice, cardan, plancher et cloisons de bois, coque et éléments en matière plastique, colle, petits accessoires et fournitures nécessaires.

Cette boîte contient en outre un très grand dépliant qui comporte des dessins très détaillés de l'assemblage qui doit être effectué. Nous donnons ci-après quelques indications complémentaires qui exposent notamment dans quel ordre il est possible de mener les opérations de montage. Mais tout ceci n'a absolument rien d'impératif, tout ce qui doit être fait ici est purement manuel et relève uniquement du modélisme. C'est donc essentiellement une affaire de goût, de soin, d'un peu d'habileté manuelle.

Tout d'abord, découper tous les panneaux de bois suivant le traçage qu'ils comportent.

Présenter les trois accumulateurs. Dans le panneau sur lequel ils reposent il est nécessaire de pratiquer une découpe aux dimensions et à l'emplacement de l'élément qui est le plus près de l'hélice. Celui-ci doit se trouver plus bas que les autres, sinon il gênera la mise en place de l'élément 46.

Il est inutile de découper le trou central du panneau numéro 10.

Pour les fixations rigides, vous disposez d'un tube de colle Araldite.

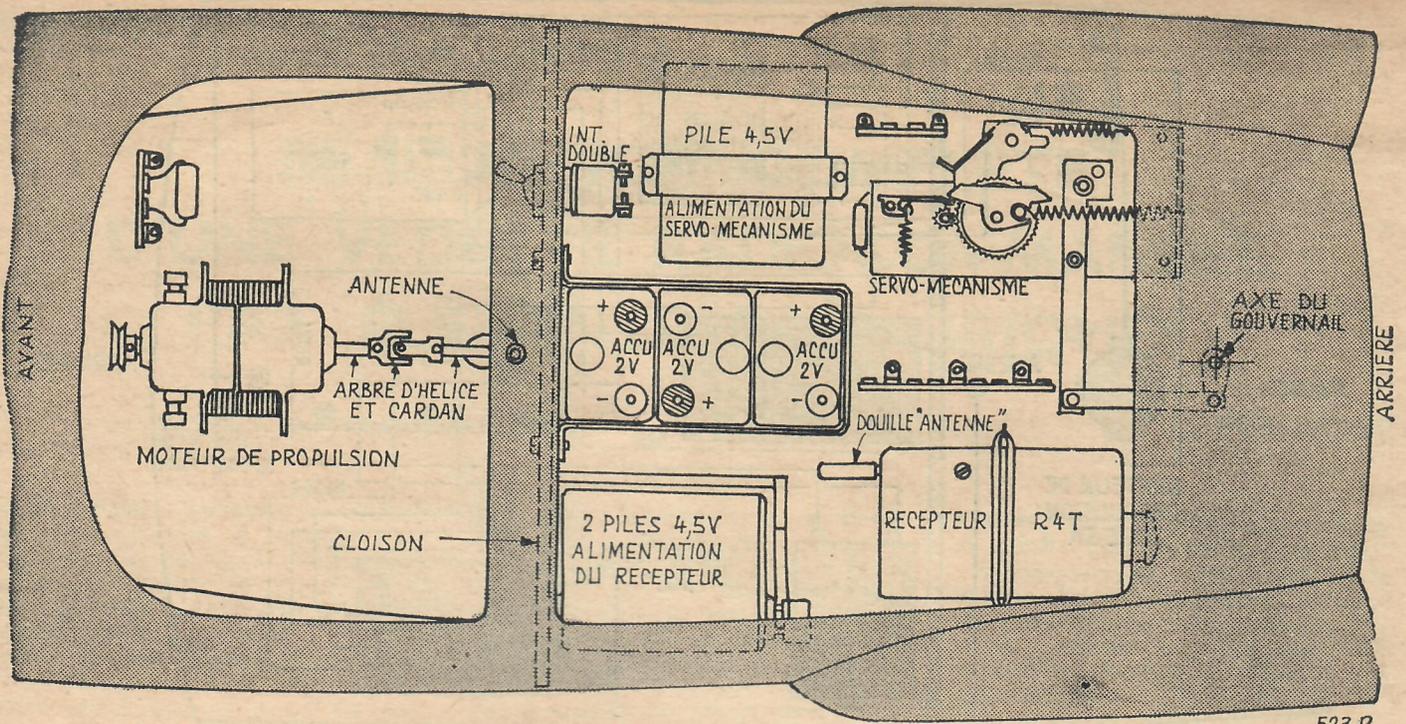


Fig. 3. — Ce schéma facilitera la mise en place des éléments à bord de la vedette.

Fixer le tube qui contient l'axe de l'hélice à l'aide de la cale numéro 3; coller cette cale à l'araldite sur le fond du bateau.

Pour la mise en place du gouvernail, voici comment il est possible de procéder :

On dispose d'un tube métallique creux dont on scie la partie coudée, comme indiqué en 1 de la figure 4. pour ne conserver que la partie droite. Ensuite, souder sur cette tige la pièce filetée A. C'est cette partie filetée A qui traverse la coque du bateau, serrer entre les deux rondelles et mettre de l'araldite pour assurer une bonne étanchéité.

Dans le tube creux B, on passe ensuite une tige de laiton, qui sera donc mobile et sur laquelle on soude en bas le gouvernail et en haut la pièce métallique qui se raccorde au servo-mécanisme.

Poser les panneaux à leur place.

Le servo-mécanisme est maintenu et fixé par 3 petites colonnettes creuses dans lesquelles on passe une tige filetée, présenter cet ensemble, le mettre à l'emplacement convenable par rapport à l'articulation du gouvernail et pointer dans le panneau de plancher l'emplacement des trous de fixation. Percer puis fixer par écrous et tiges filetées. Monter les pièces métalliques qui servent à la commande du gouvernail à partir du servo; il y en a trois, veiller à ce que l'articulation joue bien librement.

Coller le panneau arrière après avoir posé une cale à la hauteur de l'axe du gouvernail, afin que ce panneau soit bien horizontal.

Le moteur doit être fixé incliné, de façon que son axe et le cardan, jusqu'à l'hélice, se trouvent bien en ligne droite, ceci pour éviter des vibrations mécaniques très gênantes. Il y a avec le moteur deux pièces métalliques de fixation pliées à angle droit. Il faut les plier convenablement à la pince pour obtenir l'inclinaison désirée du moteur. Sous la pièce se trouvant vers l'avant, disposer une petite cale de bois de 6 mm environ. Présenter l'ensemble, puis pointer, percer, coller à l'araldite, des vis de 3/15 et 3/20 mm avec la tête sous le panneau de bois; la fixation se fera par des écrous sur ces vis.

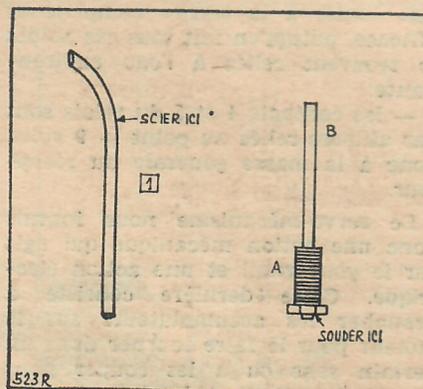


Fig. 4. — Préparation de la mise en place du gouvernail.

On peut coller ensuite les panneaux de la partie avant.

Le servo-mécanisme et le moteur électrique sont fixés à demeure sur le bateau. Les accumulateurs sont so-

liment maintenus par une ceinture métallique, elle-même fixée sur le panneau vertical numéro 8. Nous avons ici une fixation semi-permanente, les accumulateurs peuvent être facilement enlevés pour des nécessités d'entretien.

Pour le récepteur et les piles, nous avons prévu une fixation permettant un enlèvement rapide et aisé; pour les piles, en effet, il faut pouvoir les remplacer et les retirer facilement. Quant au récepteur, il est sage de lui éviter une fixation rigide qui lui transmettrait impitoyablement tous les chocs, secousses et trépidations.

Nous avons donc prévu pour ces derniers éléments un dispositif que nous avons représenté figure 5. Sur deux vis fixées au plancher tête en dessous et collées, nous mettons écrou et contre-écrou, puis nous passons simplement un bracelet de caoutchouc qui plaque et maintient la ou les piles au plancher. Pour le récepteur en particulier, nous avons intercalé une épaisseur de mousse de plastique entre son boîtier et le plancher.

Pour l'installation de tout l'ensemble, bien se conformer aux figures que nous avons représentées. On utilise des fils de couleurs pour faciliter le repérage et le câblage, mais les couleurs elles-mêmes n'ont évidemment rien d'absolu. Sous l'interrupteur général, on met une petite plaque métallique « A - M » qui indique les positions marche et arrêt du bouton; on a souvent tendance à oublier cet interrupteur...

En tournant légèrement le gouvernail à la main, on peut mettre en

roulé et stopper le moteur de propulsion. C'est très pratique, cela dispense d'envoyer des tops par radio pour essayer le circuit de propulsion.

Tout le poids constitué par l'ensemble de l'équipement a été disposé vers l'arrière de la vedette, ceci pour obtenir un avant le plus déjaugé possible. Cela donne une très belle allure à la vedette lorsqu'elle navigue dans son élément.

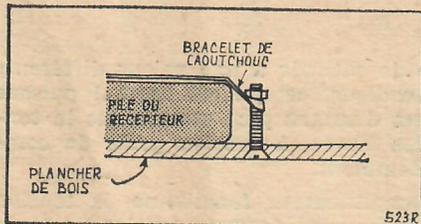


Fig. 5. — Un moyen de fixation souple et rapide, très répandu...

Pour la propulsion, nous avons normalement prévu 6 volts. Mais si par la suite on désire obtenir une plus grande vitesse, il est toujours possible d'ajouter d'autres éléments d'accumulateurs; le moteur peut supporter jusqu'à 20 volts.

Signalons d'autre part qu'il existe un servo-mécanisme type 51, dont toutes les caractéristiques sont identiques à celles du N° 21 décrit ici, mais qui permet en plus de disposer en marche avant d'une vitesse lente et d'une vitesse rapide.

Antenne: un fouet de 50 cm de long, diamètre 2 millimètres.

L'émetteur

Le récepteur R.4.T qui équipe cette vedette fonctionne sur onde entretenue pure, fréquence 27,12 méhahertz. Tout émetteur présentant ces caractéristiques convient donc pour commander le récepteur.

Rappelons à ce sujet que nous avons déjà décrit un émetteur à 1 transistor E.1.T, d'une très grande facilité de réalisation, dans notre numéro 148, en même temps que le récepteur. Cet ensemble permet des liaisons comprises entre 50 et 100 mètres, ce qui pour un bateau est déjà très confortable.

Pour de plus longues distances, signalons d'autre part l'émetteur E.3.T, tout transistors, qui a été décrit dans notre numéro 159; portées supérieures à 500 mètres.

DEVIS	
Liste des pièces détachées et fournitures nécessaires au montage de la vedette PERLORETTE décrite ci-dessus :	
1° Pour le bateau proprement dit, la boîte de construction complète, qui contient la coque en matière plastique et les composants du bateau, arbre et hélice, cardan, panneaux de bois, colle plastique	115,00 F
2° Pour l'équipement électromécanique, il faut :	
— le servo-mécanisme n° 21 ..	45,00 F
— la batterie de 3 accumulateurs de 2 volts	46,50 F
— le moteur électrique n° 5.A ..	39,00 F
— 3 piles de 4,5 V et toutes pièces de branchement	6,95 F
— interrupteur double et sa plaquette A.M., antennes	4,75 F
— condensateurs d'antiparasitage	1,50 F
— colle araldite	4,90 F
— tout le petit matériel, comportant la visserie, fils et soudeur fiches, divers	26,00 F
Total pour la vedette et l'équipement électromécanique	289,60 F
3° Pour l'appareillage radio, on choisira :	
— le récepteur R.4.T, livré en pièces détachées	115,70 F
— livré en ordre de marche	165,00 F
— l'émetteur E.1.T livré en pièces détachées	39,50 F
— livré en ordre de marche	69,00 F
— pile 9 V avec ses prises	4,00 F
— l'émetteur E.3.T, livré en pièces détachées	140,00 F
— livré en ordre de marche	195,00 F
Pour le servo-mécanisme n° 51, prévoir en sus	19,00 F
Tous frais d'envoi pour la vedette et son équipement	11,50 F
Expédition de matériel toutes destinations contre mandat joint à la commande ou contre remboursement, pour la métropole seulement. Toutes les pièces détachées des ensembles peuvent être fournies séparément.	
PERLOR-RADIO	
16, rue Hérold, Paris (1er)	
Tél. : CENTral 65-50 C.C.P. 5050-96 Paris	

NOTRE PETIT TRAIN TÉLÉCOMMANDÉ PAR L'ÉLECTRONIQUE

Ce «petit train» est agrémenté d'une course d'avions, dont notre célèbre Caravelle et un type à hélice (fig. 1). L'ensemble est télécommandé (marche et arrêt) par cellule photo-électrique ou photo-résistante et également par systèmes adé-

quats que nous avons réalisés et dont nous avons imaginé le montage (dispositifs à transistors, à commande par variation de capacité en posant la main sur une petite plaque métallique ou par le son : sifflet à fréquence sonore bien

déterminée). Nous avons déjà décrit certains de ces montages et nous en décrivons d'autres par la suite; car, peu coûteux à réaliser, très simples à monter et ne nécessitant aucune mise au point ni réglage, ils intéressent vivement de très nombreux lecteurs.

Le train électrique de notre réalisation est alimenté par une batterie de 9 V (deux piles de poche de 4,5 V type standard couplées en série). Deux fils sont correctement connectés à un rail de la voie, de manière à alimenter un relais secondaire, de tension adéquate, qui lui-même connecte le secteur sur un petit moteur de 130 V, lorsque le train est mis en marche (par un système quelconque). Ce moteur entraîne les avions, après avoir été au préalable très démultiplié, pour que lesdits avions ne tournent pas comme une hélice de ventilateur. Cette démultiplication est convenablement assurée comme suit: transmission primaire: deux poulies de diamètre différent (une petite au moteur et une grande à celle qui est entraînée), un bracelet en caoutchouc sert de courroie; transmission secondaire: 1 vis sans fin et 1 engrenage droit. L'entraînement des avions est doux, sans à-coup et leur vitesse est adéquate (sensiblement supérieure à celle du train, lorsque celui-ci est à son maximum de vitesse).

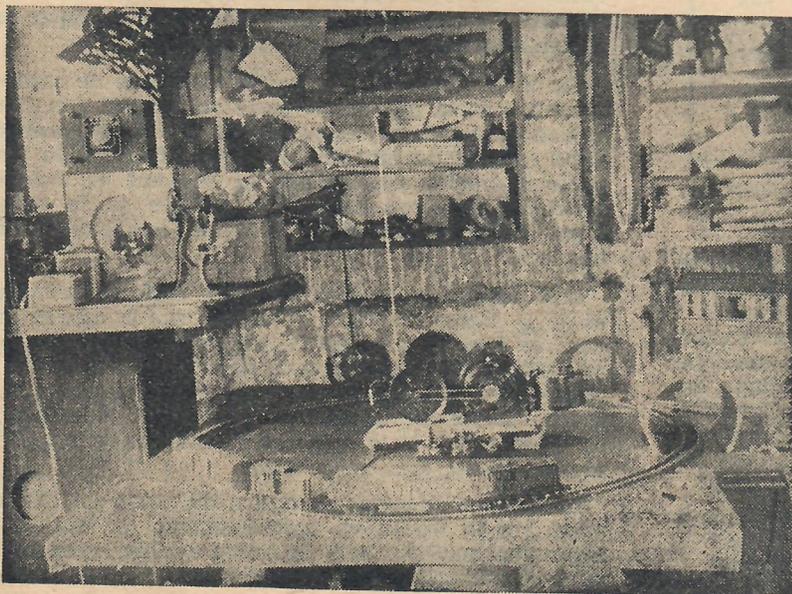


FIGURE 1.

Lucien LEVEILLEY.

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

par Pierre DURANTON (F3RJ)

Dans l'étude de l'amplificateur basse fréquence de puissance qui nous a permis de déterminer les méthodes de calcul des différents éléments constitutifs de cet amplificateur, que ce soit les résistances, les condensateurs ou les bobinages, certains éléments ont été imposés et leur valeur, volontairement fixée d'une façon arbitraire.

Nous voulons aujourd'hui justifier ces valeurs, la raison d'être de ces composants et mettre au point une méthode de calcul simple à leur sujet.

Considérons tout d'abord le cas de la polarisation automatique.

La résistance de cathode a été calculée en utilisant la loi d'Ohm et en disant :

La différence de potentiel grille-cathode est de : U volts ; l'intensité anodique (donc cathodique dans le cas des triodes) est égale à : I .

Comme la grille est considérée comme étant au même potentiel que la masse, la résistance à insérer dans le circuit de cathode sera égale à : $R = U/I$.

Cela amène quelques explications ; en effet, considérons la figure 1 : elle nous montre un réseau de trois courbes représentant les variations de l'intensité anodique I_a en fonction de la tension grille-cathode, pour une tension d'anode donnée.

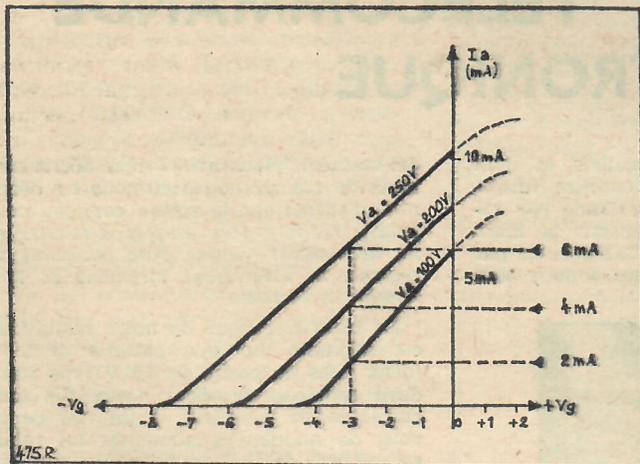


Fig. 1. — Réseau de courbes $I_a = f(-V_g)$ pour 3 tensions anodiques

On voit immédiatement que si la tension anodique change, la courbe se déplace. Par exemple, pour une différence de potentiel entre la grille et la cathode égale à : -3 volts, l'intensité anodique est de 2 mA si la tension anodique est de 100 volts, de 4 mA si la tension anodique est de 200 volts et de 6 mA si la tension anodique est de 250 volts. Si l'on calcule la valeur de la résistance à insérer dans la cathode en utilisant les trois valeurs d'intensité anodique précédentes, nous aurons les valeurs suivantes :

pour $U_a = 100$ V : $R = U/I = 3/0,002 = 1500 \Omega$ ($I_a = 2$ mA),
pour $U_a = 200$ V : $R = 3/0,004 = 750 \Omega$ ($I_a = 4$ mA)
et pour $U_a = 250$ V : $R = 3/0,006 = 500 \Omega$ ($I_a = 6$ mA).

* Voir Radio-Pratique nos 154 à 160.

Ainsi, la résistance de cathode a une valeur différente suivant la tension anodique, ce qui est normal puisque l'intensité anodique est d'autant plus grande que la tension anodique est plus élevée, à tension grille de commande constante évidemment.

Or, lorsque notre amplificateur fonctionne, la tension d'anode est égale à la somme de deux tensions : 1) la tension continue d'alimentation et 2) la tension alternative qui apparaît aux bornes de la résistance de charge. Prenons un exemple. Un tube triode a une tension de repos (en l'absence de signal à amplifier) égale à 250 V, cette tension d'anode correspond à une intensité $I_a = 6$ mA (cf. fig. 1) alors que la tension entre grille de commande et cathode vaut -3 V.

La résistance de charge a une valeur de 47000Ω . Arrive un signal qui agit sur la grille de commande en provoquant une variation d'intensité anodique égale à : $0,1$ mA. Aux bornes de la résistance de charge, va apparaître une tension égale à :

$$U_{ch} = R_{ch} (\text{variation d}'I_a)$$

$$\text{soit : } U_{ch} = 47000 \times 0,0001 = 4,7 \text{ V}$$

et si la variation d'intensité anodique était de 1 mA, la tension qui prendrait naissance aux bornes de la résistance de charge serait de :

$$U = 47000 \times 0,001 = 47 \text{ V}$$

la tension anodique sera donc égale à $250 \text{ V} + 47 \text{ V} = 297 \text{ V}$ dans l'alternance positive et de $250 \text{ V} - 47 \text{ V} = 203 \text{ V}$ dans l'alternance négative du signal.

La figure 2 donne la forme de cette superposition de deux tensions, l'une continue et l'autre alternative, qui constituent à elles deux la tension anodique complète.

La tension anodique est donc en fait constituée par une variation alternative de la tension continue de repos.

Ainsi, l'intensité anodique variera comme cette tension anodique et la différence de potentiel grille de commande-cathode, égale au produit de la résistance de cathode par l'intensité la traversant, donc l'intensité anodique, variera à son tour dans les mêmes proportions.

Or, il est bien évident que la résistance de cathode ne peut pas avoir plus d'une seule valeur ! Si l'on fixe une valeur de résistance, les variations de l'intensité anodique, donc cathodique, entraîneront des variations de tensions grille de commande-cathode et le point de fonctionnement se déplacera de part et d'autre de sa valeur de repos obtenue lors d'une absence complète de signal incident.

Mais comme la tension anodique varie en même temps et de la même manière, il s'ensuit que la courbe $I_a = f(V_g)$ se déplacera suivant la valeur de la tension d'anode et qu'il y aura ainsi une compensation : le point de fonctionnement se déplace vers la gauche par exemple et la courbe de fonctionnement se déplace de la même façon et pareillement si le point de fonctionnement se déplace vers la droite, et ainsi de suite.

La figure 3 montre la position du point de fonctionnement sur le réseau vu précédemment (cf. fig. 1). Pour avoir une amplification de bonne qualité, avec un minimum de distorsion, il est nécessaire de faire fonctionner le ou les tubes électroniques dans la partie droite des

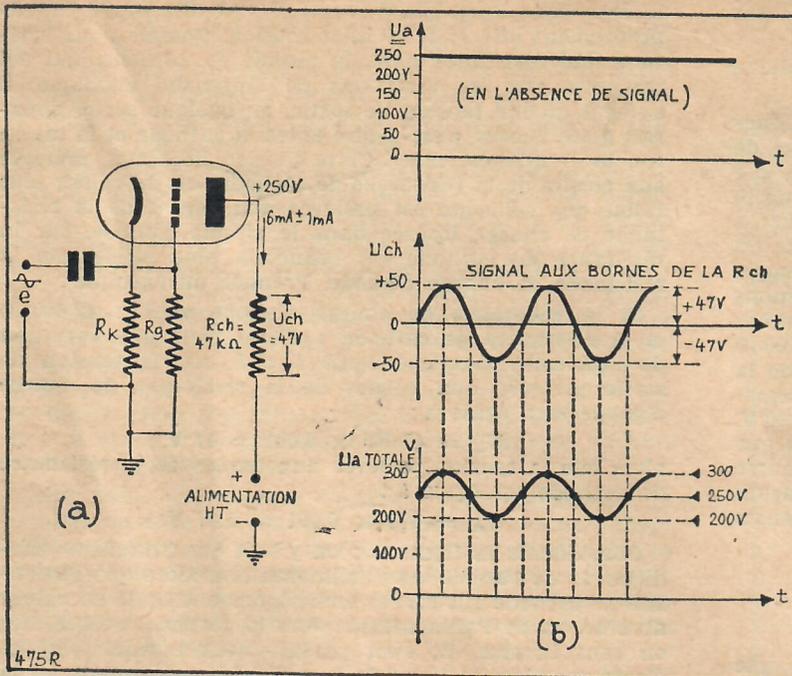


FIG. 2. — La tension anodique est composée de la somme de 2 tensions alternative et continue. C'est donc une variation alternative de la tension continue.

caractéristiques ; en effet, la figure transformée d'une autre par une droite est semblable (au rapport de transformation près) à la figure qui lui a donné naissance. Par contre, si le mode de transformation n'est pas une droite (en un mot n'est pas linéaire), il n'y a plus similitude entre les figures d'avant et d'après la transformation.

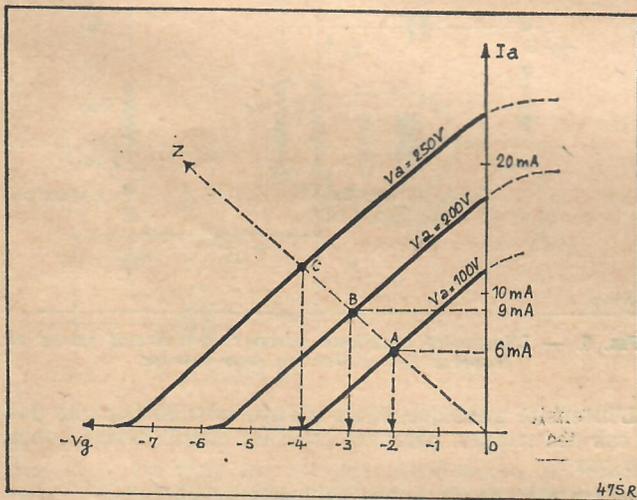


FIG. 3. — Position du point de fonctionnement sur le réseau $I_a = f(V_g)$ à $V_a = C^{te}$.

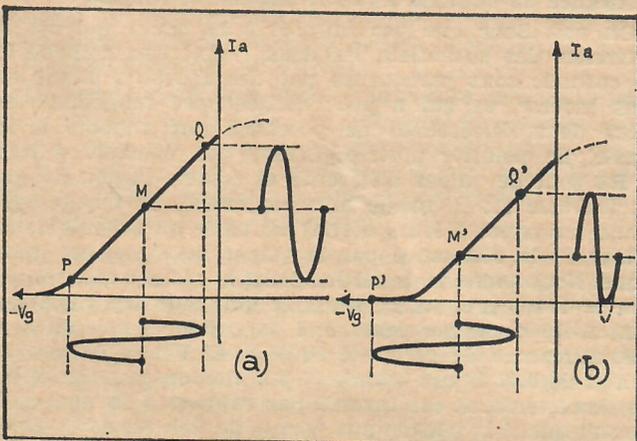


FIG. 4. — Effet de l'utilisation de la partie linéaire de la caractéristique sur la distorsion.

Considérons la figure 4 ; la courbe $I_a = f(V_g)$ est rectiligne entre les points P et Q. Si l'on prend comme point de fonctionnement le point M situé à mi-chemin entre P et Q et que d'autre part on s'arrange pour que le signal soit suffisamment faible pour que la partie courbe inférieure et la partie de saturation supérieure ne soient jamais atteintes ni utilisées, le signal de sortie (prélevé aux bornes de la résistance de charge) sera exactement identique au signal injecté sur la grille de commande. Par contre, sur la figure 4 (b), le point de fonctionnement est pris sur la partie rectiligne PQ, mais de telle sorte que le point m soit plus près de P que de Q ; pour un signal incident de même amplitude que le précédent (fig. 4 (a)), il y aura déformation importante du signal de sortie, car pour les alternances positives du signal d'entrée, la partie M'Q' de la courbe sera utilisée et cette portion de courbe est parfaitement rectiligne, alors que pour les alternances négatives du signal incident ce sera la partie M'P' qui sera parcourue et cette portion de courbe est particulièrement arrondie. Il s'ensuit que le signal de sortie aura la forme indiquée par la figure 5 (b), alors que le signal incident qui aurait dû être reproduit sans déformation a la forme de la figure 5 (a).

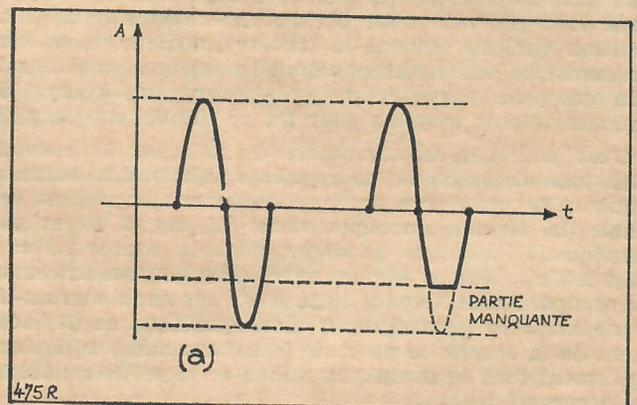


FIG. 5. — a) Signal d'entrée. — b) Signal de sortie, déformé, écrêté.

Le signal de sortie est alors déformé, écrêté et les sons ainsi reproduits sont particulièrement déplaisants à l'audition !

On voit donc l'extrême importance du choix correct du point de fonctionnement au milieu de la partie rectiligne de la caractéristique et l'importance de limiter l'am-

plitude du signal incident, afin de ne pas risquer d'utiliser les parties courbes de ces mêmes caractéristiques.

Que se passe-t-il donc lorsque la tension anodique varie ?

Dans ce cas et ce sont les conditions normales de fonctionnement, comme il est nécessaire de fixer le point de fonctionnement au milieu de chaque caractéristique $I_a = f(V_g)$, quelle que soit la tension anode-cathode, lorsque la tension d'anode variera, le point de fonctionnement se déplacera sur la droite (en fait, c'est une demi-droite Oz qui passe par le milieu de la partie rectiligne de chaque courbe $I_a = f(V_g)$ pour une tension d'anode. Prenons un exemple: sur la figure 3 sont représentées trois courbes correspondant aux tensions : $V_a = 100$ V, $V_a = 200$ V et $V_a = 250$ V. A est le milieu de la partie droite de la caractéristique pour $V_a = 100$ V. B est le milieu correspondant à $V_a = 200$ V et enfin C correspond à $V_a = 250$ V. La demi-droite Oz passe par A, B et C ; il s'ensuit que pour des valeurs de tensions anodiques comprises entre 100 et 250 V, le point de fonctionnement se déplacera entre A et C, sur Oz. Cela correspond à des tensions entre cathode et grille de commande de :

- pour $V_a = 100$ V : $V_g = -2$ V,
- pour $V_a = 200$ V : $V_g = -3$ V,
- pour $V_a = 250$ V : $V_g = -4$ V.

Or, comme la tension d'anode varie, il s'ensuit une variation de l'intensité anodique de la même façon.

Pour $V_g = -3$ V et $V_a = 200$ V, $I_a = 9$ mA, par exemple, cela nous donne une résistance de polarisation de cathode égale à : $R_k = 3/0,009 = 333 \Omega$, car la tension grille-cathode est de -3 V et l'intensité anodique de 9 mA, soit 0,009 A.

Pour une tension grille de commande-cathode de -2 V correspondant à une tension anodique de 100 V, l'intensité I_a est alors de : 6 mA, ce qui nous donne une valeur de résistance de polarisation de cathode égale à : $R = 2/0,006 = 333 \Omega$.

Enfin, pour une tension d'alimentation d'anode $U_a = 250$ V, ce qui nous donne un point de fonctionnement de $-V_g = -4$ V, l'intensité anodique était alors de 12 mA. Dans ce cas, il nous faudra une résistance de cathode de valeur égale à : $R = 4/0,012 = 333 \Omega$.

Ainsi donc, dans tous les cas et pour toutes les valeurs de tensions anodiques, l'intensité variant dans les mêmes proportions, il s'ensuit qu'une résistance de polarisation de cathode ayant une valeur bien déterminée et constante, déterminée pour un point de fonctionnement situé au milieu de la partie rectiligne d'une caractéristique $I_a = f(V_g)$ à une tension d'anode donnée, permettra au point de fonctionnement de se déplacer sur l'axe Oz, passant par tous les milieux des parties droites utilisables. Il ne sera donc pas nécessaire d'avoir une résistance de polarisation variable suivant la tension anodique, mais bien au contraire une résistance dont la valeur sera déterminée une fois pour toutes, en utilisant une courbe de fonctionnement moyen ; pour $U_a = 200$ V, par exemple.

C'est pourquoi cette manière de polariser la cathode d'un tube électronique est appelée « polarisation automatique ». En effet, lors du fonctionnement en régime variable, la tension anodique varie (cf. fig. 2 b) et par conséquent l'intensité anodique, donc la courbe $I_a = f(V_g)$ à $U_a = Cte$ se déplace entre deux courbes extrêmes, en occupant tout l'espace situé entre ces deux courbes-là, d'une manière intermittente, alors que dans ce déplacement de la courbe, le point de fonctionnement se déplace également tout en restant au milieu de la partie rectiligne de la caractéristique.

Un autre point de la question est à considérer :

En effet, le fait d'insérer une résistance dans le circuit de cathode, traversée par la totalité de l'intensité cathodique, donc anodique (cas des triodes), introduit une diminution du gain de l'étage amplificateur. Expliquons-nous : la résistance de polarisation de cathode est traversée par l'intensité anodique, donc par les variations de celle-ci, qui constituent après passage dans une résistance de charge, la tension de sortie. Cette tension de sortie est prélevée aux bornes de la résistance de charge

insérée dans le circuit d'anode, c'est-à-dire entre l'anode proprement dite et le + alimentation. Comme nous insérons une résistance dans le circuit de cathode, qui est traversée par les variations de l'intensité anodique, il s'ensuit qu'une tension de sortie, en quelque sorte, apparaît à ses bornes, c'est-à-dire entre la cathode et la masse (ou le - alimentation). Cette tension de sortie, prélevée aux bornes de la résistance de cathode, est de valeur plus faible que celle qui est prélevée aux bornes de la résistance de charge insérée dans le circuit d'anode, car la résistance de cathode est beaucoup plus faible que la résistance de charge d'anode. Prenons un exemple :

Si la résistance de charge d'anode vaut : $47\,000 \Omega$ et la résistance de cathode : 470Ω pour une variation de l'intensité anodique égale à : 1 mA, la tension de sortie prélevée aux bornes de la résistance de charge d'anode sera égale à :

$$U_{sa} = 47\,000 \times 0,001 = 47 \text{ V,}$$

alors que la tension prélevée aux bornes de la résistance de cathode est égale à :

$$U_{sk} = 470 \times 0,001 = 0,47 \text{ V.}$$

Considérons la figure 6 : on y voit que l'intensité anodique va de l'anode vers l'alimentation, alors que l'intensité de cathode qui lui est numériquement égale en valeur absolue, va de l'alimentation vers la cathode, c'est-à-dire en sens inverse. Et c'est parfaitement normal, car les électrons négatifs issus de la cathode proviennent de la source d'alimentation, qui régénère la cathode qui serait très rapidement usée, s'il n'y avait cette régénération permanente.

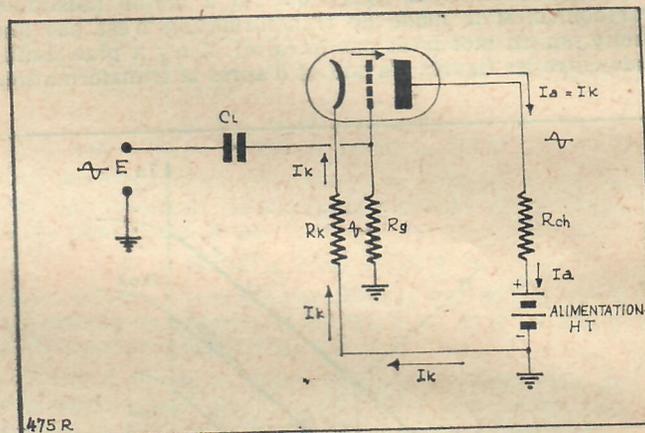


Fig. 6. — L'intensité anodique parcourt un circuit fermé et traverse R_k et R_{ch} en sens inverse.

L'intensité anodique, égale à l'intensité cathodique dans le cas des triodes, parcourt donc un circuit fermé constitué par :

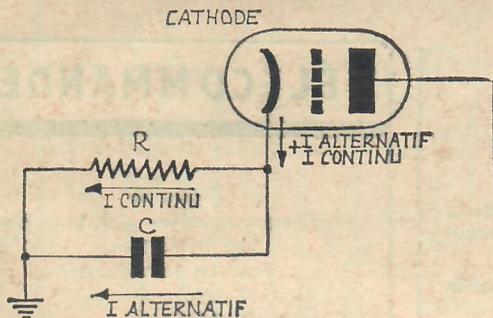
- trajet cathode-anode à l'intérieur du tube,
- trajet anode-alimentation (+) à travers la résistance de charge R_{ch} ,
- trajet alimentation (-) à la cathode à travers la résistance de cathode R_k et le circuit est refermé.

On voit donc que par rapport à la masse qui est la référence des potentiels, les deux résistances d'anode et de cathode sont parcourues par des courants allant en sens inverse, ce qui a pour conséquence immédiate de créer deux différences de potentiel par rapport à la masse, de polarité inverse. Comme les résistances R_{ch} et R_k sont de valeur différente et comme l'intensité qui les traverse est la même numériquement, la tension qui prend naissance à leurs bornes est égale au produit de la valeur de la résistance par la valeur de l'intensité anodique. Nous avons vu précédemment le cas des résistances $R_{ch} = 47\,000 \Omega$ et $R_k = 470 \Omega$, ce qui, pour une variation d'intensité anodique égale à 1 mA, donne naissance à une différence de potentiel égale à 47 V aux bornes de R_{ch} et de 0,47 V aux bornes de R_k . Comme la polarité de ces deux tensions est inverse par rapport à la masse, il s'ensuit que si la tension aux bornes de R_{ch} est de + 47 V, la tension aux bornes de R_k sera de - 0,47 V, toujours par rapport à la même référence des potentiels qui est

la masse (ou la terre). Or, dans un tube électronique, c'est la cathode qui émet les électrons et c'est entre la cathode et l'anode que se crée le champ électrique qui attire les électrons négatifs (ou négatons) qui constituent l'intensité anodique. La tension d'anode qui conditionne la valeur de l'intensité anodique n'est donc pas uniquement celle qui existe entre l'anode et la masse, mais celle qui existe entre l'anode et la cathode ; bien que la tension cathode-masse soit très faible devant la tension anode-masse, elle n'est pas pour autant négligeable et comme une tension inverse apparaît aux bornes de la résistance de cathode, cette tension inverse se soustrait à la tension de sortie, ce qui entraîne une diminution du gain global de l'étage amplificateur. Notons, au passage, que cet effet de diminution du gain par la présence de la résistance de cathode s'appelle effet de rétro-action, c'est-à-dire, effet qui tend à s'opposer à la cause qui lui a donné naissance. Nous reparlerons plus tard de la rétro-action, qui est d'une grande importance en électronique, surtout pour les amplificateurs.

Ainsi donc, en voulant polariser automatiquement la cathode du tube électronique, nous provoquons une diminution de gain, qui sera d'autant plus importante que la résistance de cathode sera élevée et la résistance d'anode faible. Comment faire pour conserver l'avantage de la polarisation automatique tout en supprimant l'effet de diminution de gain ?

La solution serait de trouver un moyen de fabriquer un circuit qui soit un court-circuit pour les signaux alternatifs (variations de l'intensité anodique ou cathodique créant ainsi une tension alternative aux bornes de la résistance de cathode) et qui soit résistant pour le courant continu, afin de polariser convenablement la cathode du tube en question. Le circuit répondant à ces deux critères est un filtre RC parallèle, c'est-à-dire constitué par une résistance et un condensateur en parallèle (cf. figure 7).



475R

Fig. 7. — Un filtre RC parallèle, court-circuite le courant alternatif et présente une résistance R au courant continu.

Avec ce filtre RC, l'intensité alternative passera directement à travers le condensateur C qui lui oppose moins de freinage que la résistance R. Par contre, le courant continu est arrêté entièrement par le condensateur et il est bien obligé de passer à travers la résistance.

Comment calculer un tel filtre ?

La résistance R sera égale à la valeur utile pour polariser la cathode du tube ; si l'intensité de cathode est de 9 mA pour un point de fonctionnement choisi égal à -3 V (cf. figure 3), la résistance R sera égale à : $R = U/I = 3/0,009 = 333\ \Omega$ comme précédemment. Le calcul du condensateur est évidemment différent.

Un condensateur laisse passer un courant d'autant plus facilement que sa fréquence est grande. Comme c'est un condensateur (et donc pas une résistance !) on ne peut pas parler de résistance apportée par la présence d'un condensateur au passage d'un courant, on parlera d'impédance, ce qui signifie le freinage opposé au passage du courant. Plus l'impédance sera grande et plus le courant sera freiné.

La relation qui donne l'impédance d'un condensateur

en fonction de la fréquence est, nous l'avons vu (lors de l'étude des alimentations :

$$Z_c = 1/C\omega \text{ ou } \omega = 2\pi f = 6,28 f$$

$$\text{donc : } Z_c = 1/6,28 f C.$$

Comme le courant alternatif doit être entièrement dévié par le condensateur C qui doit, lui, être un véritable court-circuit, la valeur de cette impédance devra être très inférieure à la valeur de la résistance de R. La figure 8 donne un aperçu de ce qui se passe pour le courant alternatif et le courant continu.

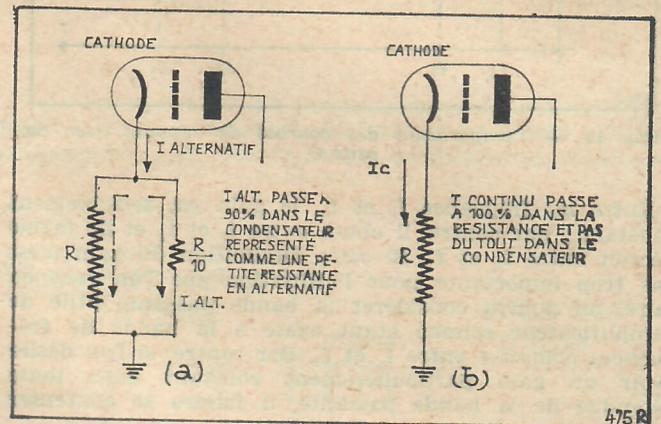


Fig. 8. — Circuit RC dans le cas du courant alternatif (a) et du courant continu (b).

L'intensité alternative passe à peu près entièrement dans le condensateur et pratiquement pas dans la résistance R, alors que toute l'intensité continue traverse R et absolument pas C.

Afin que ces conditions soient réalisées, nous prendrons d'une manière générale l'impédance du condensateur C égale au dixième de la valeur de la résistance R. Il n'y aura donc guère que 10 % de I_{alt} qui passera dans la résistance, ce qui est très peu.

Mais il faut considérer un autre point de la question :

En effet, l'impédance du condensateur est d'autant plus faible que la fréquence est grande, puisque le terme f , représentant le nombre de cycles par seconde du signal, est au dénominateur du rapport.

Aux fréquences moyennes, le condensateur aura un effet moyen ; aux fréquences élevées, l'effet sera très efficace, alors qu'aux fréquences très basses, il sera inexistant. Seule une certaine bande de fréquences pourra être transmise correctement, en dehors de laquelle, il y aura un affaiblissement du gain de l'amplificateur, affaiblissement d'autant plus grand que l'on s'écartera de la gamme de fréquences utile.

La figure 9 représente l'allure générale de la courbe donnant le gain de l'amplificateur en fonction de la fréquence du signal.

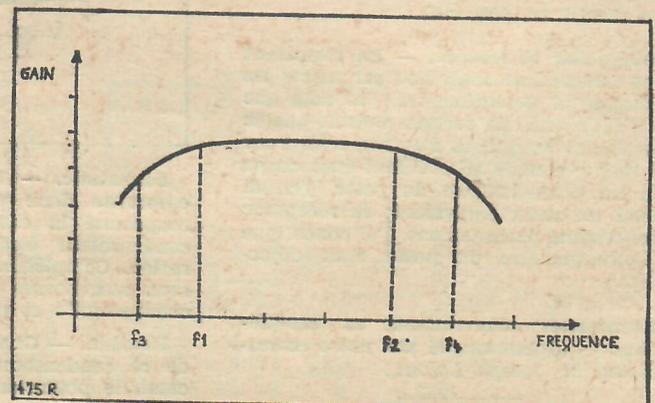


Fig. 9. — Allure de la courbe de réponse du gain, en fonction de la fréquence, pour un amplificateur, dans le cas le plus général.

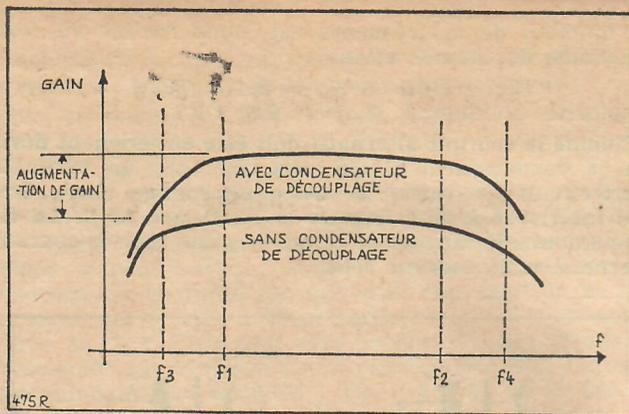


Fig. 10. — Comparaison des courbes de réponse avec ou sans C.

Entre les fréquences f_1 et f_2 , le gain est sensiblement constant ; par contre, il chute entre f_1 et f_3 et de même décroît entre f_2 et f_4 . Si cette diminution du gain n'est pas trop importante pour l'utilisation que l'on veut en faire, on pourra considérer la bande passante utile de l'amplificateur comme étant égale à la bande de fréquences comprise entre f_3 et f_4 . Par contre, si l'on désire avoir un gain particulièrement constant dans toute l'étendue de la bande passante, il faudra se contenter de la gamme située entre f_1 et f_2 .

Si l'on appelle f la fréquence minimale que l'on veut transmettre sans affaiblissement (c'est-à-dire f_1 sur la figure 9), on calculera facilement la valeur du condensateur C de cathode.

Soit : $Z_c = R/10$ et $Z_c = 1/6,28 f C$
 d'où l'on tire : $6,28 f C = 1/Z_c$ ou $C = 1/6,28 f Z_c$.

et comme $Z_c = R/10$, il vient :

$$C = \frac{10}{6,28 f R}$$

et dans le cas précédent, cela nous donne comme valeur numérique pour C :

$$C = 10/6,28 f R$$

avec $f = 20$ Hz dans le cas d'un amplificateur « haute fidélité ».

et $R = 333 \Omega$, il vient :

$$C = 10/6,28 \cdot 20 \cdot 333 = 200 \mu F.$$

Cette valeur est relativement élevée et, en pratique, elle ne dépasse guère 50 à 100 μF ; en effet, nous avons utilisé tout d'abord une résistance de polarisation peu élevée et généralement la valeur de R est un peu élevée (C diminue donc) et d'autre part la fréquence f a été prise comme étant de 20 Hz sans affaiblissement, ce qui est rarement le cas, car si l'on prend $f = 40$ Hz, la fréquence de 20 Hz est tout de même transmise avec un affaiblissement, certes, mais relativement faible. Retenons donc, que dans la pratique, pour des étages amplificateurs de tension où la résistance de cathode est de l'ordre de 1 000 à 2 000 Ω , la valeur de C sera de l'ordre de 25 à 50 μF , alors que pour des étages amplificateurs de puissance où la résistance de cathode sera de l'ordre de 150 à 300 Ω , la valeur de C sera plus élevée, de l'ordre de 50 à 100 μF .

La figure 10 donne, pour terminer, l'allure de la courbe de réponse du gain de l'amplificateur, en fonction de la fréquence avec ou sans condensateur de cathode. On voit facilement tout l'avantage qu'il y a à placer un condensateur « de découplage » aux bornes de la résistance de polarisation de cathode et l'intérêt de calculer la valeur optimale de cette capacité.

COMPTE RENDU DE DÉPANNAGE

Effet. — Récepteur classique alternatif 4+1+1. L'audition est couverte par un ronflement, après un ou plusieurs petits chocs sur l'ébénisterie tout redevient normal.

Recherche de la panne. — 1° J'ai passé les lampes au lampemètre pour voir s'il ne s'agissait pas d'un mauvais isolement entre filament et cathode ; 2° j'ai examiné si j'avais affaire à un ronflement d'induction ; j'ai regardé avec attention les fils de chauffage et du secteur qui peuvent voisiner avec les circuits d'amplification basse fréquence ; jusque-là tout paraît en bon état.

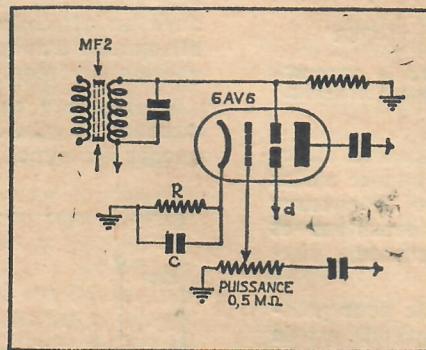
Diagnostic et remède. — En regardant si ce phénomène avait lieu sur toutes les positions du potentiomètre, j'ai noté que ce n'était qu'à un certain endroit que le ronflement existait, à d'autres, non. Pour me rendre compte si ce défaut était dû ou non au potentiomètre du poste, j'en ai monté un neuf, équivalent ; le récepteur a fonctionné parfaitement, j'ai conclu que le potentiomètre du poste était défectueux.

Eventuelles observations en compléments. — (Communiqué par notre correspondant M. Joseph Lafont.)

Effet. — Impossibilité de réduire la puissance.

Recherche de la panne. — Mesure de la résistance du potentiomètre de puissance : bonne.

Mise à la masse de la grille de la 6AV6 : sans effet.



Diagnostic. — Une fraction du signal emprunte donc une autre voie. Ayant soupçonné la cathode : vérification du condensateur électrochimique de polarisation. Complètement sec. Le signal présent aux bornes de R n'est donc plus court-circuité et peut être amplifié.

Remède. — Changement pur et simple de ce condensateur (25 μF 50V). Après essai, le potentiomètre agit sur toute la course.

(Communiqué par notre correspondant Guy Roy.)

TÉLÉCOMMANDE

- Filtres BF
- (Nouveaux modèles : 3 grammes 10 fréquences)
- Pots en ferrocube
- Noyaux
- Mandrins
- Résistances subminiatures
- Résistances et potentiomètres ajustables miniatures
- Transistors HF et VHF.

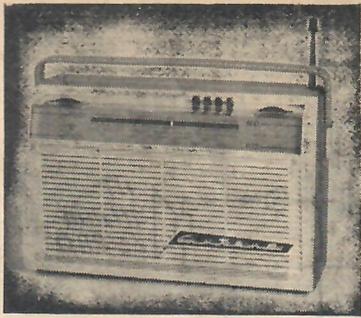
GROSSISTE COPRIM - TRANSCO ET RADIOTECHNIQUE

Documentation sur demande
Conditions spéciales
aux membres de l'A.F.A.T.

RADIO-VOLTAIRE

155, avenue Ledru-Rollin, PARIS-XI^e
ROQ. 98-64 C.C.P. 5608-71 Paris

EAPY

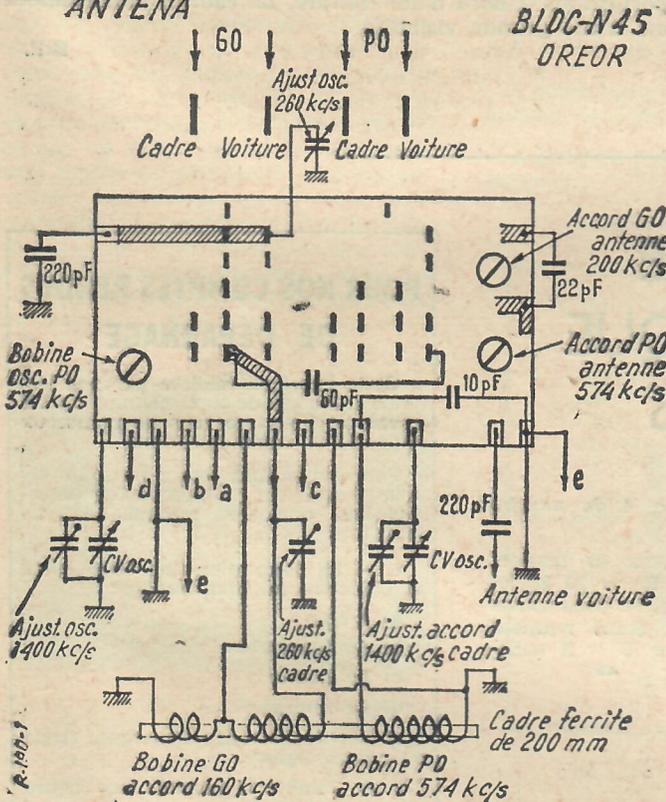


DOCUMENTATION PRATIQUE SUR UN RÉCEPTEUR COMMERCIAL

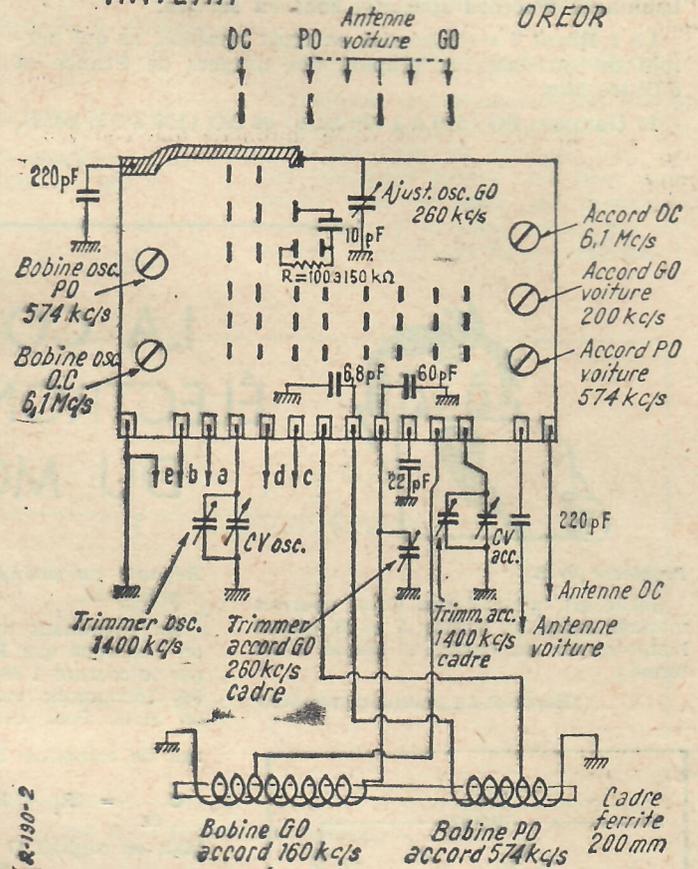
Afin de permettre à nos lecteurs et en particulier aux débutants et amateurs de se familiariser avec les récepteurs du commerce, nous présentons à leur intention les schémas relatifs à un récepteur nouveau. Nous avons utilisé le Royal 7 de la firme Radio Antena, d'une manière absolument objective et sans aucune pensée publicitaire.

Le « Royal 7 » est un nouveau récepteur, fabriqué par Radio-Antena, susceptible d'intéresser un grand nombre de revendeurs en raisons de ses performances et de son

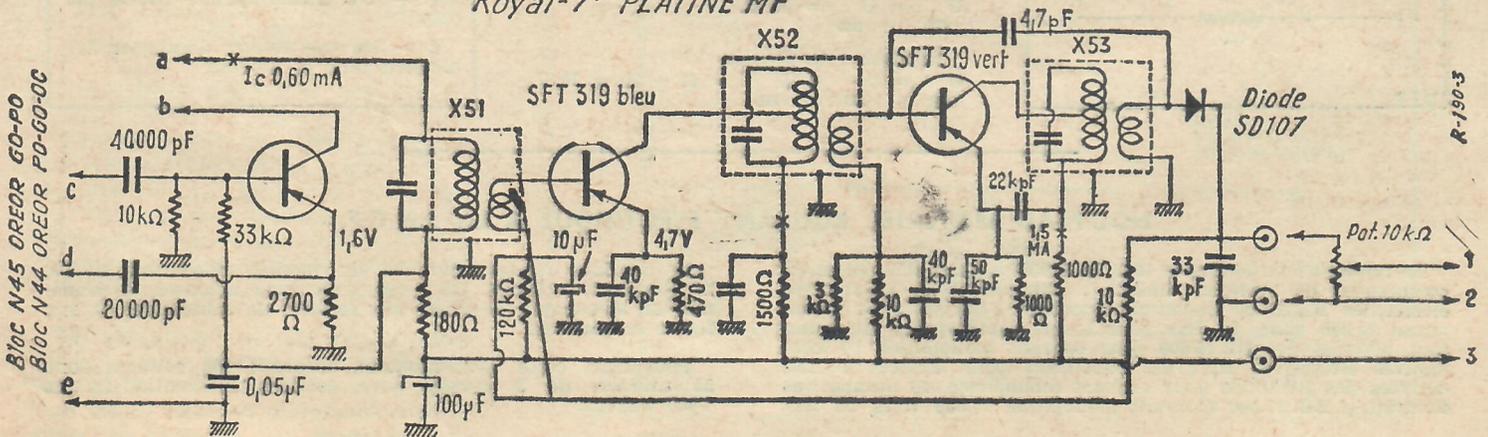
"Royal-7" PO-GO ANTENA



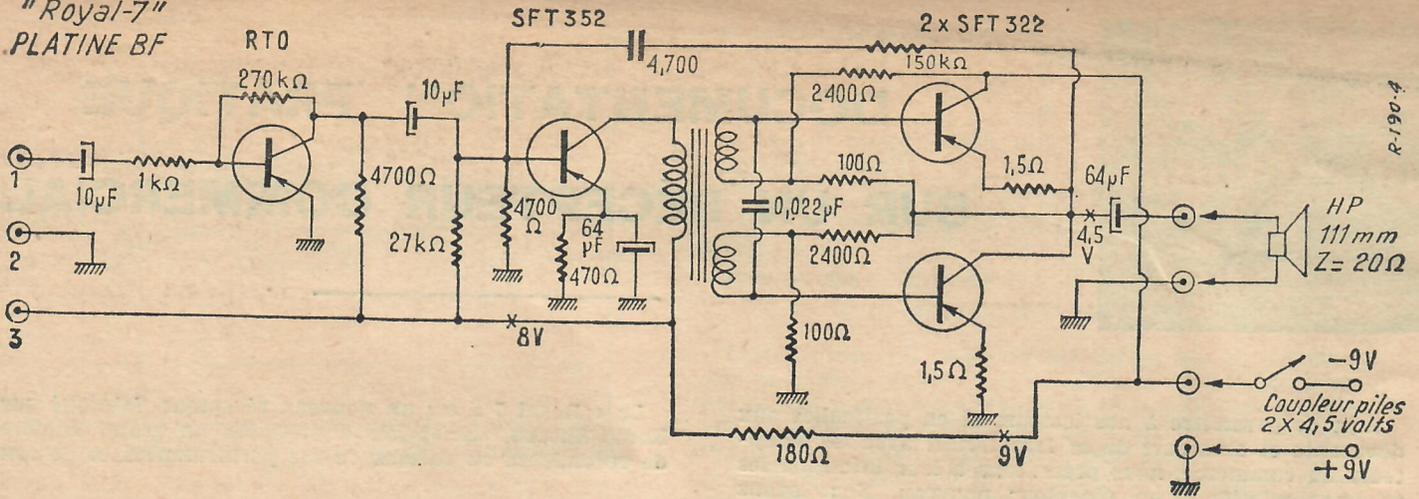
"Royal-7" PO-GO-OC ANTENA



"Royal-7" PLATINE MF



"Royal-7"
PLATINE BF



élégante présentation. Il est équipé de 7 transistors et d'un clavier à poussoirs pour la commutation des gammes et le fonctionnement, soit sur cadre ferrite incorporé, soit sur antenne voiture. Sur cette dernière position, des bobinages d'accord spéciaux sont en service.

Le « Royal 7 » est réalisé en trois versions, ce qui permet de satisfaire la plupart des usagers de France et d'Outre-Mer :

1° Gammes PO (520 à 1 620 kc/s) et GO (150 à 275 kc/s),

avec clavier à quatre poussoirs pour la commutation PO, GO, antenne voiture et cadre.

2° Gammes PO (520 à 1 620 kc/c), GO (150 à 275 kc/s), et OC (5,9 à 16 Mc/s) et OC3 (2,2 à 5 Mc/s).

La présentation du « Royal 7 » est très moderne et rationnelle pour une utilisation du récepteur comme portatif ou à bord d'une voiture. Le cadran panoramique est d'une grande visibilité.

R.P.

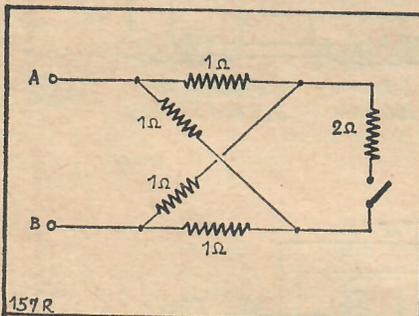


LA COLLE ÉLECTRONIQUE DU MOIS

Problème N° 5

Quelle est la résistance qu'on pourrait mesurer entre les bornes A et B, quand l'interrupteur est ouvert et quand il est fermé ?

(Réponse au prochain numéro.)



Réponse au problème N° 4 du numéro précédent.

En examinant le diviseur de tension, on remarque que $R_3 = R_4 = 20 \text{ k}\Omega$ et que le courant I est le même dans toutes les résistances, celles-ci étant montées en série. Pour connaître U_{AE} il suffirait de connaître U_{CE} :

$$U_{CE} = (R_3 + R_4) I$$

Mais on connaît U_{BD} :

$$U_{BD} = (R_3 + R_2) I = 30 \text{ V}$$

Comme $R_2 = R_4$, on en déduit que $U_{CE} = U_{BD} = 30 \text{ V}$.

Réponse : la tension

$$U_{AE} = U_{AC} + U_{CE} = 40 + 30 = 70 \text{ V.}$$

POUR NOS COMPTES RENDUS DE DÉPANNAGE

Cette rubrique réalisée par nos lecteurs à l'usage de tous, connaît un vif succès et nous recevons de nombreux rapports et communications.

Pour éviter tout retard ou toute erreur, il convient de bien vouloir observer les quelques recommandations suivantes :

1. — La description doit être courte et conforme au plan imposé :
 - a) L'effet;
 - b) La recherche;
 - c) La cause;
 - d) Le remède;
 - e) Eventuellement : remarques (trois ou quatre lignes).
2. — Joindre si possible une figure (pas obligatoire).
3. — N'écrire que sur un seul côté des pages.
4. — Ne traiter qu'une panne par page.
5. — Ne pas oublier d'indiquer lisiblement nom et adresse.

NOUVEAU MATERIEL ROULANT ELECTRIQUE A LA S.N.C.F.

En novembre et décembre 1963, la SNCF a passé d'importantes commandes de matériel roulant : notamment 16 locomotives électriques BB.25 200 bi-courant (continu 1 500 volts et monophasé 25 000 volts, 50 Hz) pour trains rapides. Ces machines sont dérivées des BB.16 000 pour courant monophasé. 10 locomotives électriques BB.25 500 bi-courant pour services mixtes, dérivées des BB.16 500 pour courant monophasé. 20 locomotives électriques BB 17 000 (courant monophasé 25 000 volts, 50 Hz)

pour services mixtes, dérivées du modèle bi-courant 25 500, 13 locomotives Diesel BB.71 000 d'un type nouveau, à transmission mécanique, destinées aux services de manœuvres et aux lignes secondaires.

Pour clore cette liste, ajoutons encore : 150 voitures dont 55 unifiées de 2^e classe, pour services internationaux et 4 800 wagons.

UN RÉCEPTEUR DE POCHE

(Facile et peu coûteux à réaliser)

par Lucien LEVEILLEY

Sur le plan pratique, ce récepteur de poche présente les particularités intéressantes suivantes : 1° son petit coffret n'a pas d'angles vifs, il est isolant, léger, incassable, et de très faible volume (fig. 1) ; 2° son extrême simplicité de montage et son bas prix de revient, mettent sa construction à la portée de tous les débutants (même ceux qui n'ont encore aucune connaissance en radio) ; 3° sur le plan technique, cet excellent petit récepteur à cristal n'a pas été négligé (bobinage PO-GO à noyau réglable en ferroxcube, accordé par un condensateur variable de 500 pF — ce qui lui assure une gamme étendue de réception en PO et sur les GO, tout en lui conférant une meilleure sélectivité (comparativement aux récepteurs de cette catégorie, qui ne comportent pas les dites pièces) ; 4° il ne nécessite pas obligatoirement une antenne pour son utilisation (le secteur peut lui servir de collecteur d'ondes).

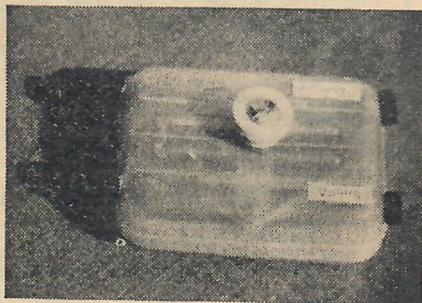


FIG. 1. — Notre réalisation. Son coffret est constitué par une petite boîte en matière plastique (par exemple, pour savonnette). Pour que ce petit récepteur de poche présente le moins d'aspérités, les douilles pour fiches banane ne doivent pas être isolées et le bouton de commande du condensateur variable doit être d'un modèle très plat. Dimensions : long., 88 mm ; larg., 62 mm ; épaisseur, 35 mm (bouton de CV non compris). Poids : 82 g.

Réception des PO et des GO

C'est à dessein que nous n'utilisons pas sur ce récepteur un commutateur d'ondes PO-GO, afin d'en simplifier à l'extrême son montage et également pour réduire son volume le plus possible (car ce petit récepteur est véritablement un poste de poche).

La réception des PO est obtenue en connectant la cosse 2 du bloc d'accord G 52, à sa cosse 3 (comme indiqué sur le schéma de principe et le plan de câblage). La réception des

GO s'opère simplement en supprimant ladite connexion (la cosse 3 du bloc G 52 demeure ainsi inutilisée).

Pièces nécessaires pour cette réalisation

1 bloc d'accord PO-GO, référence fabricant G 52.

1 condensateur variable à diélectrique solide, de 500 pF, avec 1 bouton plat.

1 diode OA 71 (Radiotechnique).

1 condensateur fixe miniature, type papier, de 5 000 pF isolé à 1 500 V.

4 douilles (non isolées), pour fiches banane.

4 cosse à souder, à trou de 6,1 mm (pour lesdites douilles).

1 petite boîte en matière plastique translucide, conforme à celle de la figure 1 (ces petites boîtes servent à loger les savonnettes et se trouvent aisément dans les magasins vendant des articles de toilette).

1 écouteur de 500 à 4 000 Ω .

Conseil pratique aux débutants

Comparez attentivement les pièces du schéma de principe (fig. 2), avec celles du plan de câblage (fig. 3), une fois pour toutes cela vous permettra par la suite de reconnaître aisément lesdites pièces sur un schéma de principe ou de réalisation.

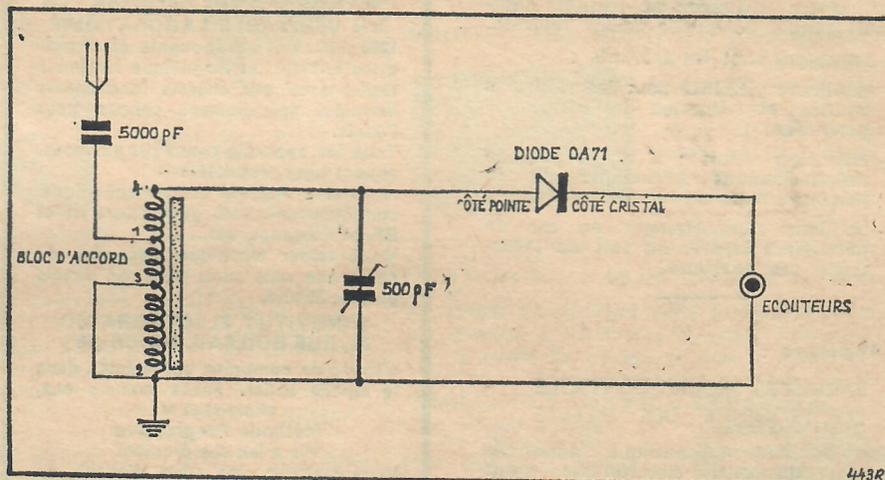


FIG. 2. — Schéma de principe.

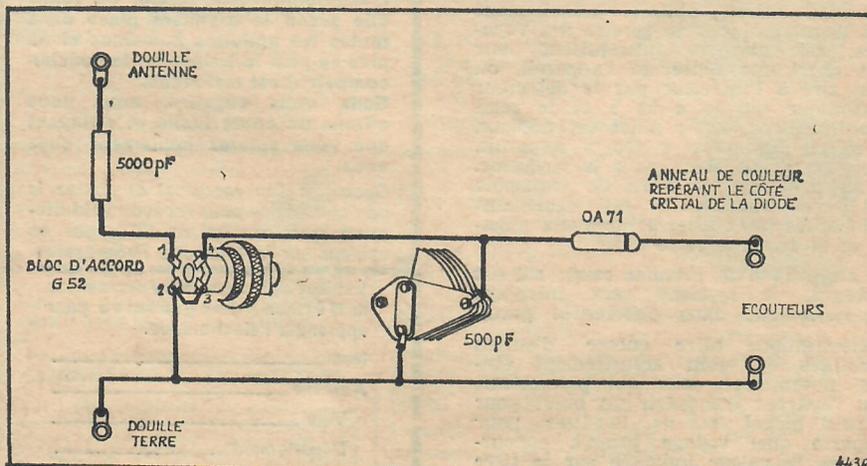


FIG. 3. — Plan de câblage, du schéma de principe.

Câblage

Les quatre douilles pour fiches bannane et le condensateur variable à diélectrique solide de 500 pF étant fixés sur le couvercle de la petite boîte qui sert de coffret à ce récepteur, il est procédé au câblage comme suit : la cosse 1 du bloc d'accord G 52 est connectée à un fil du condensateur fixe de 5 000 pF/1500 V. Le fil demeurant libre de ce condensateur fixe est soudé à une cosse de la douille « collecteur d'ondes ». La cosse 2 du bloc G 52 est branchée à sa cosse 3, ainsi qu'à la cosse de la douille « terre », à une cosse du con-

densateur variable de 500 pF et à une cosse de la douille « écouteurs ». La cosse 4 du bloc G 52 est reliée à la cosse demeurant libre du condensateur variable de 500 pF, ainsi qu'à un fil de la diode OA 71 (côté non repéré d'un anneau de couleur). Le fil demeurant libre de cette diode (c'est-à-dire celui qui est repéré par un anneau de couleur), est connecté à la cosse de la douille « écouteurs » restant libre.

La construction de ce petit montage n'est pas longue à décrire... et par expérience, nous pouvons dire que sa réalisation demande encore moins de temps.

ÉCHOS

BARRIERES LUMINEUSES EN BELGIQUE

Pour améliorer la situation aux passages à niveau, surtout la nuit ou par temps de brouillard, la S.N.C.B. (Chemins de Fer Belges) a mis à l'essai, à Ternat et à Gembloux, des barrières basculantes lumineuses, dont les lisses sont fabriquées en matière plastique translucide à base de polyester armé de fibre de verre. Les raies rouges et blanches qui caractérisent les barrières de passages à niveau, sont teintées dans la masse. Les lisses translucides sont éclairées par l'intérieur, quelques secondes avant d'être abaissées et restent lumineuses jusqu'à ce qu'elle soient relevées.

Les avantages sont les suivants :

- meilleure visibilité pour les véhicules routiers et réduction des risques de percusion ;
- entretien réduit : il n'y a plus de renouvellement périodique de la peinture, mais un simple nettoyage ;
- meilleur comportement en cas de percusion légère, du fait de l'élasticité des barrières.

En Angleterre :

BARRIERES POUR CONTROLE ELECTRONIQUE DES BILLETS

Une barrière automatique, actionnée par un dispositif électronique, vient d'être installée dans le hall des guichets de la gare de Stamford Brook, sur la ligne métropolitaine du District. Il s'agit, à n'en pas douter, de la première barrière possédant un lecteur magnétique des billets, utilisée actuellement dans le monde pour le service des voyageurs ; ces derniers introduisent leur billet dans une fente de l'appareil, où il est tiré à l'intérieur par le détecteur électronique qui le « lit » et le rend instantanément. Si le billet est accepté, un signal lumineux « Go » apparaît, et le passage se libère pour le voyageur. Si, au contraire, le titre de transport n'est pas valable, il est également rendu, mais un « Stop » lumineux apparaît et la barrière reste close.

Il s'agit là d'un premier essai ; s'il est concluant, le système sera introduit progressivement dans différentes gares.

L'électronique offre encore d'autres possibilités qui sont actuellement étudiées, notamment celle qui permettrait à un voyageur d'acquiescer un billet pour un prix global et de l'utiliser pour n'importe quel voyage jusqu'à concurrence de la valeur indiquée sur le titre de transport. A ce moment, la barrière n'autoriserait plus le passage.

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^e)

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

BONHANG

TECHNIQUE SERVICE

SAC « FOURRE-TOUT »

Très solide matière plastique lavable - Intérieur toilé - Robuste, fermeture éclair - Courroie réglable - Idéal pour le sportif, écolier, automobiliste, pêcheur, dépanneur. Divisé en 2 compartiments :
1^o 1 de 230 x 200 x 130 mm.
2^o 1 poche de 175 x 175 x 30 mm.



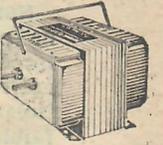
PRIX : 8,00

(Port : 2 F)

Vous pouvez payer en timbres.

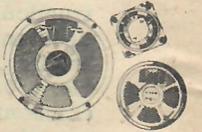
AUTO-TRANSFO 110/220 V

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 - 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



HP - QUALITE SUPERIEURE

6 cm, imp. hollandaise 10,00
7,7 cm, imp. jap. 28 Ω 10,00
12,7 cm, 28 Ω 12,00



Expédition : 3,00

REALISEZ

TOUS VOS MONTAGES

RADIO-TELE-ELECTRONIQUE en utilisant

LES MICROS-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 **SABAKILUXE** qui vous reviendra à :

35 FRANCS

soit 26,00 de **MICRO-AMPLI** et matériel divers et 9,00 pour 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 18 mm. Poids : 4 g. PRIX 5,00

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

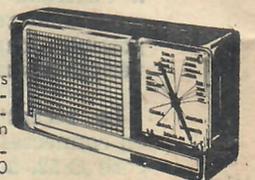
MICRO-AMPLI BF push-pull (en préparation). Sortie : 250 - 500 mW, 1, 2 et 4 W.

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

AVEC LES MICRO-AMPLIS

CE POSTE REVIENT A 35 F



Réalisez votre poste dans ce magnifique coffret. - Matière plastique 2 tons. - Dim. : 175 x 100 x 40 mm - Avec cadran 3 couleurs - PRIX 9,00 + Port : 2,00

NOUVEL AMPLI TELEPHONIQUE A 4 TRANSISTORS

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

TECHNIQUE SERVICE

IL EXISTE UNE NOTICE PARTICULIERE TRES DETAILLEE POUR CHACUN DES ARTICLES PROPOSES DANS CETTE PAGE. Envoi contre une enveloppe timbrée ou DOCUMENTATION GENERALE COMPLETE contre 1,50 franc.

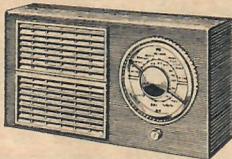
AMPLI HI-FI DE PUISSANCE A TRANSISTORS

Distorsion d'amplitude à 100 Hz — de 5 dB. Taux de distorsion harmonique à 100 Hz maximum inférieur à 5%. Contre-réaction 8 dB. Sensibilité 8 mV. Montage professionnel sur circuit imprimé. Driver d'attaque Hi-Fi à grains orientés. 2 entrées réglables. Sortie H.P. Mixage micro-PU. Réglage de tonalité. Possibilité d'accouplement pour stéréo 4 ou 6 HP. Face avant gravée: blanc sur fond noir pour encastrément. **ABSOLUMENT COMPLET EN PIECES DETACHEES** 78,00 + port 3 F



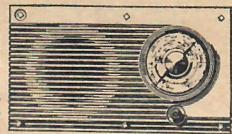
SABAKI POCKET : 49,00

Poste de poche 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. L'ensemble de pièces détachées 33,00
Jeu de transistors et diodes 16,00
La pile 3,00 Expédition 4,00



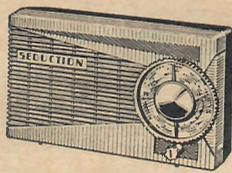
SABAKI STUDIOR : 66,00

Poste à transistors PO-GO Cadre incorporé. HP 12 cm, pile 9 V. Dimensions : 245 x 145 x 50 mm. Spécial pour les jeunes ou les personnes ne sachant pas souder, puisqu'il se monte entièrement avec un simple tournevis. PAS DE REGLAGE. Réception parfaite. Avec notice très détaillée, schémas et plans. L'ensemble de pièces détachées, pile comprise 50,00
Jeu de transistors et diodes 16,00
Frais d'expédition : 4,00



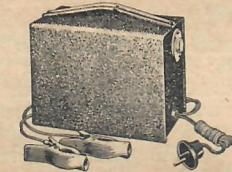
SEDUCTION POCKET PO - GO

Coffret 2 tons en matière plastique incassable. Dim. : 160 x 95 x 50 mm. En ordre de marche : **PRIX avec pile 69,00**
Expédition .. 4,00



CHARGEUR AUTOMATIQUE POUR ACCUS TYPE SILICIUM

5 A sous 6 V ou 2,5 A sous 12 V. Secteur 110-220 V. équipé de redresseurs au silicium. **EN ORDRE DE MARCHÉ .. 60,00**
220 x 160 x 95 mm (Port S.N.C.F. : 7,00)



10 TRANSISTORS POUR 23,00

2 HF OC44 ou équivalent Thomson
3 HF OC45 » Philips
3 BF OC71 » Raytheon
2 BF OC72 » SFT
(Port : 2 F) **LIVRES avec un LEXIQUE**

MICRO SUBMINIATURE USA Ø 10 mm

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

100 RESISTANCES : 8,50

Résistances neuves miniature, subminiature 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.

REDRESSEURS AU SELENIUM U.S.A.

2 A - 6 V Ø 36 mm, épaisseur 5 mm **MATERIEL NEUF, l'unité 3,50**
Les 5 10,00 Au-dessus, la pièce 2,00 (Payable en timbres-poste)

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^e)
Tél. : ROQ. 37-71 - Métro Charonne
EXPEDITIONS : MANDAT ou chèque bancaire à la commande - C.C.P. 5643-45 - PARIS
FERME LES DIMANCHE ET LUNDI

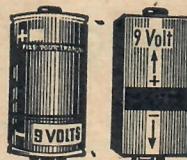
NOUS ACCEPTONS TOUS LES REGLEMENTS EN TIMBRES-POSTE OU EN COUPONS REPONSE INTERNATIONAUX

REPLACEZ

cette pile 9 V
par un P1
CADNICKEL
PRIX : 28,50



REPLACEZ CES PILES



Par un P2/9 V **CAD-NICKEL. PRIX : 34,50**
Se fait en 4,5 - 6 - 7,5 - 12 - 13,5 volts.
Nous consulter

REPLACEZ

Ces piles par ST1/9 V **CAD-NICKEL. PRIX : 34,50**
Se fait en 4,5 - 6 - 7,5 - 12 - 13,5 V.
Nous consulter



UN SEUL CHARGEUR POUR TOUS CES MODELES. PRIX : 29,00

« SUPER 9 » - BLOC D'ALIMENTATION



Dim. : 65 x 55 x 45 mm **POUR VOS MONTAGES ET POSTES A TRANSISTORS.** Inusable. Comprend l'accu **CADNICKEL 9 V** et le chargeur 110/220 V incorporé. Incassable. **SE RECHARGE SUR LE SECTEUR.** Poids : 300 g.

PRIX : 52,00 + 2,00 de port
Se fait aussi en : 4,5 - 6 - 7,5 volts (Nous consulter).

EMETTEUR-RADIO

à transistors complet en pièces détachées avec micro. Livré avec Plan et notice **PRIX : 46,00 + port 3,00**
RECEPTION SUR N'IMPORTE QUEL POSTE A TRANSISTORS.



CONTROLEUR UNIVERSEL

Documentation technique et schémas sur demande. Depuis 79,00



LAMPE PERPETUELLE RECHARGEABLE

équipée de batteries cadmium-nickel de 15 A. Modèle très robuste. Eclairage puissant. Donne 15 h. d'éclairage sans recharge : **65,00.** Port S.N.C.F. : 7,00 Dimensions : 330 x 170 x 110 mm. Poids : 3 kg. Equipée de batteries cadmium-nickel de 35 A. Eclairage puissant. Donne 35 h. d'éclairage. Poids : 5 kg. **PRIX : 105,00 + Port S.N.C.F. : 10,00.**

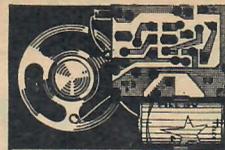


PUISSANT CLIGNOTEUR A TRANSISTORS

Pour l'automobiliste, cyclomotoriste. Pour les chantiers, flash publicitaire de vitrines et enseignes. Utilise une pile standard de 4,5 V, câblé sur circuit imprimé. **COMPLET en pièces détachées avec schéma et plan de câblage sans pile 14,00 + Port 2 F**
EN ORDRE DE MARCHÉ sans pile 18,00 + Port 2 F



PETIT AMPLI BF A 3 TRANSISTORS



Câblé sur circuit imprimé, avec H.-P. - Alimentation 9 V par pile. Idéal pour petit électrophone. Pour réaliser, ou amplifier un magnétophone à transistors. Ampli pour micro, piézo, charbon, dynamique. In-

terphone. 120 x 80 x 30 mm
EN ORDRE DE MARCHÉ, sans pile. PRIX .. 45,00
Port : 3,00

FLASH ELECTRONIQUE A TRANSISTORS

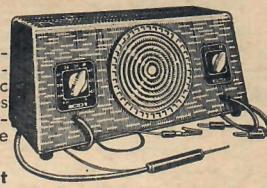
Vos photos (noir ou couleur) impeccables. Léger : 425 gr. Fonctionnement très simple. Boîtier robuste, écrou standard. **PRIX (type pile) 130,00**
Equipé **CADNICKEL. PRIX 180,00**
+ 3,00 pour l'expédition.
Dim. : 90 x 92 x 72 mm.



REALISEZ CE « SIGNAL-TRACER »

TYPE LABO

Schémas, plan de câblage, notice de montage. Le coffret avec contacteur, les plaques avant gravées, potentiomètre opercule de H.-P. **48,00 + 4,00 de port**



CIRCUITS IMPRIMES « VEROBOARD »

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 1,00 Port 2,00

MONTEZ VOUS-MEMES CE LAMPOMETRE

dont les connecteurs sont entièrement réalisés et câblés sur un grand circuit imprimé. Platine 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**

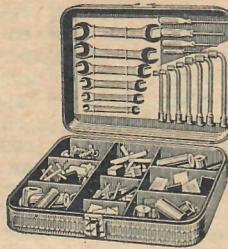


EMISSION-RECEPTION SANS AUTORISATION

par procédé à transistors Napping. Récepteur à partir de 25,00 + Port : 2,00

MALLETTTE SERVICE DEPANNAGE

Simili-cuir embouti 315 x 250 x 90 mm. **PRIX VIDE 15,00**
Equipée avec outillage : 7 clés à tubes pipes + 6 clés plates, 4 tournevis **37,50 + port 4,00**
Equipée avec 125 pièces de dépannage et outillage : **EXCEPTIONNEL : 55,00 + port 4,00**
Sans l'outillage : **35,00 + port 4,00**



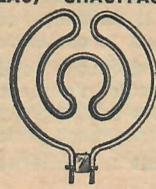
COFFRET « RADIO LUXE »

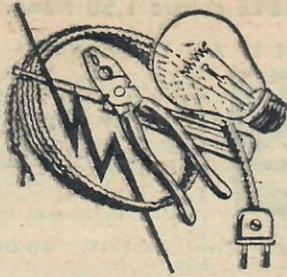
Comprenant : un outil universel de poche : 7 outils (3 lames de tourne-vis, 1 vrille, 1 pointe carrée, 1 poinçon, 1 tournevis cruciforme). Plus 100 vis de 3 et 4 Ø assorties, rondelles, cosse, soudure. **PRIX : 15,00 + Port : 3,00**



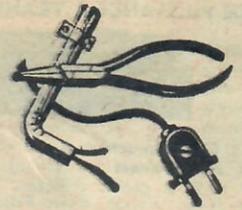
REALISEZ VOS « CHAUFFE-EAU, CHAUFFAGES, CUISINIERS »

Chauffe-plats, réchauds, radiateurs, avec nos éléments chauffants Thermo-plongeurs-blindés 3 x 1 000 W - 220 V. Longueur 90 cm .. 15,00
Longueur 32 cm .. 23,00
Barre **INFRA-ROUGE BLINDEE** 1 000 W - 130 V .. 6,00
Plaque de cuisinière - Chauffage rapide (représentée ci-contre) - 1 000 W - 120 V 6,00
Nombreux autres modèles blindés Port : 3,00





TUYAUX, TOURS DE MAIN



UN DOUBLEUR DE TENSION POUR CIRCUIT D'ALIMENTATION

En télévision, comme d'ailleurs sur les appareils de radio à lampes, la haute tension nécessaire au fonctionnement des tubes électronique est obtenue en redressant la tension alternative du réseau; laquelle est préalablement amenée à la valeur désirée, par le truchement d'un transformateur.

Le circuit de redressement a été pendant très longtemps, le classique redresseur dit « doubleur d'intensité » (fig. 1) et ce, pour des raisons de prix de revient et de commodité de réalisation.

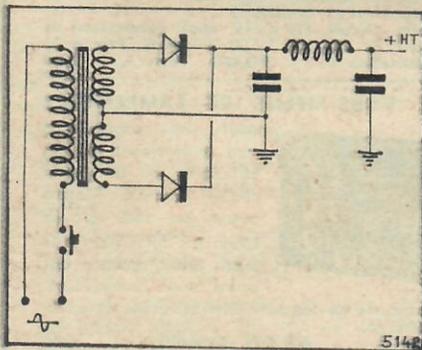


FIG. 1

Les circuits dits « doubleur de tension » ne sont pas nouveaux — il s'en faut — mais leur utilisation rationnelle exige pratiquement la mise en œuvre de redresseurs secs; or, ceux-ci n'étaient pas compétitifs avec les lampes « valves », sur le plan financier; l'apparition de redresseurs au silicium a en quelque sorte, renversé le problème; ceux-ci sont d'un prix de revient assez bas et d'encombrement très réduit; il s'ensuit que les circuits à doubleur de tension ont refait leur apparition, avec tous les avantages qu'ils offrent :

- un seul enroulement secondaire sur le transformateur d'alimentation;
- tension de travail réduite pour chaque redresseur;
- filtrage accru.

En contrepartie, il est nécessaire que les condensateurs « têtes de filtre » soient prévus pour supporter l'application d'une tension alternative de forte valeur; il en existe couramment maintenant dans le commerce.

Nous donnons ci-dessous le schéma d'un circuit d'alimentation complet, du type dit « doubleur Latour » le fonctionnement, succinct, est le suivant :

Pendant une alternance, A est positif,

la tension A-B est appliquée à C1 à travers S1 — conducteur — et le charge.

A l'alternance suivante, B est positif et la tension B-A est appliquée, à travers S2 — conducteur — à C2 et le charge.

vrée par l'enroulement secondaire du transformateur d'alimentation (valeurs efficaces, en service).

Sur notre schéma, nous avons représenté un transformateur dont le primaire se compose de deux enroulements qui se trouvent commutés en parallèle pour le fonctionnement en 110 volts et, en série, pour le fonctionnement en 220 volts; ce, par le retournement du « carrousel » porte-fusible; ces derniers sont au nombre de deux : un pour le débit

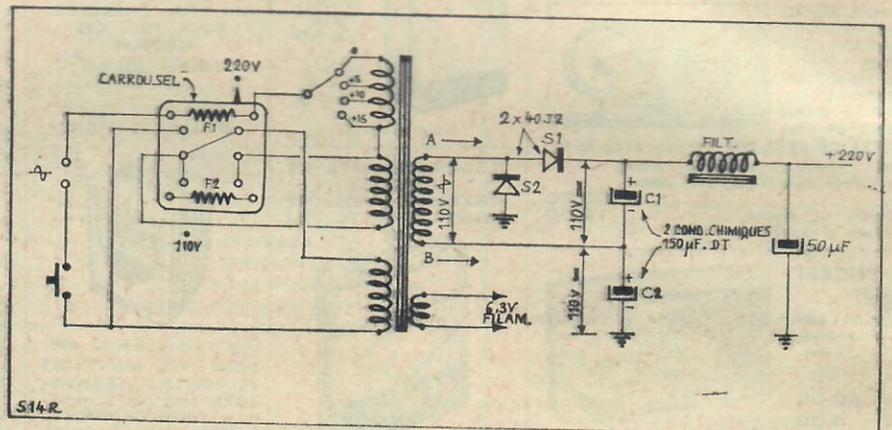


FIG. 2. — Doubleur « LATOUR ». Tensions efficaces « en service ».

A la fin de la période, les deux condensateurs sont chargés avec une polarité de même signe et la disposition est telle qu'ils sont « vus » en série par la self de filtrage FILT. La tension obtenue est donc bien égale à la somme des tensions ayant chargé les deux condensateurs, c'est-à-dire, aux pertes près, à deux fois la tension efficace déli-

en 110 volts, l'autre, pour le débit en 220 volts; ils sont calibrés.

En outre, un répartiteur additionnel permet d'ajuster l'impédance du transformateur à la valeur exacte nécessitée par la tension réelle du réseau; soit : 110-115-120-125 volts et 220-225-230-235 volts.

Le Campion.

ÉCONOMIE SUR LE DÉCOLLETAGE

Qui donc, depuis le petit artisan jusqu'au gros industriel, n'a pas à user de décolletage? Mais tous seront enchantés de savoir comment économiser sur ces petites pièces d'apparence peu importante et qui chiffrent sérieusement en fin de compte.

Les quantités

Le temps de réglage de la machine dépasse le temps d'usinage proprement dit si les quantités commandées sont insuffisantes. Il est bon de passer commande d'un maximum de pièces pour une livraison unique.

Mauvaise usinabilité

Il s'agit de celle du métal; or, en veillant à ce que les tolérances spécifiées par les techniciens soient vraiment indispensables, on économise, car les « centièmes » se paient. En d'autres termes : usez des tolérances, mais n'en abusez pas.

Finitions superflues

Rectifications, polissages, ébavurages, exigent des machines coûteuses ou des retouches à l'établi. Il est donc inutile de spécifier des finitions non indispensables quand les impératifs de montage et d'aspect n'entrent pas en jeu.

Dimensions et filetages spéciaux

Ils entraînent des approvisionnements spéciaux en matières premières, outillage et calibres. Il vaut donc mieux choisir ses dimensions dans les séries normalisées.

Opérations de reprise

Ce sont celles qui ne peuvent être effectuées sur les tours automatiques. Il est bon d'étudier le tracé des pièces de telle sorte qu'elles puissent « tomber » du tour automatique à un stade le plus voisin possible de la finition. Si certaines reprises sont indispensables, il faut demander au fournisseur de définir les formes assurant un usinage rapide.

Un gros point : les délais de livraison

Des délais trop courts obligent le fournisseur à s'approvisionner en « dépôt » à des prix élevés ; le temps lui manque pour préparer les outillages de fabrication et de contrôle nécessaires. En consé-

quence, il est souhaitable de se mettre d'accord avec le fournisseur avant de fixer un délai ; il aura le temps nécessaire pour rassembler tous les éléments utiles à la bonne exécution de la commande.

Pièces-échantillons

Elles n'ont de valeur que pour autant qu'elles ont été exécutées sur le matériel devant servir à la série. Dès que des échantillons sont soumis par le fournisseur, ils doivent être contrôlés ; après quoi et pour ne pas immobiliser le matériel d'atelier, ce fournisseur doit être tenu au courant des observations qui en découlent.

Tous renseignements utiles concernant le décolletage peuvent être donnés par le Syndicat National du Décolletage, 2, bd de Magenta, Paris (10^e). Téléphone : NORd 62-38.

La période des éclairissements des ampoules est déterminée, en première approximation, par la constante de temps du circuit $R_p C$. N'ayant pas de raison d'altérer la symétrie du montage (même durée d'éclairissement et d'extinction pour chaque ampoule) nous prenons $R_{p1} = R_{p2}$ et $C_1 = C_2$. Reste à déterminer les valeurs à adopter pour C et R_p .

La valeur des résistances de polarisation de base R_p est déterminée par le courant de collecteur (ici 1 A) et par le gain du transistor :

$$I_b = \frac{I_c}{\beta} \cong \frac{1}{25} \text{ soit } 40 \text{ mA}$$

et par conséquent

$$R_p = \frac{E}{I_b}$$

Si l'on prend E tension des piles égale à 9 volts, on trouve

$$R_p = \frac{9}{0,04} = 225 \Omega$$

Or il y aurait intérêt à augmenter le courant de base pour améliorer la forme rectangulaire des signaux de sortie et par conséquent celle des signaux lumineux. Ce qui amènerait à prendre pour R_p une valeur de l'ordre de 100 Ω .

UN CLIGNOTANT POUR CYCLOMOTEUR

par Pierre MORY

Tendre le bras avant de tourner est, même pour le cyclomotoriste, une manœuvre un peu désuète. Si ce dernier a en outre quelque connaissance des possibilités de l'électronique, cette servitude peut même devenir intolérable.

C'est pour mettre à la portée des « deux roues » une commodité jusque là réservée aux automobiles et aux motos que nous proposons ici un clignotant à transistors, puissant, dont les feux soient bien visibles même le jour, qui puisse être logé aisément sans fils ni appareillages apparents, possédant un répétiteur à l'avant et, enfin, d'un prix de revient abordable. Sa construction est à la portée de tous les débutants : elle nécessite à peine une dizaine de soudures et son fonctionnement est assuré, sans aucune mise au point ni réglage. C'est dire sa simplicité.

Il est alimenté par trois piles de 4,5 volts, dont le débit est certes important, mais qui pourront faire un usage de plusieurs mois, étant donné leur utilisation intermittente et peu prolongée.

Ce dispositif, entièrement autonome, peut être monté sur n'importe quel type de vélomoteur, voire sur une bicyclette ou une voiturette d'enfant, à pédales.

Choix du dispositif

L'utilisation de la bilame entraîne une consommation de courant telle que l'alimentation par piles ne peut être envisagée. Ce procédé thermomécanique d'obtention d'un courant intermittent, outre qu'il est peu « électronique », n'est viable que sur les véhicules qui possèdent une alimentation par batterie. D'ailleurs, les revues spécialisées annoncent son abandon prochain, même dans le domaine de l'automobile, au profit de dispositifs entièrement transistorisés.

L'emploi des transistors consiste en l'utilisation d'un multivibrateur à deux transistors, chargé d'interrompre le courant périodiquement. Or, les montages de ce type utilisant des transistors ordinaires permettent d'alimenter une ampoule 6 V, 0,1 A ce qui correspond à une puissance trop faible pour un clignotant, du moins le jour.

Certains montages, utilisant deux transistors en parallèle, permettent d'alimenter une ampoule 6 V, 0,3 A ce qui est encore insuffisant. Ayant décidé d'utiliser des ampoules de 6 watts (ampoules 6 V, 1 A pour phares de cyclomoteurs) nous nous trouvons devant deux possibilités : construire un multivibrateur avec deux transistors ordinaires commandant un transistor de puissance ou bien utiliser un multivibrateur construit avec deux transistors de puissance.

Le second procédé est légèrement plus coûteux, mais c'est la question du répétiteur clignotant placé à l'avant qui nous l'a fait retenir. En effet, un tel dispositif est nécessaire, si l'on veut être certain de ne pas oublier de couper le clignotant après chaque changement de direction, ce qui serait dommageable pour les piles.

On peut certes songer à utiliser un répétiteur non clignotant, alimenté directement par les piles et commandé par le même contacteur que les feux clignotants. Mais cette solution est peu élégante. Nous avons préféré un voyant clignotant, qui attire plus sûrement l'attention. Pour ne pas le brancher en parallèle sur les feux arrière, ce qui diminuerait leur éclat (le transistor utilisé OC 26 peut bien débiter un courant de 3 ampères, mais la tension d'alimentation devrait alors être de 30 volts) nous avons branché le voyant dans le circuit de l'un des transistors, le feu arrière étant branché dans celui de l'autre transistor. On obtient ainsi un montage parfaitement symétrique et si le feu s'allume quand le répétiteur est éteint et réciproquement, cela ne saurait être un inconvénient.

Schéma de principe

Le multivibrateur de la figure 1 est du type Abraham-Bloch. Les ampoules 6 V-0,1 A sont placées respectivement dans le circuit de collecteur de chaque transistor, dont elles constituent la charge (leur résistance est de 6 Ω à chaud). Ainsi nous n'utilisons qu'une faible partie de la puissance que peut dissiper l'OC 26. Le problème du refroidissement ne se posera même pas.

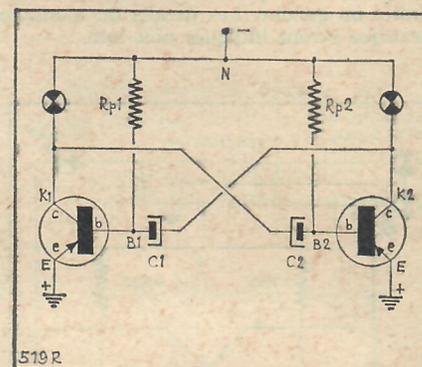


Fig. 1. — Principe du multivibrateur.

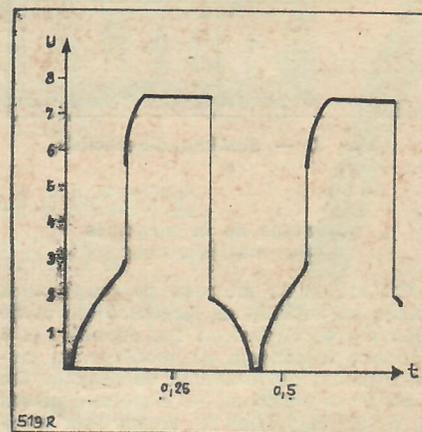


Fig. 2. — Oscillogramme obtenu aux bornes de l'une des ampoules.

La période des éclairissements de chaque ampoule ne devant pas être inférieure à environ 0,5 s pour être efficace, mais cependant agréable à l'œil, cela donne pour les capacités C la valeur

$$C \cong \frac{T}{R_p} = \frac{0,5}{100} = 0,005 \text{ F ou } 5000 \mu\text{F}$$

De telles capacités existent, mais sont d'un prix et d'un encombrement qui nous ont fait préférer la solution suivante :

Emploi de capacités $C = 1000 \mu F$, faciles à trouver dans le commerce et peu encombrantes, mais augmentation de la tension d'alimentation jusqu'à 13,5 volts (3 piles ordinaires), ce qui tout en utilisant des résistances R_p de valeur plus élevée 470Ω , donne au courant de base une valeur convenable et amène le produit $R_p C$ à correspondre à une période voisine de 0,5 seconde.

La tension aux bornes de chaque ampoule, comme le montre la figure 2, a une allure acceptable et son examen révèle une légère surtension des ampoules, qui s'atténue avec le vieillissement des piles. Les essais en durée montrent que les ampoules supportent très bien ce traitement.

Schéma d'ensemble

La question des masses (les ampoules des feux arrière clignotants ont une borne nécessairement à la masse, il serait délicat de les isoler et cela nécessiterait un fil de liaison supplémentaire) oblige à utiliser la masse du cyclomoteur, de la manière présentée schématiquement par la figure 3. Un contacteur inverseur à 6 bornes et trois positions, ayant une borne à la masse, permet de brancher les piles ainsi que l'un des feux arrière droite ou gauche. Les détails du montage pratique seront indiqués plus loin.

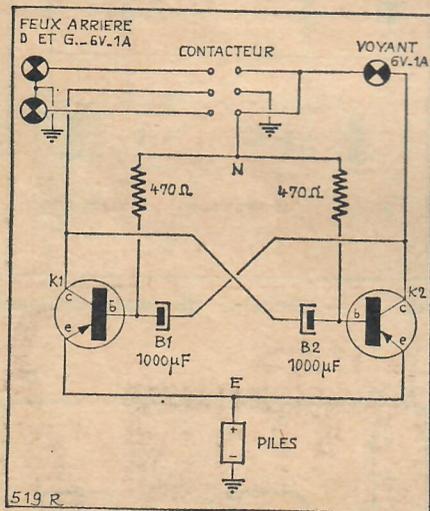


FIG. 3. — Schéma d'ensemble.

Montage de la plaquette du multivibrateur

On utilise un morceau de plaquette à cosses en bakélite de largeur 5 cm et de longueur 6 cm environ. Les figures 4 et 5 donnent le schéma du montage vu respectivement de dessus et de dessous. On a conservé seulement les six cosses notées E, N, K₁, K₂, B₁ et B₂. Avant tout montage, il faut donc desserrer les autres cosses, qui sont inutiles, mais pourraient entraîner des contacts nuisibles et percer 4 trous de diamètre 1 à 2 mm pour le passage des connexions émetteur et base, des deux OC 26 et, enfin, 4 trous de diamètre 4 mm pour la fixation de ces transistors sur la plaquette.

Les collecteurs des transistors étant reliés à la masse de leur capot, ne pas oublier de relier ou de souder cette masse aux points K₁ et K₂. Quant aux connexions E, B, on peut sans inconvénient les souder directement aux broches des transistors, en utilisant un fer bien

chaud et en tenant les broches entre le corps du transistor et la soudure avec une pince plate, en guise de shunt thermique.

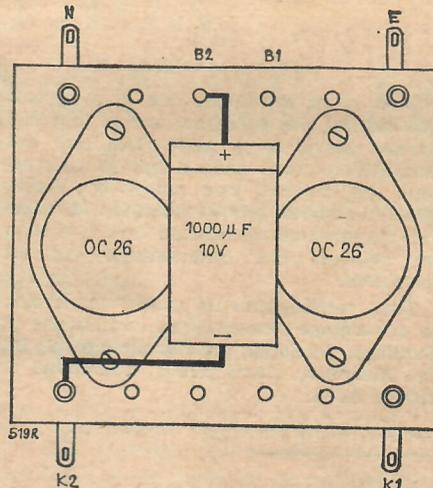


FIG. 4. — Plaquette du multivibrateur vue de dessus.

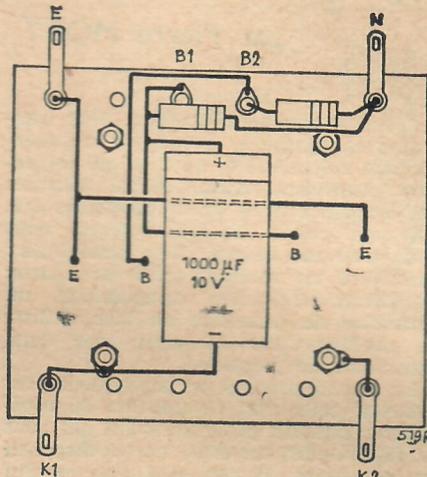


FIG. 5. — Plaquette du multivibrateur vue de dessous.

Montage définitif sur le cyclomoteur

La figure 6 indique la disposition adoptée pour les divers éléments. On trouve dans le commerce plusieurs types de feux arrière, soit disposés sur une même plaquette d'aluminium, soit sous forme de deux petits feux séparés. On les garnira chacun d'une ampoule 6V-1A pour phare de cyclomoteur et l'on s'assurera au montage qu'une borne de chaque ampoule est bien à la masse.

Les trois piles 4,5 V seront soudées en série (le plus de l'une au moins de la suivante) et placées, par exemple, dans le carter ou alors dans une sacoche. Le pôle moins doit être connecté n'importe où à la masse du cyclomoteur. Un fil part du pôle plus vers l'avant en suivant, par exemple, le chemin emprunté par le câble de la manette des gaz. Si les piles peuvent être logées dans le carter, pas contre le cylindre évidemment, à cause de la chaleur et au besoin protégées par une enveloppe de plastique, des éventuelles aspersions d'huile, aucun fil ne sera apparent.

Quant à l'ensemble plaquette du multivibrateur, contacteur et voyant lumineux, nous l'avons logé, sur le prototype que nous utilisons, dans le phare. Bien que ce phare contienne déjà le compteur kilo-

métrique les trois éléments précédents y trouvent facilement leur place, il faut seulement éviter des contacts entre la masse du phare et les cosses ou soudures de la plaquette. Pour cela quelques tours de ruban adhésif peuvent être nécessaires.

Il est préférable d'enfermer l'essentiel du montage dans le phare plutôt que dans une sacoche, par exemple, d'abord parce que les trois fils qui en sortent sont confondus avec ceux de l'éclairage et passent donc inaperçus et ensuite parce qu'un démontage par un amateur d'électronique peu scrupuleux, est rendu ainsi difficile, du moins de jour, alors que le contenu des saches est toujours la première chose qui disparaît. Il sera cependant prudent de ne pas laisser séjourner l'engin la nuit dans un local non fermé à clef...

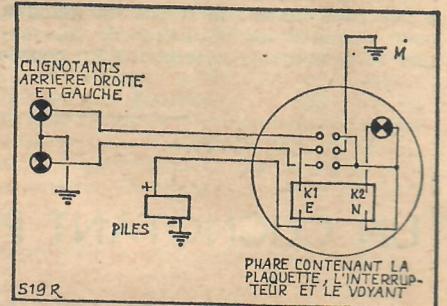


FIG. 6. — Montage des éléments sur le cyclomoteur.

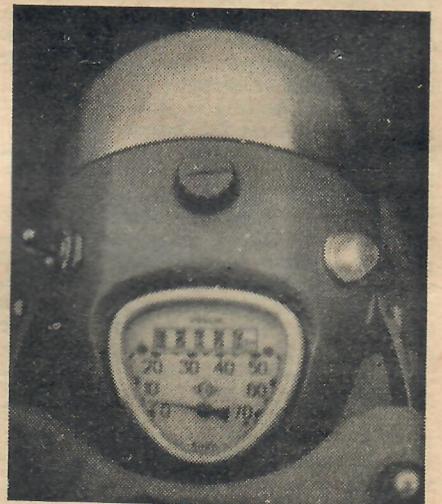


FIG. 7. — Contacteur et voyant montés dans le phare.

Enfin, si des enfants fréquentent l'endroit où séjourne le cyclomoteur, il sera prudent de ne pas fixer la masse M du point milieu du contacteur à l'intérieur du phare, mais de la sortir de ce dernier en munissant le fil, par exemple, d'une pince crocodile qui sera fixée en un point quelconque de la masse lors de l'utilisation, mais débranchée et dissimulée à l'arrêt. Sinon l'on risque fort de trouver que l'usure des piles est anormale...

Il se peut que le voyant que l'on utilisera soit trop petit pour contenir une ampoule 6V-1A. Dans ce cas on pourra la remplacer par une ampoule 6V-0,3A à condition de souder à ses bornes une résistance bobinée, de 10Ω .

Nous espérons avoir donné à tous ceux qui entreprendront ce montage tous les renseignements nécessaires et nous souhaitons que tout en leur apportant la joie d'avoir réalisé un appareil original, ce dispositif puisse aussi faire éviter quelques accidents.



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 les abonnés : 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. 3-16. — M. H. BELLART (Somme).

Nous demande si nous sommes en possession d'un dispositif d'écouteur appelé « bas-parleur ».

R. — Nous avons déjà indiqué à plusieurs reprises que nous ne vendons pas de matériel de radio. Un tel dispositif est fréquemment utilisé conjointement avec un magnétophone. Si vous désirez vous en procurer un, vous pouvez vous adresser à :
— Centrale du magnétophone, 35, rue Brunel, Paris (17°).
— Magnétic-France, 175, rue du Temple, Paris (3°).

Q. 3-17. — TELECOMA (Belgique).

Construction des piles Leclanché à grande capacité.

R. — Cette pile possède la propriété de ne pas s'altérer en circuit ouvert, ce qui fait qu'elle assure une très longue durée. Le pôle négatif est un crayon de zinc amalgamé (frotté dans un bain de mercure) plongeant dans une solution de chlorure d'ammonium. Le pôle positif est un charbon de corne entouré d'un aggloméré spécial de charbon et de bioxyde de manganèse, ce dernier est le dépolarisant. La f.e.m. de chaque élément est de 1,4 volt.

Q. 3-18. — M. R. OLLIER (Ardèche).

Nous demande un schéma d'un petit relais de télévision pour envoyer une image dans un lieu défavorisé.

R. — Voyez en tête de cette rubrique, nous ne pouvons pas fournir un tel schéma qui en réalité nécessiterait la réalisation complète de l'appareil. Nous vous rappelons d'autre part que l'installation d'un réémetteur de télévision par un particulier est interdite et ne peut être effectuée que par la R.T.F. En toute éventualité et pour information adressez-vous à la S.E.F.A.T., à Besançon (Doubs).

Q. 3-19. — M. V. RAKOTZAJY (Madagascar).

Nous demande le prix complet, en pièces détachées, de l'émetteur à piézocristal paru dans notre numéro 154.

R. — Nous avons indiqué ici à plusieurs reprises, que nous sommes éditeurs d'ouvrages et revues de vulgarisation technique mais que nous ne vendons pas de matériel de radio. Dans de tels cas, vous avez toute liberté pour vous adresser à tout fournisseur de votre choix, voyez parmi les maisons spécialisées qui paraissent en publicité dans notre revue.

Q. 4-1. — M. B. LEROY (Savoie).

Nouveau lecteur de notre revue, nous demande comment se procurer des numéros anciens.

R. — De la façon la plus simple... Adresser à notre Secrétariat une demande en ce sens. Préciser les numéros que vous désirez recevoir, soit en les désignant individuellement par leur numéro mensuel, soit éventuellement par l'année dont vous désirez la collection complète. Certains numéros anciens sont parfois totalement épuisés; de toute façon nous vous ferons parvenir tout ce qui est disponible.

Q. 4-2. — M. Mohamed KHERLEL (Algérie).

Précisions sur la construction du générateur permettant l'éclairage par tube fluorescent à partir d'une batterie d'accumulateurs. Appareil décrit dans notre numéro 142.

R. — Ce générateur est connu sous le nom de Battery-Fluor; voici les nom et adresse du fabricant : Electronic Industry, 5, rue de Saint-Cyr, Lyon-5^e (Rhône).

Mais cet appareil est fabriqué industriellement et vendu en ordre de marche, prêt à l'emploi. Son principe de fonctionnement est analogue à celui des convertisseurs statiques qui ont été décrits dans notre numéro 151, cependant la réalisation pratique en est plus délicate.

Q. 4-3. — M. Marcel FEUILLE-RAT (Ariège).

Complément d'informations concernant le détecteur d'approche décrit dans notre numéro 158.

R. — Cet appareil déclenche dès qu'une personne ou un objet approche de la plaque métallique ou encore d'un simple bout de fil, comme nous l'avons indiqué.

Cette plaque métallique peut également être constituée, comme vous le proposez, par un grillage métallique, le fonctionnement est identique. Généralement, avec un tel dispositif on recherche la plus grande sensibilité possible, c'est-à-dire l'appareil déclenchant à la plus grande distance possible. Si, au contraire, vous désirez obtenir le fonctionnement uniquement au contact d'une personne, il suffit d'agir en conséquence sur les réglages que nous avons indiqués et vous y parviendrez beaucoup plus facilement, ce réglage est plus facile.

La construction des antennes de télévision n'est guère du domaine de l'amateurisme et nous n'avons rien publié en ce sens. Vous pourrez vous reporter utilement à l'ouvrage « La pratique des antennes », de Guilbert, A notre Service de Librairie, franco: 10 F.

10 F.

BULLETIN D'ABONNEMENT à RADIO-PRATIQUE

N° 161

Nom : Prénom :

Adresse :

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

mandat - virement postal

Mode de versement (1) : au C.C.P. 1358-60 - chèque bancaire

RADIO-PRATIQUE, 21, rue des Jeuneurs, Paris-2^e

(1) Rayer la mention inutile.

SOUDEURS

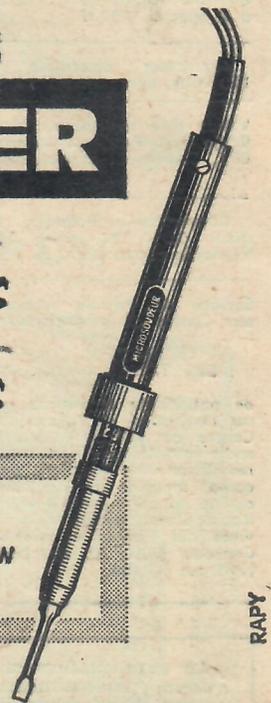
THUILLIER

Brevetés S.G.D.G.

- ULTRA-LEGERS
- PUISSANTS
- ECONOMIQUES

MICROSOUDEUR :

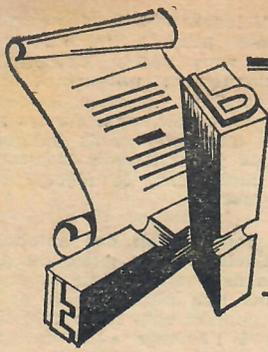
Panne cuivre de 3-4,5-6 mm et résistances tous voltages en 35-48-62 W immédiatement interchangeables.
* Autre modèle : 150 W



• 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



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. 6101

Moteur LILLIPUT universel 1/100 ch - 110 volts. Prix : 49 F. F. 6103

Tiroirs (noyer verni) tourne-disques, soldés à 20 F. A prendre sur place, CMB, 160, rue Montmartre. Paris (2^e). F. 6105

Machine à laver Philips, type Rocket, 5 kg automatique. Etat neuf. Bronner, 42, rue du Moulin-à-Vent. Sarcelles (S.-et-O.). F. 6106

Mixer avec 2 bocaux, multiples utilisations, 110 volts. Prix : 69 F. F. 6107

Bloc secteur, 1,5 A alternatif, pour contrôle des tensions, 110/240 Volts, prix spécial, 150 F. F. 6108

Aspirateur électrique miniature 110 volts, exceptionnel, 39 F. F. 6111

Vends mes réalisations parues dans Radio T.V. Pratique. Lucien LEVEILLEY, Sablons-de-Guitres (Gironde). 6113

Convertisseur Pullman, 12 Volts, débit 0,050 A., sirtie 250 Volts. Véritable occasion, 50 F. F. 6112

Société de Pétrole recherche pour son Centre de production

TECHNICIEN CONFIRME DES TELECOMMUNICATIONS

de nationalité algérienne pour assurer l'entretien et l'exploitat. de son Centre de télécommunicat. (téléph., radio et faisceaux hertziens) tout en remplissant les fonctions de chef de camp (rapports av. l'hôtelier et discipline du personnel). Brevet prof. Radio 30 a. minim. exig. Env. cur. vitæ dét. photo et prêt. n° 6089 Confesse Pub. 20, av. Opéra, Paris (1^{er}) qui transm. 6114

Cause double emploi, à vendre : aspirateur, état neuf, « Tornado » avec accessoires, 220 V, valeur : 390 F, cédé à 200 F. Ecrire à la revue qui transm. ou téléphoner à CEN. 84-34. 6121

A PROFITER DE SUITE

dans gentille petite ville du Nord, je cède, cause famille, en toute propriété, la meilleure affaire du canton :

TELEVISION ELECTRO-MENAGER

Emplacement et réputation 1^{er} ordre juste avant démarrage 2^e chaîne, possibilité unique de gagner de suite capital fonds. Grande maison tout confort 11 pièces + magasin toutes vitrines. Murs/fonds 110 000 F (facil. notaire). Ecrire : Gondry R., 359, av. Jean-Jaurès, Maubeuge (Nord). 6115

Vds magnét. Philips EL 3536 stéréo 1000 F état neuf. Ampli guitare prof. Garen 25 W. neuf 950 F, contrôleur 715 Centrad 100 F. BAbault, 97, bd de la Libération, St-Denis (Seine). 6116

Cherche fabricant de carrosserie et châssis pour amplis et radio à façon ou modèles en stock, récompense à qui procurera adresse sérieuse. R. Robert, 9, rue C.-Desmoulins, Agen (L.-et-G.). 6117

A.T.3 ou 2 confirmé, électronique générale, conaiss. électro-méc. souhaitables. Ecrire cur. vit. réf. prêt. J.-C. Montagné, 35, rue des Ecoles, Bagneux (Seine). 6118

Vends matér. amateur ampli. 20 F. Magnétoph. 110 F et aut. Matér. Ecr. av. t. 0,25. G. Terracol, 34, rue Pasteur, Digoin (S.-et-L.). 6119

Recherchons MONTEUR DEPANNEUR

pour appareils de série, travail intéressant. Nigon, 39, rue Deslandes, Genevilliers (Seine). 6120

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 2, à l'adresse suivante :

INSTITUT TECHNIQUE SUISSE ITEC

SAINT-LOUIS (Haut-Rhin)

LIVRES ET OUVRAGES TECHNIQUES

DEPANNAGE PRATIQUE DES TELEVISEURS

par Max LOMBARD
Format 210x270, 112 p.
Franco : 23 F

Ce livre est le dernier d'une série de trois ouvrages dont l'ensemble constitue un cours complet et pratique de télévision expliqué par l'électronique. Les deux précédents volumes sont intitulés :

— LES BASES PRATIQUES DE LA RADIOÉLECTRICITÉ. 10,20 F

— FONCTIONNEMENT PRATIQUE DES TELEVISEURS. 23,50

JE CONSTRUIS MON POSTE

par Jean des ONDES

Du poste à galène au poste à 4 lampes, en passant par les postes à transistors.

Franco : 11 F

NOUVEAU MANUEL PRATIQUE DE TELEVISION

par G. RAYMOND

(3^e édition)

Indispensable à tout technicien radio - télévision
Format 210x270 mm, 300 p.
nombreuses illustrations

Franco : 50 F

LES SCHEMAS ELECTRIQUES ORIGINAUX

ECLAIRAGE-SONNERIE SECURITE TELEPHONE

par GEO-MOUSSEON

Un ouvrage indispensable

à tout amateur électricien

Format 13,5x21,6

64 pages, 58 figures

Franco : 3 F

LIBRAIRIE TECHNIQUE LEPS

21, RUE DES JEUNEURS, PARIS-2^e - C.C.P. Paris 4195-58

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 notre Compte Chèque Postal.



Tiré sur rotatives à
L'Imprimerie Centrale du Croissant
19, rue du Croissant, Paris-2^e

Le Directeur-Gérant Maurice LORACH

Dépôt légal 2^e trimestre 1964.

RADIO-PRACTIQUE. — N° 161

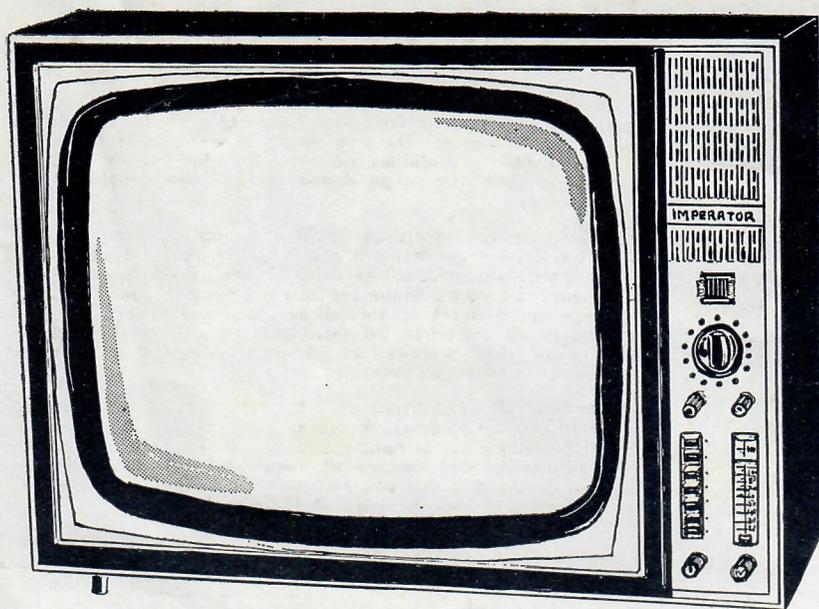
La reproduction et l'utilisation même partielles de tout article (communications techniques ou documentation) extrait de la revue « Radio-Pratique » sont rigoureusement interdites ainsi que par tout procédé de reproduction mécanique, graphique, chimique, optique, photographique, cinématographique ou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

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

DERNIERES CREATIONS

DERNIERS PERFECTIONNEMENTS

"IMPERATOR"



RIVOLI

type 23 W 16 Luxe

LONGUE DISTANCE
A TRES GRANDE SENSIBILITE

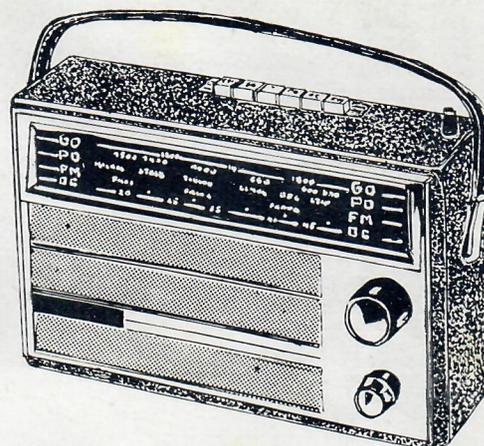
Entièrement équipé pour la deuxième chaîne

- * 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 rétro-éclairé
- * Clavier de commande 7 touches
- * Réglage de tonalité
- * Dimensions : 730 x 550 x 340 mm.

1.350 F

F M

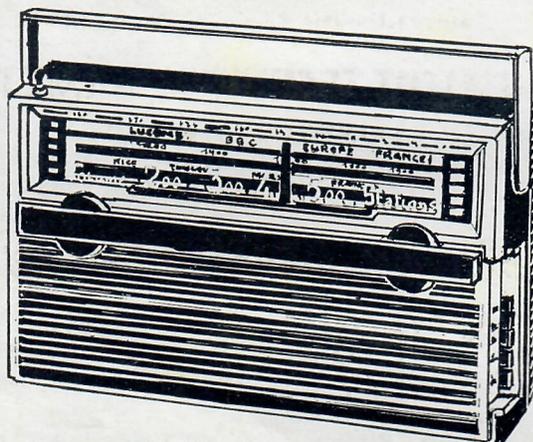
RECEPTEUR A MODULATION DE FREQUENCE



- * 4 gammes : OC - PO - GO - FM.
- * 9 transistors, 5 diodes.
- * Contrôle de tonalité par clavier.
- * Prise antenne auto commutée.
- * Antenne télescopique orientable.
- * Haut-parleur 13 cm.
- * Puissance de sortie 1 Watt.
- * Façade laiton chromé ; poignée cuir.
- * Dimensions : 290 x 180 x 85 mm.

299 F

RELAY



- * 3 gammes PO - GO - OC
- * Deux cadres à air
- * Antenne télescopique
- * 8 transistors - 1 diode
- * Clavier 5 touches
- * Alimentation 3 piles 4,5 V
- * Élégant coffret dimensions: 300 x 180 x 80

186 F

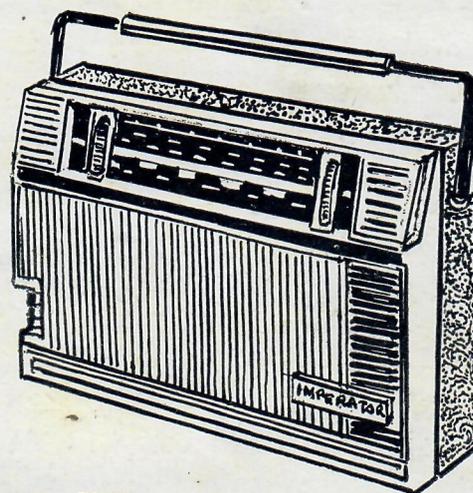
LUCKY



- * 3 Gammes OC - PO - GO
- * 6 transistors - 1 diode
- * Circuits imprimés
- * Antenne télescopique
- * Cadre ferroxcube 200 mm
- * Prise antenne auto
- * Coffret bois gainé
- * Dimensions : 270 x 175 x 70 mm.

143 F

PUNCH



- * 2 gammes PO-GO
- * 6 transistors - 1 diode
- * Circuits imprimés
- * Prise antenne auto
- * Coffret bois gainé
- * Dimensions : 270 x 170 x 70 mm

125 F

Ajouter à ces prix Taxe locale 2,82 % + Port + Emballage

Prix spéciaux pour Revendeurs (nous consulter)

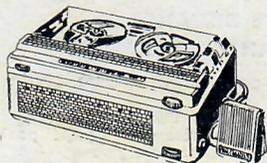
COMPTOIR M. B. RADIOPHONIQUE - 160, rue Montmartre, PARIS-2^e - C.C.P. Paris 443-39
Attention, 160, face rue St-Marc

Tél. : 236-41-32

MAGNÉTOPHONES - ELECTROPHONES

GRANDES MARQUES MONDIALES

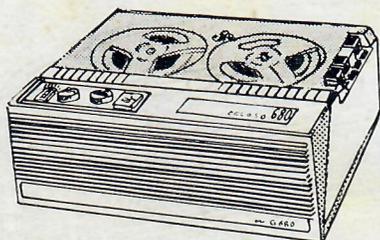
GELOSO



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 : 260x170x100 mm. Poids : 2,900 kg. Prix **399 F**
+ T.L. 2,82 % + Emb. + Port.

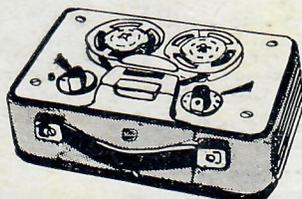
GELOSO

« 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 : 32x27x12,5 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 : 260x160x100 mm. Poids 2,9 kg. Livré avec micro et bande **389 F**
+ T.L. 2,82 % + Emb. + Port.

TESLA (Secteur)

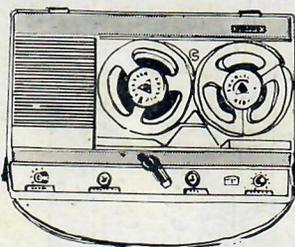


Magnétophone de haute qualité d'importation. Fonctionne sur secteur alternatif 110-220 volts. L'entraînement des bobines se fait en prise directe par roue pneumatique. Système de commandes par touches d'un maniement facile et excluant toutes manœuvres incorrectes. Livré

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 instantané. 5 lampes noval. Présenté en coffret métal. Livré avec bande et bobine vide. Le magnétophone Tesla a 2 vitesses, 9,5 cm, 4,7 cm. Dimensions : 384x287x185 mm. Poids : 12 kg environ. Prix **650 F**
+ T.L. 2,82 % + Emb. + Port.

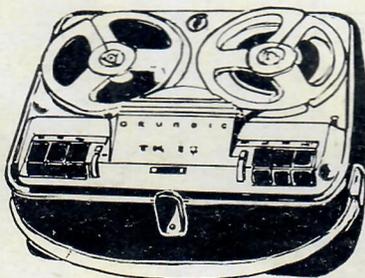
GRUNDIG

TK 4



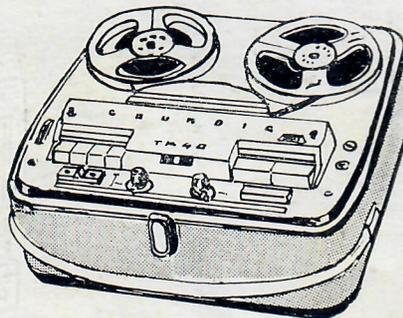
Portatif à transistors, piles-secteur. Vitesse 9,5 cm/s, double piste. Bobine de 11 cm. Prémagnétisation HF. Contrôle simultané de l'enregistrement. Tonalité réglable. Alimentation par secteur et 6 piles 1,5 V, prise pour batterie auto. Dimensions : 34,7x10,5x22,5 cm. Poids environ 5 kg. Prix **659 F**
+ 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. Livré avec microphone. Dimensions : 350x290x175 mm. Prix **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. Gammes 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 180 mm. Dimensions : 410x360x195 mm. Poids environ 12,5 kg. Prix **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 : 435x280x150 mm. Prix sensationnel **250 F**
+ T.L. 2,82 % + Emb. + Port.

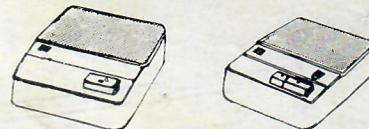
ELECTROPHONE A TRANSISTORS



Electrophone à transistors équipé d'une platine 4 vitesses. Contrôle tonalité : graves, aigus. Haut-parleur 17 cm. Mallette bois gainée. Grandes performances. Dimensions 330x250x140 mm. Prix **195 F**
+ T.L. 2,82 % + Emb. + Port.

INTERPHONES A TRANSISTORS

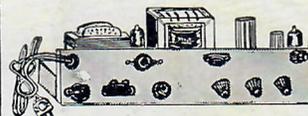
Importation japonaise



Boîtiers matière plastique. Opérations rapides. Installation simple par fils 2 conducteurs, liaison sur 300 m environ. Utilisations : maison, bureau, usine, banque, restaurant, atelier, etc. Les 2 postes (principal et secondaire). Prix **253 F**

Modèle miniature à 2 directions, type manuel à poussoirs. Prix **195 F**
+ T.L. 2,82 % + Emb. + Port.

AMPLIFICATEUR



Amplificateur 5 watts, châssis de 3 lampes. Tonalité séparée grave et aiguë, prise H.P. secteur alternatif 110/220.

Prix P.U. et micro. Dimensions hors tout 310x90x120 mm. Prix **159 F**

Modèle avec capot **179 F**
+ T.L. 2,82 % + Emb. + Port.

Magasin ouvert tous les jours (sauf le dimanche)

COMPTOIR M. B. RADIOPHONIQUE - 160, rue Montmartre, PARIS-2^e - C.C.P. Paris 443-39

Tél. : 236-41-32

Attention, 160, face rue St-Marc