Radio télévision pratique

Sommaire

N° 157

DÉCEMBRE 1963

Avec la collaboration
et la rédaction effectives de

GÉO-MOUSSERON

- Dispositif d'attraction pour vitrine 7
- Du 29e Salon Nautique International à notre Électronique, par GÉO-MOUSSERON 8
- Un avertisseur électronique d'alarme ; Un buzzer électronique, par L. PERICONE 10
- Réalisation d'un mélangeur B.F., par H. RANDAL 13
- Premiers pas vers l'émission et la réception d'amateur, par P. DURANTON 16
- En marge de la seconde chaîne : la ligne quart d'onde 20
- La deuxième chaîne 23
- Photo-flash et flash électronique : les lampes photo-flash. 24
- Tuyaux, tours de main : Les expériences pratiques d'électricité et d'électronique. « Production et mesure de l'électricité ». .. 26
  Supports sans soudures, pour transistors 28
- Comment utiliser le secteur comme collecteur d'ondes. — Comment faire varier la fréquence d'un circuit avec de l'eau 29
- La radio de A à Z, par GÉO-MOUSSERON 30
- Comptes rendus de dépannage ... 32
- Le courrier des lecteurs 33
- Nos petites annonces 34

COUVERTURE :

Récepteur SB-63
à transistors (voir p. 36)

ÉDITION LEPS

RADIO - ELECTRONIQUE - RADIOCOMMANDE - TÉLÉVISION

PRIX : 1,50 franc — (14 francs belges). — (1,55 franc suisse)

Décrit dans « Radio-Pratique » N° 143, d'octobre 1962.

• LE MONACO •

6 transistors + diode. 2 gammes d'ondes (PO - GO). Cadre antiparasite incorporé. PRISE ANTENNE AUTO. Fonctionne avec 2 piles 4,5 V « lampe de poche ». Elégant coffret gainé 2 tons. Dim. : 26 × 16 × 9 cm.

COMPLET, en pièces détachées, avec piles . **115,00**

EN ORDRE DE MARCHE **135,00**
(Port et Emballage : 9,50)

• LE MONTLHERY •

6 transistors + diode
CLAVIER 3 TOUCHES
2 gammes d'ondes (PO, GO)
Cadre antiparasite incorporé.
PRISE ANTENNE AUTO
Coffret gainé 2 tons
Dim. : 265 × 175 × 85 mm.

EN ORDRE DE MARCHE **135,00**
(Port et emballage : 8,50)

• LE RAMY •

6 transistors + diode
CLAVIER 4 TOUCHES
2 gammes d'ondes
COMMUTATION ANTENNE par touche pour fonctionnement voiture. **PRISE ANTENNE AUTO.** Coffret gainé décor plastique. Dim. : 245 × 160 × 70 mm. **ABSOLUMENT COMPLET,** en pièces détachées.

Avec piles. Prix . **146,80**

(Port et Embal. : 8,50) **EN ORDRE DE MARCHE** **159,50**

• LE RALLYE 7 •

7 transistors + diode. **3 GAMMES D'ONDES** (OC-PO-GO). CLAVIER 5 TOUCHES (GO/A-GO/C-PO/A-PO/C-OC)
PRISE ANTENNE AUTO. Antenne télescopique. Elégant coffret gainé 27 × 18 × 18 cm

COMPLET, en pièces détachées, avec piles 208,90

EN ORDRE DE MARCHE **227,40**
(Port et emballage : 9,50)

• LE SUPER-RALLYE •

EN ORDRE DE MARCHE **249,00**

Electrophone **4 vitesses**
Changeur autom. s/45 trs.

« BOSSA-NOVA »

Platine **« Pathé - Marconi » dernier modèle.** Haut-parleur de 19 cm. **Contrôle de tonalité** « graves » - « aigues ». Secteur alternatif 110/220 volts. Présenté en élégante valise gainée 2 tons.
Dim. : 37 × 33 × 19 cm.

EN ORDRE DE MARCHE. PRIX EXCEPTIONNEL **255,00**

Le même modèle, **avec 3 haut-parleurs** en **ORDRE DE MARCHE** **275,00**
(Port et emballage : 12,50)

• LE MADISON •

Electrophone 4 vitesses (16-33-45 et 78 tours). Puissance de sortie **3 Watts.** Haut-parleur 17 cm inversé. Dosage « graves », aigues » par potentiomètre. Elégante mallette gainée 2 tons.
Dim. : 335 × 280 × 145 mm.

COMPLET, en pièces dét. **163,40**

EN ORDRE DE MARCHE **175,00**
(Port et emballage : 9,50)

CATALOGUE GENERAL. Pièces détachées. Mesures. Récepteurs Radio. Transistors. Librairie, etc. Envoi contre 2 F pour frais.

1R5	5,25	6X4	3,70	ECH81	4,95	GZ41	4,00
1S5	4,65	12AJ8	4,95	ECL80	5,55	OA70	1,50
1T4	4,65	12AT6	4,30	ECL82	6,80	OA79	2,00
3Q4	4,95	12AT7	6,70	ECL85	8,05	OA85	1,50
3S4	5,25	12AU6	4,40	ECL86	8,05	PCC84	6,20
5Y3GT	5,40	12AV6	4,05	EF6	8,35	PCC85	5,90
5Z3	9,30	12AU7	6,70	EF9	8,50	PCC88	11,80
6A7	9,50	12AX7	7,40	EF41	5,55	PCC189	9,90
6A8	8,50	12BA6	4,30	EF42	8,05	PCF80	6,50
6AL5	3,70	12BA7	6,80	EF80	4,65	PCF82	6,20
6AQ5	5,25	12BE6	6,20	EF85	4,30	PCL82	6,80
6AT6	4,30	21B6	9,00	EF88	6,20	PCL85	8,00
6AU6	4,65	25A6	8,00	EF89	4,30	PL36	12,40
6AV6	4,30	25L6	9,30	EF183	6,80	PL81	9,00
6BA6	4,00	25Z5	8,50	EL3	13,50	PL82	5,55
6BE6	6,20	25Z6	7,10	EL34	13,65	PL83	6,50
6BQ6	13,65	25L6	9,30	EL36	12,40	PL136	20,15
6BQ7	8,20	35W4	4,00	EL41	5,90	PY81	5,90
6C5	9,30	35Z5	8,00	EL81	9,00	PY82	5,20
6CB6	5,05	42	9,30	EL83	6,50	PY83	6,80
6CD6	17,05	43	9,30	EL84	4,30	UAF42	6,20
6D6	9,50	47	9,50	EL86	5,50	UBC41	5,90
6DQ6	12,40	50B5	6,50	EL136	20,15	UBC81	4,30
6DR6	9,75	50C5	7,50	EL183	9,00	UBF80	4,65
6E8	8,50	50L6	9,50	EM4	7,40	UBF81	4,70
6F5	9,30	58	8,00	EM34	6,80	UBF89	4,65
6F6	9,30	75	9,30	EM80	4,85	UCC85	5,90
6H6	6,00	76	9,30	EM84	6,80	UCH21	11,15
6H8	5,50	80	4,95	EM85	4,95	UCH42	7,45
6J5	8,50	117Z3	9,30	EM81	4,65	UCH82	7,45
6J6	11,10	807	17,00	EY51	6,80	UCL82	6,80
6J7	8,50	1883	4,95	EY81	5,90	UF81	6,40
6K7	8,00	AF3	9,50	EY82	5,25	UF85	4,30
6L6	12,50	DL96	4,95	EY86	5,90	UF89	4,30
6M6	9,90	AF7	9,00	EY88	6,80	UL41	6,80
6M7	8,50	AL4	10,20	EZ4	6,80	UL84	5,55
6N7	13,00	AZ1	5,25	EZ40	5,55	UM4	7,10
6P9	8,10	AZ41	4,85	EZ80	3,40	UY42	5,70
6Q7	7,10	CBL6	9,50	EZ81	3,70	UY85	3,10
6V6	8,50	CY2	7,75	GZ32	9,80	UY92	3,70

AF102	7,76	OC75	3,10
AF114	4,97	OC76	5,50
AF115	4,66	OC170	9,50
AF116	4,03	OC171	11,50
AF117	3,73	OA70	1,50
OC26	11,17	OA79	2,00
OC44	4,05	OA81	1,50
OC45	3,70	OA85	1,50
OC71	2,80	OA90	1,50
OC72	3,40	OA95	2,00
OC74	3,70		

• TRANSISTORS •
« PHILIPS »

DIODES GERMANIUM OU SILICIUM

BA100	4,00
BA102	5,25

REDRESSEURS AU SILICIUM

OA210	5,90
OA211	10,55
OA214	8,70

DAF96	4,65	ECC40	9,30
DF96	4,65	ECC81	5,70
DK92	4,95	ECC82	5,55
DK96	4,95	ECC84	6,20
DM70	5,55	ECC85	5,90
DY86	5,90	ECC88	11,80
EBC3	9,30	ECC189	9,90
EBC81	4,35	ECC83	7,40
EAF42	6,20	ECF1	9,50
EF82	8,50	ECF80	6,50
EBF80	4,65	ECF82	5,50
EBF89	4,65	ECH3	9,50
EBL1	11,80	ECH21	11,10
EBL21	9,90	ECH42	7,45

TRANSISTORS

OC72 ..	4,00	OC74 ..	4,50
OC45 ..	3,00	OC75 ..	4,50
OC71 ..	3,50	OC44 ..	4,50
OC70 ..	3,00	OC170 .	7,50

LE JEU DE 6 TRANSISTORS { 1 × OC44 - 2 × OC45 / 1 × OC71 - 2 × OC72 } **25,00**
PRIME : 1 Transistor OC45

• LE POCKET •

Dimensions réduites : 17 × 12 × 6 cm.
6 transistors dont 2 « drift » + diode
2 gammes d'ondes (PO - GO)
Cadre ferrite
PRISE ANTENNE AUTO
Coffret gainé 2 tons
Fonctionne avec 2 piles standard

EN ORDRE DE MARCHE **118,00**
(Port et emballage : 7,50)

• L'ATLAS •

7 transistors + diode
CLAVIER 5 TOUCHES
Double cadran Haut-Parleur grand diamètre. Elégant coffret gainé, face avant plastique.
Dimensions : 275 × 180 × 90 mm.

EN ORDRE DE MARCHE **190,00**
(Port et emballage : 8,50)

• LE FANDANGO •

Rendement exceptionnel
2 HAUT-PARLEURS
Contrôle séparé **« graves », « aigues »**
Platine tourne-disques **4 vitesses**
Elégante mallette gainée 2 tons
Dimensions : 410 × 295 × 205 mm

COMPLET, en pièces détachées **220,30**

EN ORDRE DE MARCHE **266,00**
(Port et emballage : 16,50)

• L'AMI •

ELECTROPHONE 4 VITESSES
(16, 33, 45, 78 tours)
Alternatif 110-220 Volts
Puissance 4 Watts
H.-P. elliptique 16 × 24 PW 10
Présenté en élégante mallette gainée 2 tons. Dimensions : 405 × 350 × 175 mm.

COMPLET, en pièces détachées **210,00**

EN ORDRE DE MARCHE **245,00**
(Port et emballage : 14,50)

UNE AFFAIRE

• LE CRICKET •

ELECTROPHONE 4 VITESSES
Grande marque
Alternatif 110/220 Volts
Haut-parleur **17 cm** dans couvercle
AU PRIX INCROYABLE
(en ordre de marche)

135,00
(Port et emballage : 14,00)

Comptoirs CHAMPIONNET

14, rue Championnet, Paris-XVIII^e
Tél. : ORNano 52-08. C.C.P. 12358-30 Paris
ATTENTION ! Métro : **Porte de Clignancourt** ou **Simplon**

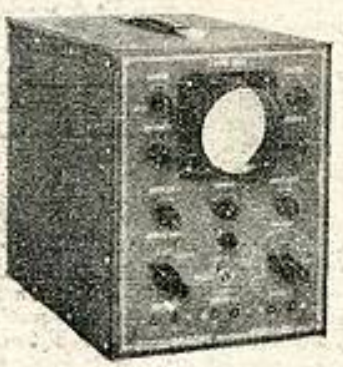
EXPEDITIONS IMMEDIATES PARIS-PROVINCE
Contre remb. ou mand. à la commande.

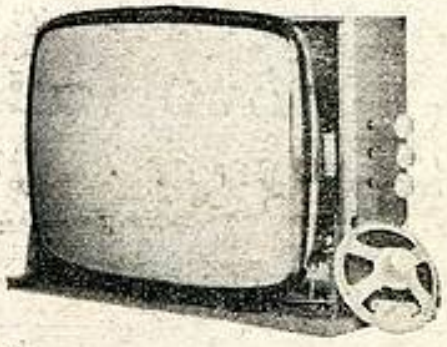
Vous recevrez tout ce qu'il faut !

pour construire vous-même tous ces appareils en suivant les Cours de Radio et de Télévision d'EURELEC.

Pour le Cours de TÉLÉVISION : 52 groupes de leçons théoriques et pratiques, 14 séries de matériel. Vous construirez avec les 700 Pièces détachées du cours TV, un Oscilloscope professionnel et un Téléviseur ultra-moderne !

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





Et tout restera votre propriété !

NOUVEAU ! *Encore un cours EURELEC. Consacré à l'étude des* ***TRANSISTORS,*** *il vous apprendra TOUT sur ces nouvelles techniques et vous permettra d'être à l'avant-garde du progrès.*

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

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

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

EURELEC

INSTITUT EUROPÉEN D'ÉLECTRONIQUE

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

Hall d'information : 31, rue d'Astorg - PARIS 8e
Pour le Bénélux exclusivement : Eurelec-Bénélux
11, rue des Deux Églises - Bruxelles 4

BON
(à découper ou à recopier)

Veuillez m'adresser gratuitement votre brochure illustrée. P 65

NOM .....
ADRESSE .....
.....
PROFESSION .....
(ci-joint 2 timbres pour frais d'envoi).

A PARAITRE
LE 15 DÉCEMBRE 1963

3e Edition d'un ouvrage FONDAMENTAL

INDISPENSABLE A TOUT TECHNICIEN RADIO-TELEVISION

NOUVEAU MANUEL PRATIQUE DE TELEVISION

par G. RAYMOND

EXTRAIT DE LA TABLE DES MATIERES : • Généralités • Notions sur les émetteurs et sur les récepteurs de télévision • Propriétés des tubes • F.I. • Circuits • Amplifications H.F. • Vidéo • Détection • Le tube à rayons cathodiques • Séparation des signaux • Quelques notions d'optique électronique • Générateur • Amplificateurs de balayage • La partie alimentation des téléviseurs • Schéma complet d'un téléviseur • Dispositifs divers • La réception des U.H.F.

Technique de la 2e chaine

Un volume de 300 pages, nombreuses illustrations, format 210 × 270 mm

PRIX EXCEPTIONNEL DE SOUSCRIPTION

AVANT SORTIE EN LIBRAIRIE

Jusqu'au 31 décembre 1963 **FRANCO 40 F**

Adressez votre commande aux **EDITIONS LEPS** 21, rue des Jeuneurs - PARIS (2e)

Règlement par chèque bancaire ou au C.C.P. PARIS 4195-58

Librairie Technique LEPS

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 × 24 cm — 228 pages — 192 figures
Nouvelle édition
Franco : **16,50 F**

LES SCHEMAS ELECTRIQUES ORIGINAUX
ECLAIRAGE-SONNERIE SECURITE TELEPHONE
par GEO-MOUSERON

Un ouvrage indispensable à tout amateur électricien

Format 13,5 × 21,6
64 pages, 58 figures
Franco : **3 F**
Edité par LEPS

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**

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 force détails, afin de les rendre parfaitement compréhensibles à tous.
Franco : **22 F**

450 PANNES RADIO
par W. SOROKINE

5e 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 × 21 cm - 188 pages. Nombreuses illustrations. Couverture toilar sous jaquette illustrée en couleur. Franco : **12 F.**

DIX MONTAGES A TRANSISTORS
par Fred KLINGER

Ouvrage de 16 pages, broché, format 13,5 × 21.
Franco : **6 F**

LES PETITS MONTAGES RADIO
à lampes et à transistors
par L. PERICONE
(2e édition)
Franco : **10,75 F**

NOUVELLE EDITION FORMULAIRE DE L'ELECTRICIEN PRATICIEN

500 pages, de nombreuses illustrations et un texte clair indiquent tout ce qu'il faut savoir sur les notions fondamentales.

Lignes — Postes H.T. — Transformateurs — Isolement — Commutateurs — Moteurs — Antiparasites — Disjoncteurs — Redresseurs — Eclairage — Lampes — Chauffage — Tarifs — Téléphone — Dangers — Règlements officiels — Circuits électriques — Montages etc.

Un véritable livre de chevet extrêmement utile.
Franco : **17 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**

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**

MONTAGES SIMPLES A TRANSISTORS
par F. HURÉ

Ouvrage destiné aux jeunes débutants amateurs de Radio.
Franco : **8,80 F**

DEPANNAGE PRATIQUE RADIO TRANSISTORS ET TELEVISION
par GEO-MOUSSERON
3e édition
Franco : **5,20 F**

EDITIONS LEPS

21, RUE DES JEUNEURS, PARIS-2e - 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.

ACCUMULATEURS CADNICKEL

FLASH ELECTRONIQUE A TRANSISTORS « ARIOSA COMPACT »
VOS PHOTOS NOIR OU COULEURS IMPECCABLES
LE PLUS PUISSANT DES FLASHES MINIATURE

Léger : 425 g.

Fonctionnement très simple. Permet de photographier en noir et couleurs en toutes circonstances.

Boîtier robuste muni d'un écrou standard avec une vis de blocage pour la fixation de l'appareil.

PRIX 130,00

Equipé CADNICKEL 180,00
+ 3,00 pour l'expédition. Dim. 90 × 92 × 72 mm.

LE NOUVEAU BLOC D'ALIMENTATION SUPER 9

POUR VOS MONTAGES ET POSTES A TRANSISTORS

Inusable. Comprenant la batterie **CADNICKEL** 9 V et le chargeur 110/220 V incorporé. Incassable.

Dim. : 90 × 45 × 40 mm

SE RECHARGE DIRECTEMENT SUR LE SECTEUR.
POIDS : 175 g.
PRIX : 52,00 + 2,00 de port
Se fait aussi en : 4,5 - 6 - 7,5 volts (Nous consulter)

REMPLACEZ CETTE PILE PAR UN ACCU « CADNICKEL »

RECHARGEABLE INDEFINIMENT

PI
PRIX : 28,50

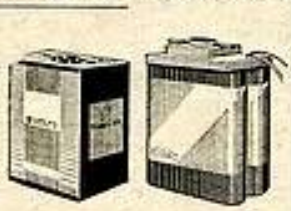
REMPLACEZ CES PILES PAR UN ACCU « CADNICKEL »

RECHARGEABLE INDEFINIMENT

P2/9V
PRIX : 34,50
Se fait aussi en : 4,5 - 6 - 7,5 - 12 - 13,5 volts

REMPLACEZ CES PILES PAR UN ACCU « CADNICKEL »

RECHARGEABLE INDEFINIMENT



STI/9V
PRIX : 34,50
Se fait aussi en : 4,5 - 6 - 7,5 - 12 - 13,5 volts

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

CADNICKEL « SUPER 4 » INUSABLE

Ce bloc est équipé d'une batterie au Cadmium Nickel « **CADNICKEL** ». Même présentation et dimensions que la pile Standard 4,5 V, il la remplace avantageusement dans toutes ses utilisations, sans modification de vos appareils. Ex. : lampes de poche, postes à transistors, jouets, rasoirs électriques, télécommande, etc. **Avec ce bloc : En radio,** musicalité et sensibilité accrues. **Pour l'éclairage :** lumière plus puissante et plus blanche.
PRIX : 18 F + Port 2 F

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.
(Payables en timbres-poste)

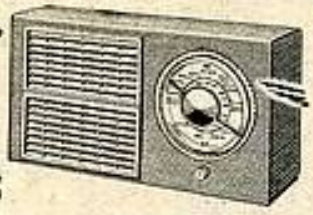
EMISSION-RECEPTION SANS AUTORISATION
par procédé à transistors **Napping.** Récepteur à partir de **25,00** + Port **2,00 F**

TECHNIQUE SERVICE

19, passage GUSTAVE-LEPEU, PARIS (11e)
Tél. : ROQ. 37-71 - Métro Charonne
EXPEDITIONS : MANDAT ou chèque bancaire à la commande - **C.C.P. 5643-45 - PARIS**
OUVERT TOUS LES JOURS SAUF DIMANCHE ET LUNDI

NOUS ACCEPTONS TOUS LES REGLEMENTS EN TIMBRES-POSTE OU EN COUPONS REPONSE INTERNATIONAUX
Documentation complète contre 1 F en timbre

"SABAKI" 49 F



(Décrit dans Radio Plans de sept. 63 p. 19)

Poste de poche PO-GO, cadre incorporé équipé du fameux haut-parleur **JAPONAIS** U.300, 28 Ω, 200 mW. Câblage sur circuit imprimé **VERO-BOARD** (England). Transistors italiens. Montage de conception entièrement nouvelle extrêmement simple (une heure). **L'ENSEMBLE DES PIECES DETACHEES** avec schéma et plan de câblage très détaillé.

Prix sans pile 49,00
Prix de la pile 9 V : **2,75** - **Port .. 4,00**

AUTO-TRANSFOS REVERSIBLES 110/220 V

depuis 40 VA 10,00, jusqu'à 2 000 VA 140,00
Port S.N.C.F. en sus
Conditions aux revendeurs, électriciens, radio, etc.

CHARGEUR AUTOMATIQUE POUR ACCUS DE VOITURES

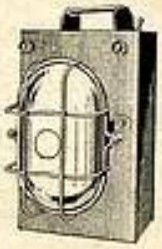
Charge 5 A sous 6 V ou 2,5 A sous 12 V. Coffret en tôle d'acier. Email au four gris. Secteur 110/220 V. Poignée pour le transport. **LIVRE** avec pinces et câbles. **50,00**
Port : 7,00
200 × 160 × 90 mm

CIRCUITS IMPRIMES « VEROBOARD »

Utilisez, dès maintenant, pour tous vos montages, les circuits universels « **VEROBOARD** » fournis en dimensions standard 75 × 215 mm et que vous découperez suivant vos besoins. Plus de dessin, de peinture, de gravure chimique ni de perçage (Brevet français et anglais).

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

LAMPE PERPETUELLE



Rechargeable indéfiniment équipée de 3 batteries **sodium-nickel.** Modèle très robuste. Grand réflecteur. Dim. : 80 × 150 mm, étanche avec grille de protection. Donne 50 heures d'éclairage avec 1 ampoule. Poids : 5 kg.

Affaire exceptionnelle. 65,00
Port*: 7,00 (S.N.C.F.)

MALLETTE SERVICE DEPANNAGE

Simili - cuir embouti 2 tons. Coutures façon sellier - Charnières et fermeture très robustes - Divisée en 9 cases, mettant tout le matériel de dépannage à la portée de la main au labo ou chez le client.

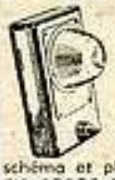
315 × 250 × 90 mm.
PRIX VIDE .. 15,00
Equipée avec outillage : 7 clés à tubes pipes + 6 clés plates, 4 tournevis : **37,50 + port 4 F,** équipée avec 125 pièces de dépannage, **mais sans outillage : 35,00 + port 4,00.** Equipée avec outillage et les 125 pièces.
EXCEPTIONNEL : 55,00 + port 4,00

STABILISATEUR DE TENSION AUTOMATIQUE

REVERSIBLE 110/220 - 220/110 V - 200 VA

Coffret matière plastique 2 tons, très luxueux. Stabilise de 190 à 250 V et de 100 à 150 V. Pratiquement increvable.
LE PLUS PERFECTIONNE
PRIX 187,50
Port S.N.C.F. : 7,50.

PUISSANT CLIGNOTEUR A TRANSISTORS



Pour l'automobiliste, cyclomotoriste. Pour les chantiers, flash publicitaire de vitrines et d'enseignes. Utilise une pile standard de 4,5 V.

120 HEURES D'UTILISATION POUR UNE PILE DE 1 F

entièrement câblé sur circuit imprimé. **COMPLET en pièces détachées** avec schéma et plan de câblage sans pile **14,00**
EN ORDRE DE MARCHE sans pile **18,00**

REDRESSEURS AU SELENIUM U.S.A.

2 A - 6 V diam. 36 mm., épaisseur 5 mm.
MATERIEL NEUF, l'unité **3,50**
Les 5 ..... **10,00 (Payable en timbres-poste)**

REALISEZ CE « SIGNAL TRACER TYPE LABO

Schémas, plan de câblage, notice de montage. Le coffret avec contacteur, les plaques avant gravées, potentiomètres opercule de H-P.

48,00
+ 4,00 de port.
Voir aussi « Radio Pratique d'avril 63

PETIT AMPLI BF A 3 TRANSISTORS

Licence italienne HP ticonel 9 cm, entièrement câblé sur circuit imprimé.
Alimentation 9 V par pile.
230 × 90 × 50 mm
Idéal pour petit électrophone. Pour réaliser, ou amplifier un magnétophone à transistors. Ampli pour micro piézo, charbon, dynamique. Pré-ampli guitare. Interphone.
COMPLET EN ORDRE DE MARCHE sans pile 45,00
Port, 3,00

ASSORTIMENT CHOISI DE 10 TRANSISTORS POUR 23,00

2 HF OC44 ou équivalent	en	Thomson
3 HF OC45		Philips
3 BF OC71		Raytheon
2 BF OC72		SFT

Ils sont fournis avec un tableau lexique de 270 transistors mondiaux donnant leur utilisation et
Ajouter le port : 2,00

MICRO SUBMINIATURE U.S.A.

LE PLUS PETIT DU MONDE Ø 11 mm, épais. : 8 mm Poids : 3 g.
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 standard neufs **d'importation hollandaise,** pour la construction et le dépannage des postes de radio : à lampes, à transistors et les téléviseurs. **Payable en timbres.**

CONTROLEURS UNIVERSELS D'IMPORTATION

Documentation technique et schéma sur demande
Depuis **79,00**

REALISEZ CE LAMPEREMETRE

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

EXCEPTIONNEL : 34,00
Expédition : 4,00

GALLUS-PUBLICITE

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

... s'appelle René MERLE

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

Paul-Emile Victor écrit à son propos :

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

AVEC LES MÊMES CHANCES DE SUCCÈS, CHAQUE ANNÉE.

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

PRINCIPALES FORMATIONS :

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

EMPLOIS ASSURÉS EN FIN D'ÉTUDES.

ÉCOLE CENTRALE D'ÉLECTRONIQUE

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

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

R-9-E

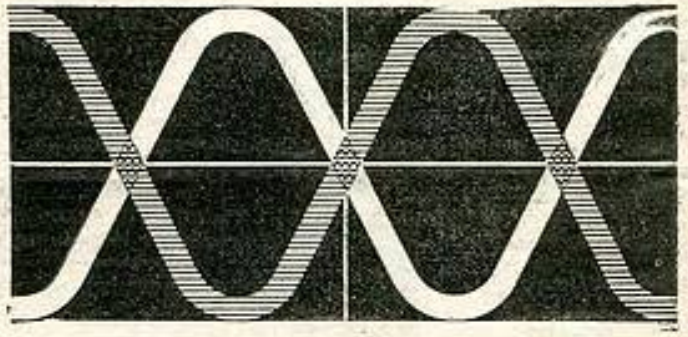
assistez à la plus grande confrontation annuelle mondiale dans le domaine de l'électronique

du 7 au 12 Février 1964

Paris, Porte de Versailles

SALON INTERNATIONAL DES

COMPOSANTS



ELECTRONIQUES

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

Pour tous renseignements et documentation :

S.D.S.A. 23, RUE DE LUBECK PARIS 16e - PASSY 01-16

PRIX DU N° : 1,50 F

ABONNEMENT « RADIO-PRATIQUE »

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

DECEMBRE 1963
(14e ANNEE)
N° 157

MENSUEL

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

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

Diffusé en Belgique par la filiale LEPS
« PRESSELEC »
3, avenue des Pinsons
Bruxelles-15

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

ÉDITIONS LEPS
(Laboratoire d'Etudes et de Publications Scientifiques)
Sté à responsabilité limitée au capital de 50.000 F
21, rue des Jeuneurs — PARIS - 2e
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 (15e) - TEL. : SEGur 37-52

Abonnements pour l'Allemagne
W.E. SAARBACH G.M.B.H.
Gertrudenstrasse 30
KOLN.1 Postfach 1510
Prix annuel (12 numéros) : 9 O.M.

LEPS distribue en France la revue belge « Evolution Electronique »
Le nº 2 F - Abonnement annuel 48 F

DISPOSITIF D'ATTRACTION POUR VITRINE

Chaque année l'approche des fêtes de Noël et de nouvel an provoque la même demande :

« Conseillez-nous pour une attraction de vitrine ».

Bien sûr le montage à succès est celui que le passant déclenche en approchant la main d'une plaque posée sur la vitrine. L'enchaînement logique est celui-ci : le système doit travailler par variation de capacité en perturbant le fonctionnement normal d'un oscillateur. Certes, cela se fait, mais il y a beaucoup plus simple, comme me l'a prouvé un jour le chef du Laboratoire d'Applications de la C.I.F.T.E.

Ce montage, le voici.

C'est un simple amplificateur dont on perturbe la grille d'entrée par l'approche de la main. Il comprend un tube 6AU6 préamplificateur suivi d'un tube EL84 qui a ceci de particulier qu'il travaille en détection plaque. Le point de fonctionnement (polarisation) étant réglé au cut-off, l'apparition du signal (perturbation sur un disque collé à la vitrine) sur la grille de commande fait naître un courant d'anode, lequel actionne un relais. Le relais ferme un contact sur l'alimentation de l'attraction publicitaire, là l'imagination de l'intéressé peut se donner libre cours... Somme toute, tous les dépanneurs font à peu près la même opération — quoi que ce soit de la classe A au lieu de la classe C — en tâtant la grille d'un tube préamplificateur pour « voir » si le haut-parleur répond : c'est simple, mais encore fallait-il y penser !

Le disque sensible, relié à la grille du tube 6AU6, peut se concevoir de la façon suivante :

— Ce disque, en papier d'aluminium ou d'étain, est relié à l'amplificateur par un fil blindé. Il est d'autre part protégé des influences extérieures (parasites, charges statiques, etc.) par un blindage à deux éléments, également en papier métallique et relié à la masse ;

— Le premier élément est une couronne que l'on dispose autour du disque sensible, en laissant un écartement de quelques millimètres ;

— Le second élément est un disque de même diamètre extérieur que la couronne, placé sous l'ensemble disque sensible couronne, en intercalant une feuille de papier isolant.

La figure 1 représente le montage pratique du disque et la figure 2, le schéma de principe avec les valeurs des différents éléments.

Jean des ONDES.

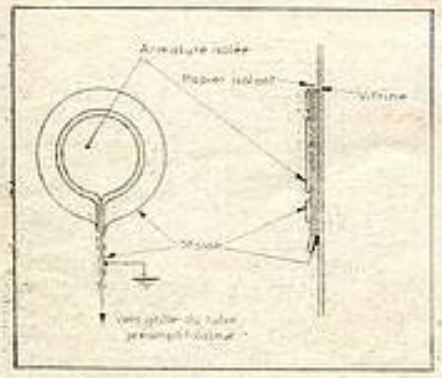


FIG. 1. — *Montage du disque.*

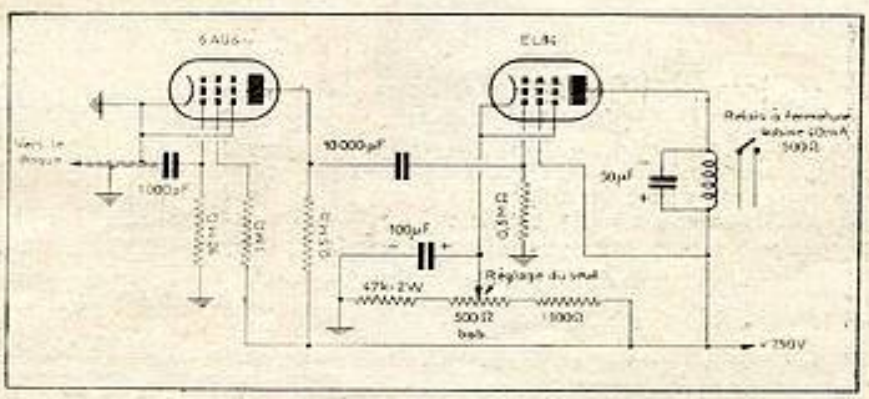


FIG. 2. — *Schéma de principe.*

DU 29eme SALON NAUTIQUE INTERNATIONAL A NOTRE ÉLECTRONIQUE

par **GÉO-MOUSSERON**

Ancien officier-radio de 1re classe de la Marine.

« Tout ce qui est national est nôtre », affirme un axiome politique que, pour cette raison, il ne nous appartient ni de confirmer ni d'infirmer. Par contre, nous nous croyons autorisés à parodier en disant : « Tout ce qui est électricité ou radioélectricité est nôtre. » Motif pour lequel nous ne saurions passer sous silence, le dernier Salon Nautique qui, du 28 septembre au 13 octobre derniers, eut lieu au Parc des Expositions à la Porte de Versailles, comme un vulgaire terrien, alors que le plan d'eau naturel de la Seine lui eut mieux convenu. Manque de place, a-t-on dit. Manque de chance ! Ajouterons-nous. Mais comme il convient d'en revenir au sujet qui nous intéresse, voyons donc ce qui — en ces lieux, nautiques malgré tout — relevait de notre domaine Radio :

Des canots électriques

A notre époque de moteurs à essence de modèles courants ou rotatifs du type que nous offre la Régie Renault (moteur de demain sans aucun doute), il est curieux de constater l'effort fait en faveur de la batterie d'accumulateurs actionnant un moteur au doux ronronnement, incapable de troubler le silence impressionnant des berges d'une rivière, d'un fleuve, ou même d'un canal. A

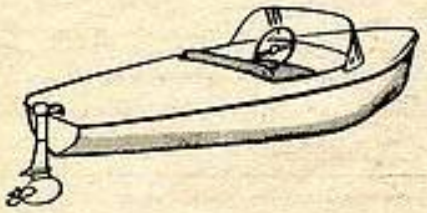


FIG. 1. — *Canot électrique.*

moins que ce mode de propulsion ne joue tout simplement un rôle auxiliaire en un bateau à voiles, désireux de rentrer au port par temps trop calme. C'est ainsi que nous avons pu voir trois sortes de moteurs aux caractéristiques suivantes :

Avec batterie de 6 et 12 volts de 116 ou 160 A.-h
Moteur de 180 watts (0,17 ch). Vitesse : 2,15 nœuds soit 4 km/h pour bateau de 3 ou 4 mètres.

Avec batterie de 24 volts de 116 ou 160 A.-h
Moteur de 300 watts (0,3 ch). Vitesse : 3,76 nœuds, soit 7 km/h pour bateau de 4 ou 5 mètres.

Avec batterie de 24 volts de 116 ou 160 A.-h
Moteur de 500 watts (0,5 ch). Vitesse : 4,85 nœuds, soit 9 km/h pour bateau de 4 à 6 mètres (*fig.* 1).

Un curieux projecteur

Il s'agit de l' « Uni-Float », qui, tout à la fois, éclaire, clignote et flotte. Convenant à tous : automobilistes, caravaniers, campeurs, chasseurs, pêcheurs, plaisanciers et autres, il est insensible aux chocs, à la rouille, à l'eau salée, aux acides et aux graisses. Comportant un dispositif clignotant rouge, il n'utilise qu'une pile sèche de 6 volts, avec ampoule standard.

Tachymètre à transmission électrique à distance

Accouplé à l'arbre dont on veut connaître la vitesse, un alternateur triphasé à aimant permanent alimente le moteur synchrone placé dans un indicateur de tachymètre; la vitesse du moteur synchrone, proportionnelle à celle de l'alternateur et par conséquent à celle de l'arbre, est analysée par un dispositif magnétique de mesure (*fig.* 2).

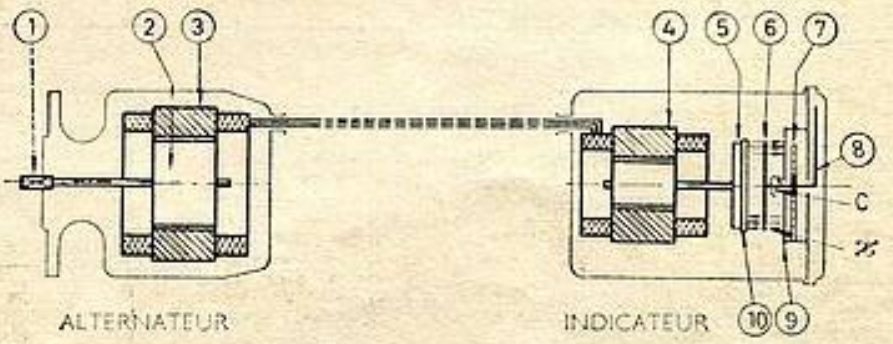


FIG. 2. — *Tachymètre à transmission électrique à distance. 1 : carré d'entraînement. — 2 : aimant permanent. — 3 : stator. — 4 : moteur. — 5 : aimant de mesure. — 6 : disque de mesure. — 7 : spiral réglable. — 8 : aiguille. — 9 : plaque de fermeture de champ. — 10 : shunt de compensation thermique.*

Le récepteur-radio TR 88 MS

Un récepteur-radio, bien sûr, mais fait à la fois pour les réceptions familiales ainsi que pour les plaisanciers devant recevoir les informations météo destinées aux marins, ainsi qu'aux relèvements radiogoniométriques. Il y a donc le récepteur au cadran spécial comme on peut le voir et le goniotech (*fig.* 3).

Le Goniotech

C'est un radiogoniomètre à barreau de ferrite orientable, conçu pour l'utilisation avec le récepteur TR 88 MS Marine, précité. Léger, de faible encombrement, il localise avec précision les radiophares repérés, soit pour rentrer au port, soit pour reporter les relèvements sur les cartes et faire le point quand le navigateur se trouve sans visibilité ou hors de vue des côtes.

L'Echo Sounder

Un nouveau sondeur à ultrasons, basé sur l'emploi des semiconducteurs. La partie tournante donnant l'indication de lecture par néon, a été remplacée par une simple aiguille indicatrice de couleur blanche, se déplaçant sur fond noir, ce qui donne une grande facilité de lecture quel que soit l'éclairage du cadran.

Voici également : le Copilot 204

Appareil qui donne : la route, la profondeur d'eau (le fond) et la vitesse

Page 1/1

FIG. 3. — *Cadran du TR 88 MS.*

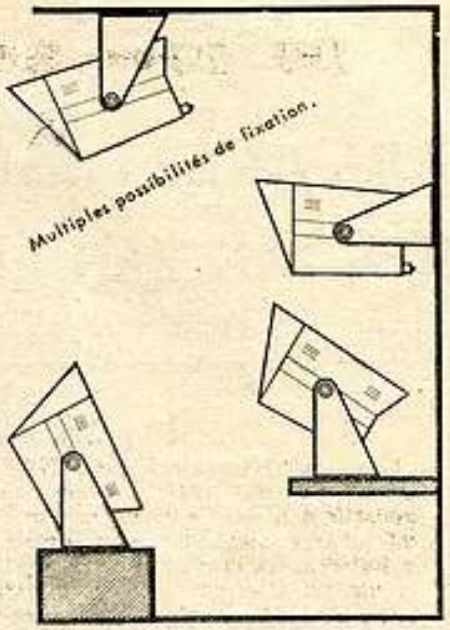


FIG. 4. — *Radars de navigation.*

réelle. Il permet à tous les propriétaires de bateaux de plaisance, de naviguer avec précision, ainsi qu'en toutes eaux, comme les professionnels. Fonctionnant en courant continu sous 12 ou 24 volts, cet appareil s'installe sur n'importe quel bateau employant un courant de batterie ou de génératrice. Fonctionne même par très mauvais temps et permet de maintenir une route précise.

Le radar de navigation

Ce modèle RNM-33/41 est dérivé de matériels militaires éprouvés. Ses caractéristiques essentielles sont : présentation sur tude à grand écran, de 25 cm de diamètre, souplesse d'installation et maintenance simplifiée.

D'autre part, il existe en deux versions :

RNM 33 : particulièrement destiné en tant que radar principal, aux bâtiments de faible et moyen tonnage ou, en tant que radar auxiliaire, aux bâtiments de fort tonnage.

RNM 41 : identique au précédent matériel, mais ses performances spécialement établies répondent au problème particulier posé par la navigation fluviale (pousseurs, automoteurs, remorqueurs, péniches, etc.). A noter encore, ce qui ne messied pas, que les possibilités de fixation de ces appareils sont multiples, ainsi que permet de le voir la figure correspondante.

ECHOS - INFORMATIONS

APPAREIL ÉLECTRONIQUE POUR LA SÉCURITÉ DU TRAFIC

Un prototype d'appareil électronique réalisé par des techniciens de l'Institut expérimental des Chemins de fer italiens de l'Etat a été récemment expérimenté en ligne. Son application permettrait d'augmenter les marges de sécurité du trafic ferroviaire aux passages à niveau et sur les chantiers de travaux en ligne. Il s'agit d'un dispositif dépourvu d'organes mécaniques, constitué schématiquement par un transmetteur et un récepteur.

Le passage des trains met hors circuit le transmetteur au moyen d'une « pédale électronique », en faisant entrer instantanément en fonction un système d'alarme acoustique ou purement optique, ou bien à la fois acoustique et optique, asservi au récepteur. En plaçant le récepteur à proximité d'un passage à niveau ou d'un chantier de travaux et le transmetteur à la distance de sécurité (jusqu'à 3 km environ), il est possible de recevoir en temps utile la signalisation de l'approche du convoi. Les expériences ont donné des résultats positifs.

G. O.

CENTRAL DE TÉLÉPHONIE SANS FIL

Le premier central de téléphonie sans fil des Chemins de fer britanniques vient d'être inauguré à Reading (région ouest). Les personnes qui appellent peuvent maintenant être reliées automatiquement d'un poste à l'autre sans aucune intervention intermédiaire. Il est également possible à celui qui est appelé de parler avec un autre poste, tout en gardant la première liaison venue de l'extérieur. Les opérateurs du central n'ont plus à disposition les traditionnelles fiches qu'on introduisait dans les jacks, mais abaissent tout simplement la clef appropriée, pour établir la communication.

Le nouveau central permet 350 raccordements dans la zone de Reading et remplace l'appareil manuel qui avait 240 lignes.

G. O.

UN AVERTISSEUR ELECTRONIQUE D'ALARME
UN BUZZER ELECTRONIQUE

par L. PÉRICONE

Les transistors sont décidément des éléments que l'on peut accommoder à bien des usages et qui nous permettent de sortir du cadre étroit des classiques récepteurs de radio.

Voici à nouveau deux petits appareils, dont l'extrême simplicité a été rendue possible par l'emploi des transistors.

Poids et encombrement très réduits, facilité de réalisation, consommation de courant infime, sûreté de fonctionnement, parfait autonomie, faible prix de revient... Nous retrouvons ici toutes les qualités inhérentes aux montages à transistors.

UN AVERTISSEUR ELECTRONIQUE D'ALARME

Voici un appareil qui n'utilise qu'un seul transistor et qui cependant remplit son rôle d'une façon absolument sûre.

Il est destiné à déclencher un système d'alarme lorsqu'un intrus force une porte ou une fenêtre ou passe dans un endroit déterminé; dans cet esprit, il peut également protéger les glaces d'une vitrine. Le système d'alarme peut être une sonnerie électrique ou un système lumineux ou les deux à la fois, ou tout autre dispositif que l'on voudra.

Le fonctionnement de cet avertisseur est essentiellement basé sur la rupture d'un fil fragile. Ce fil peut être tendu contre une vitre, à l'ouverture d'une porte ou d'une fenêtre ou encore au ras du sol dans un lieu de passage bien déterminé, qui se trouve ainsi piégé.

C'est la rupture de ce fil fin qui déclenche automatiquement l'alarme.

Reportons-nous à la figure 1, regardons notre transistor et voyons comment il fonctionne: cela va d'ailleurs nous permettre de rappeler le principe de fonctionnement de tous les transistors.

L'alimentation se fait par une pile de 9 volts. Aux bornes de cette pile, nous voyons branchées en série deux résistances de 47 000 ohms, elles constituent donc un pont diviseur de tension. A leur point de jonction B est reliée la base du transistor, qui se trouve ainsi porté à un potentiel négatif bien déterminé.

Lorsqu'on branche le fil de rupture comme indiqué sur le schéma, en fait on relie le point B à la ligne + 9 volts, donc pratiquement au même potentiel que l'émetteur. Dans ces conditions, le transistor ne conduit pas, aucun courant ne traverse le circuit émetteur-collecteur.

Or, c'est dans le circuit du collecteur que se trouve placé un relais. En position d'attente, le relais n'est donc pas excité, la palette mobile n'est pas attirée.

Pratiquement, il passe quand même un certain courant, que nous avons mesuré et qui est de 150 microampères, donc nettement insuffisant pour que le relais colle.

Supposons maintenant que, le dispositif étant mis en place, un malfaiteur se prenne les pieds dans le fil et le casse... Cela a pour effet de supprimer le court-circuit de la base à l'émetteur. Par le montage du pont de résistances, il existe alors une différence de potentiel entre le point B et la ligne + 9 volts.

Or, par le principe même de fonctionnement d'un transistor, c'est cette tension qui provoque un courant dans le circuit émetteur-collecteur et ce courant est d'autant plus intense que cette tension est elle-même plus élevée. Le transistor se trouve en fait dans ses conditions normales de fonctionnement, prêt par exemple, à amplifier une tension alternative, si on voulait l'utiliser en amplificateur.

Ici, les valeurs des éléments ont été déterminées de façon que la tension de base soit de l'ordre de — 0,6 volt, ce qui détermine un courant de collecteur de 12 milliampères.

C'est ce courant qui traverse la bobine du relais et provoque l'attraction de la palette mobile. Celle-ci en se collant établit un contact qui branche le secteur sur le dispositif d'alarme, une sonnerie électrique, par exemple.

Remarquons bien que, en veilleuse, en attente, la pile ne débite qu'un courant infime, 150 microampères et que ce n'est uniquement qu'au moment du déclenchement que le courant débité est de 12 milliampères.

C'est dire que la pile s'use très peu.

Malgré tout, un dispositif d'alarme est un appareil sur lequel on doit pouvoir absolument compter... Celui-ci étant mis en place, il se pourrait, par exemple, qu'après plusieurs mois la pile se trouve d'elle-même hors d'usage. Il faut prévoir un contrôle périodique du dispositif.

Ce contrôle pourrait être fait en cassant le fil de rupture ou plus simplement en le débranchant. Nous avons recherché quelque chose de plus rapide, de plus commode. Nous avons inséré dans le circuit du fil

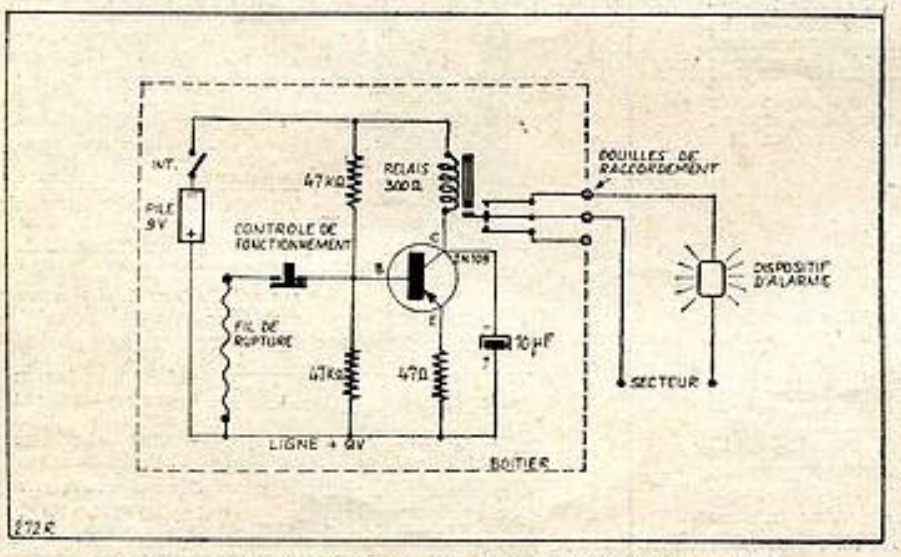


FIG. 1. — *Schéma de l'avertisseur électronique d'alarme PA. 1.*

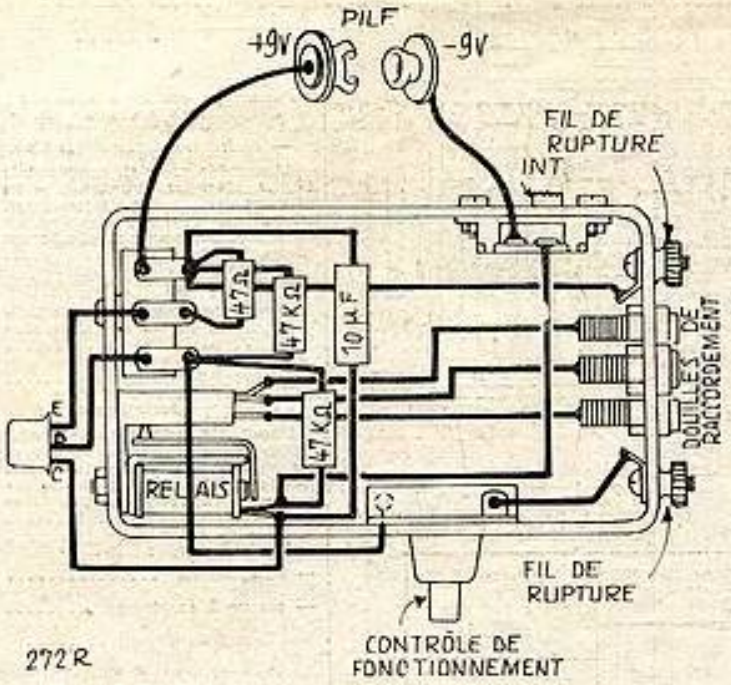


Fig. 2. — *Plan de câblage de l'appareil PA. 1*

de rupture un bouton-poussoir à contact inversé. C'est en somme l'inverse d'un bouton sonnerie, il établit en permanence un contact qui est coupé lorsqu'on l'actionne. Le contrôle de l'appareil consistera donc à appuyer un court instant sur ce bouton, et de constater que cela déclenche bien l'alarme.

La résistance de 47 ohms branchée dans le circuit de l'émetteur joue le rôle classique de compensation thermique, elle évite que le transistor s'échauffe et débite un courant excessif. Le condensateur de 10 microfarads joue un rôle de régulation aux bornes du relais, pour qu'il colle et décolle franchement.

La figure 2 représente le câblage de ce petit appareil, on ne peut plus simple en vérité.

Nous l'avons monté dans un petit boîtier en matière plastique, de dimensions 90×55×30 millimètres. Il comporte des douilles auxquelles est raccordé le dispositif d'alarme proprement dit. Quant au fil de rupture, il est raccordé sur l'appareil par des petites bornes à serrage à main, ce qui facilite l'emploi.

L'ensemble est fourni avec 10 m de fil fin, émaillé, donc isolé, donc pouvant être installé n'importe où sans précautions particulière. Il n'y a qu'aux extrémités, aux contacts sous les bornes de serrage, que l'émail doit être gratté, le fil dénudé.

Nous pensons qu'il est inutile d'ajouter qu'un tel appareil fonctionne sans aucune mise au point et qu'un tel montage est à la portée de tous les débutants.

UN BUZZER ELECTRONIQUE

. Dans un tout autre ordre d'idée, voici maintenant un autre petit appareil également très simple et destiné à remplacer le buzzer bien connu de tous les anciens radios qui ont appris la lecture au son.

Et, tout d'abord, qu'est-ce qu'un buzzer ?

C'est un petit élément qui ressemble fort à un relais, il comporte également une petite bobine qui attire une lamelle se déplaçant entre deux contacts. Mais au lieu de coller et décoller franchement, la lamelle vibre en permanence entre les deux contacts.

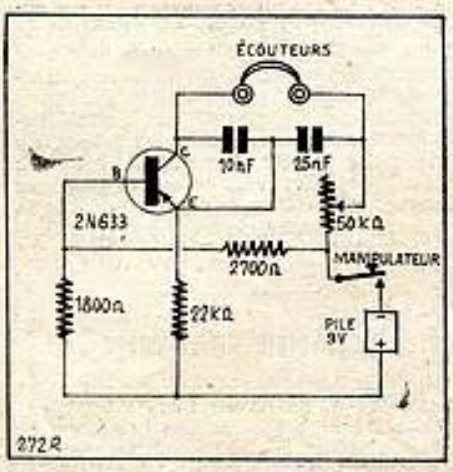


Fig. 3. — *Schéma du buzzer électronique B 1.*

Cet élément est utilisé pour apprendre la pratique du Code Morse, en l'occurrence la manipulation et la lecture au son. Le manipulateur fonctionne comme un interrupteur qui branche la pile sur le buzzer. Pour chaque point et trait ainsi constitué, la lamelle vibre et émet un son que l'on entend directement. Ce son peut également être perçu dans un casque à écouteurs.

A l'usage, on peut constater que le fonctionnement n'est pas toujours très régulier, qu'il y a production de minuscules étincelles à la rupture entre la lame vibrante et les vis de contact, que ces contacts s'encrassent, etc.

Le petit dispositif dont le schéma est donné figure 3 constitue également un buzzer, mais absolument statique, sans aucune pièce mécanique en mouvement, sans vibrations, donc d'un fonctionnement sûr et stable.

C'est tout simplement un transistor, que l'on fait osciller en basse fréquence. Un tel montage est également appelé un « oscillateur R C », parce qu'il ne fait appel à aucun bobinage oscillateur, mais uniquement à des résistances et des condensateurs. Un bobinage oscillant en basse fréquence doit obligatoirement comporter un très grand nombre de spires et être bobiné sur de la tôle. On arrive à un élément lourd, volumineux et cher. Alors que quelques résistances et condensateurs sont bien moins chers et se logent plus facilement.

L'alimentation se fait par une petite pile de 9 volts.

Le manipulateur est branché en interrupteur; lorsqu'on appuie dessus, le montage oscille en basse fréquence et cette oscillation peut être entendue directement dans le casque à deux écouteurs. Le débit de la pile est de 1,2 milliampère.

L'impédance du casque doit être de 2 000 ohms.

Le potentiomètre de réglage agit sur la puissance du son émis et légèrement sur sa fréquence, donc sur la tonalité.

Malgré l'extrême simplicité de ce montage, nous en donnons quand même un petit plan de câblage, figure 4.

Ici également, nous avons monté les divers éléments dans un boîtier de matière plastique de dimensions 90×55×30 millimètres. Pour éviter des erreurs de branchement, les douilles auxquelles se branche le manipulateur sont différentes de la prise à laquelle est raccordé le casque; nous avons prévu ici un jack miniature, identique à celui utilisé sur les récepteurs de radio, courants.

La figure 5 représente l'ensemble complet.

Il existe 3 modes d'emploi possibles d'un tel ensemble.

Seul, vous manipulez et vous vous écoutez au casque, pour contrôler votre manipulation.

A deux, l'un manipule et l'autre

Page 1/1

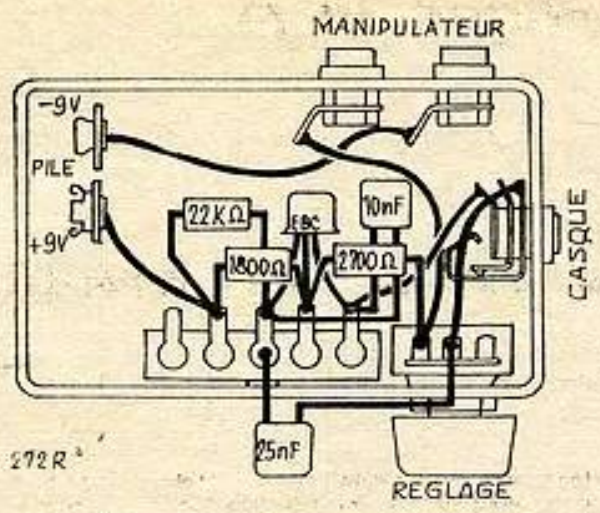


FIG. 4. — *Plan de câblage du buzzer B 1.*

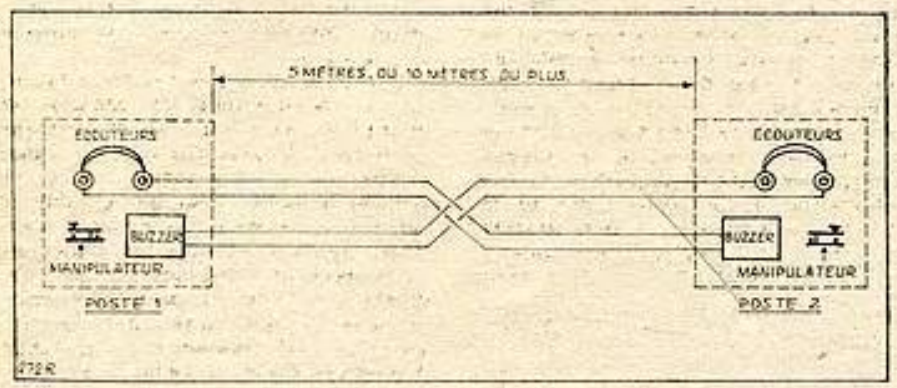


FIG. 5. — *Avec deux ensembles complets, on peut établir 2 « stations d'émission » figurant une véritable liaison radiotélégraphique.*

recevant les signaux Morse au casque les transcrit, il lit au son.

Avec deux ensembles et à deux, chacun tour à tour manipule et transcrit les signaux qui lui sont envoyés par l'autre. Avec de longs fils aboutissant aux casques, on a ainsi l'image d'une véritable liaison par radiotélégraphie. Chacun manipule sur son buzzer et a aux oreilles le casque branché sur l'autre buzzer (figure 6).

INFORMATIONS

"MAGIE DE LA LUMIÈRE"

Des présentations « Magie de la lumière » et des présentations sur « L'Electronique commande la vie moderne », effectuées avec de très curieuses démonstrations, sont régulièrement organisées au Centre d'Eclairagisme de Paris. Nos lecteurs intéressés pourront obtenir des invitations à ces intéressantes séances en s'adressant à M. le Chef du Centre d'Eclairagisme, 29, rue de Lisbonne, Paris (8e), et en se référant de notre Revue.

ITALIE

Un guide électronique sera installé dans la salle des Pas Perdus de la gare de Porte Neuve, à Turin. L'appareil, le premier en Italie, sera composé d'un cadran lumineux qui, grâce à une combinaison faite par l'usager au moyen d'un disque numéroté, fera apparaître les renseignements demandés. Sont classés par ordre alphabétique les informations d'utilité publique sur les monuments, les églises, les hôtels, les musées. Sur l'écran lumineux fournissant des explications en quatre langues, apparaîtra de plus, le plan de la ville, avec l'indication de situation du détail cherché.

GRANDE-BRETAGNE

Un climatiseur portatif, plus petit qu'un téléviseur et ne pesant que 19 kg, vient d'être mis au point par une firme britannique. Cet appareil, qui peut être branché sur le circuit électrique normal et qui serait vendu 66 livres, permet la réfrigération ou le chauffage de l'air ambiant. (C.I.P.)

DEVIS

des pièces détachées et fournitures nécessaires au montage des deux appareils décrits ci-dessus

— Avertisseur électronique d'alarme PA.1 :

L'ensemble complet, comprenant : boîtier plastique, transistor, relais pile et ses prises, interrupteur, bouton de contrôle, condensateur et résistance, soudure, décolletage divers, 10 m de fil fin ..... 42,00 F

Accessoirement :

Sonnerie électrique, fonctionnant directement sur le secteur (préciser 120 ou 220 V) ..... 15,00 F

Tous frais d'envoi ..... 3,00 F

— Buzzer électronique B.1 :

L'ensemble complet, comprenant : boîtier plastique, transistor, pile et ses prises, potentiomètre et bouton, jack complet, condensateurs et résistances, fil et soudure, décolletage divers ..... 22,00 F

Accessoirement :

— manipulateur ..... 12,20 F

— casque 2 écouteurs ..... 13,00 F

Tous frais d'envoi ..... 3,00 F

PERLOR-RADIO

16, rue Hérold, PARIS (1er)

C.C.P. 5050-96 Paris - Tél. : CENtral 65-50

Expédition immédiate de matériel toutes destinations contre mandat joint à la commande ou contre remboursement dans la Métropole seulement. Toutes les pièces détachées des ensembles peuvent être fournies séparément.

TÉLÉCOMMANDE

Filtres BF
(Nouveaux modèles : 3 grammes
10 fréquences)
Pots en ferroxcube
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-XIe
ROQ 98-64 C.C.P. 5608-71 Paris

RÉALISATION D'UN MÉLANGEUR B. F.

Par Herbert RANDAL

Emploi

L'usager du magnétophone devant réaliser un « mélange » de deux sources sonores doit utiliser pour ce faire, outre deux microphones, un atténuateur-mélangeur à deux voies.

Lorsque les tensions exprimant « l'information sonore » et véhiculées par les câbles ont une faible amplitude, l'emploi du mélangeur à résistance est déconseillé, car il apporte toujours une atténuation supplémentaire non négligeable. De plus, il subsiste entre les deux sources un couplage qui peut quelquefois provoquer des déformations de l'information...

Enfin, lorsqu'il faut mélanger un son (par exemple une chanteuse qui chante en « re-recording ») avec la lecture phonographique d'un enregistrement, l'utilisation des mélangeurs à résistances n'est plus possible car, nous le verrons dans un prochain article, on doit interposer entre le pick-up et le circuit de mélange, un filtre approprié, pour relever les sons graves.

Il est donc conseillé d'utiliser un mélangeur qui n'atténue pas, voire qui amplifie et qui soit parfaitement autonome.

Principe

Afin d'éviter toute possibilité d'atténuation, on fait appel à deux amplificateurs identiques, un sur chaque voie et débitant tous les deux sur des résistances R égales, mais séparées. Un potentiomètre est disposé en pont entre ces deux résistances, de telle sorte que le curseur puisse passer progressivement de la sortie d'un amplificateur à celle de l'autre. Le long de la résistance du potentiomètre se répartit un potentiel qui résulte de l'addition de chaque composante. Toutefois, si le curseur se rapproche d'un amplificateur, la composante de potentiel issue de ce dernier est évidemment plus grande que celle de l'amplificateur opposé (courbe de la figure 1). On a bien affaire à un mélange progressif des tensions U_A et $U_{A'}$ et ceci sans qu'il y ait de pertes « en ligne ». Bien au contraire, il y a amplification puisqu'on bénéficie du gain de chaque amplificateur.

Il y a toutefois une réserve à faire : elle se localise dans l'impédance de charge que va « voir » extérieurement le curseur. Si nous disposons un câble coaxial suivant l'impédance qu'on va trouver à l'autre bout de ce câble et suivant la position du curseur, nous allons remarquer dans les aiguës un affaiblissement intempestif et mal défini, qu'il convient de réduire. Pour ce faire, on doit faire suivre le curseur du potentiomètre de mélange d'un étage à forte impédance d'entrée, mais aussi à faible impédance de sortie pour éviter des pertes de niveau dans les aiguës par l'adjonction d'un câble coaxial.

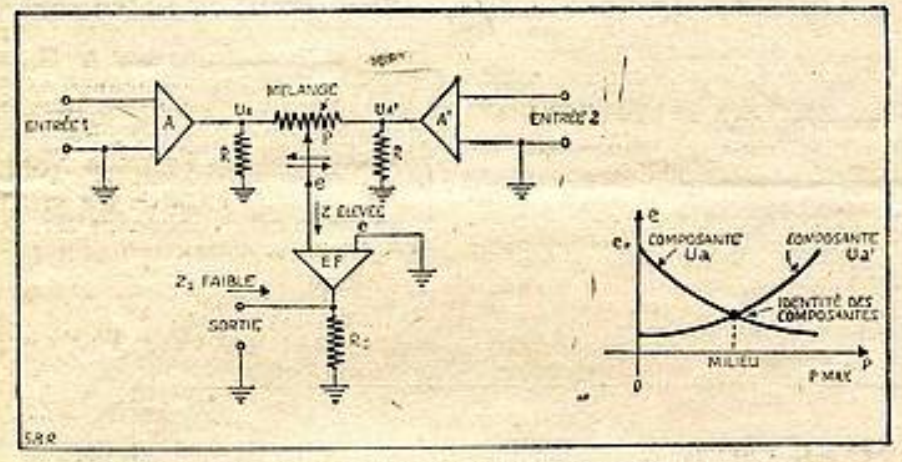


Fig. 1. — *Principe du mélangeur et courbe des tensions recueillies.*

Réalisation

La dernière condition s'obtient très facilement par l'emploi d'un « emetter-follower », c'est-à-dire d'un étage à transistor dont la sortie s'effectue, non pas comme à l'ordinaire sur le collecteur, mais sur l'émetteur (fig. 2). L'impédance d'entrée de ce système est voisine de 100 kΩ, ce qui s'avère bien suffisant devant les 10 kΩ du potentiomètre... Quant à l'impédance de sortie, elle s'élève à quelques dizaines d'ohms, ce qui autorise la liaison par câble coaxial.

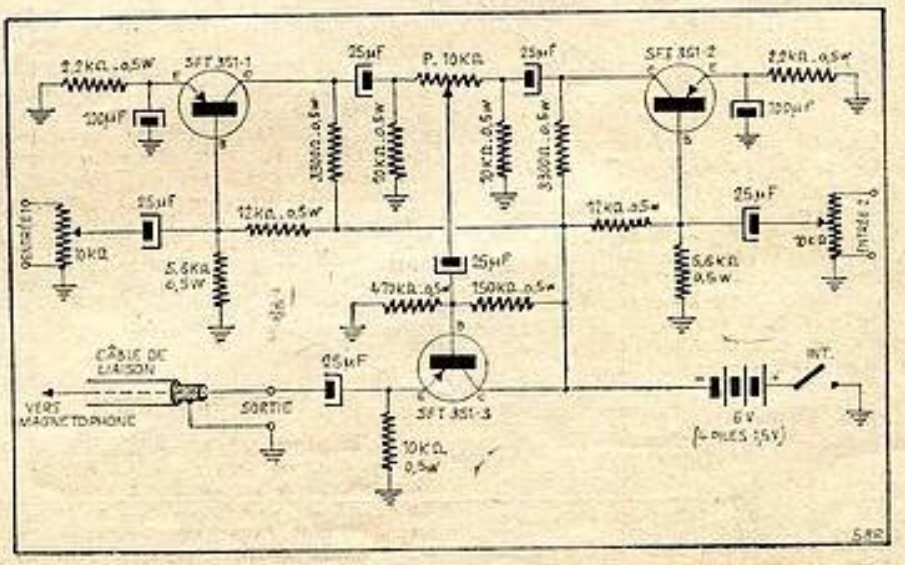
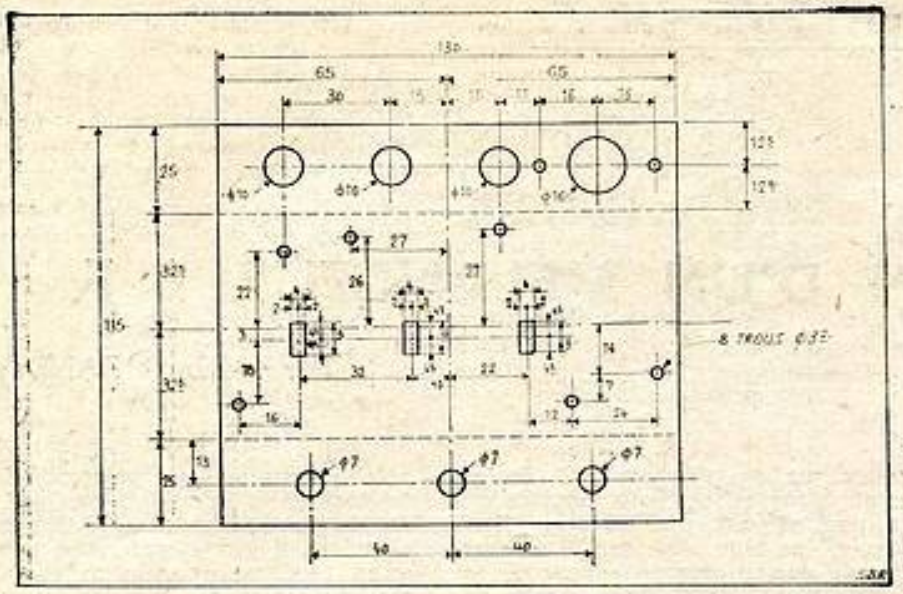


Fig. 2. — *Schéma du mélangeur.*



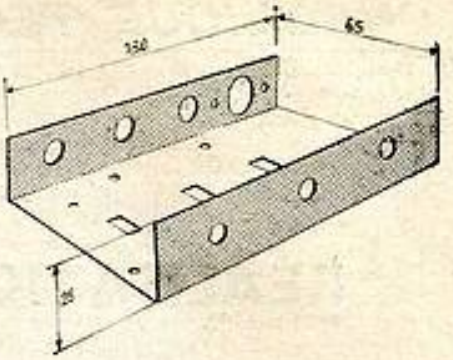


FIG. 3. — *Plan de tôlerie. Vue de dessous. Tôle étamée, de* 8/10.

rise le passage d'une très grande bande de fréquence et l'adaptation à un câble blindé d'assez grande longueur.

Pour des raisons d'autonomie, les montages amplificateurs n'utilisent uniquement que des transistors (« émetteur-commun ») ; la base est « polarisée » normalement par des ponts de résistances et l'émetteur supporte une résistance de stabilisation thermique particulièrement efficace (coefficieent de stabilité : 1,7).

Le gain de ces étages est voisin de 30. Quant à l'impédance d'entrée, elle est assez faible : 1 000 Ω. Si l'on désire une plus grande impédance d'entrée, on pourra faire précéder ces étages de montages « emetter-follower » analogues à celui qui se trouve au niveau de la sortie ou bien ôter les capacités de découplage des émetteurs. Dans ces dernières conditions, les impédances d'entrée montent environ à 75 kΩ, mais aussi, au détriment du gain, qui tombe à 1,5. L'admissibilité en tension augmente par contre dans des proportions très importantes (une dizaine de fois).

Les capacités de liaison ont été fixées à 25 µF, ce qui est amplement suffisant pour permettree la transmission des fréquences très basses. Comme l'isolement de ces condensateurs n'a pas besoin d'être très grand : 9/12 V, leurs dimensions pourront être très petites d'où : miniaturisation du montage.

Seront également subminiaturisés les potentiomètres d'entrée et de mélange (potentiomètre J 12 subminiature MCB Véritable-Alter). Quant aux résistances, elles seront du type 1/2 W, avec une précision de 5 à 10 %. Pour câbler le mélangeur, on pourra utiliser un châssis de tôle étamée dont nous donnons le plan fig. 3. Les trous de 7 mm reçoivent les axes des potentiomètres. Les carrés de 4 x 9 mm, sont destinés aux supports de transistors. Aux orifices de 10 mm de diamètre, s'adaptent les embouts de branchement des câbles blindés d'arrivée et de sortie. Le trou de 16 mm est destiné au bouchon noval qui conduit la source de 6 V et, enfin, les différents trous de 3,2 mm. permettent l'adjonction de barrettes de cosses-relais qui facilitent le câblage. Avec le plan de tôlerie proposé, la réalisation du mélangeur ne doit poser aucun problème.

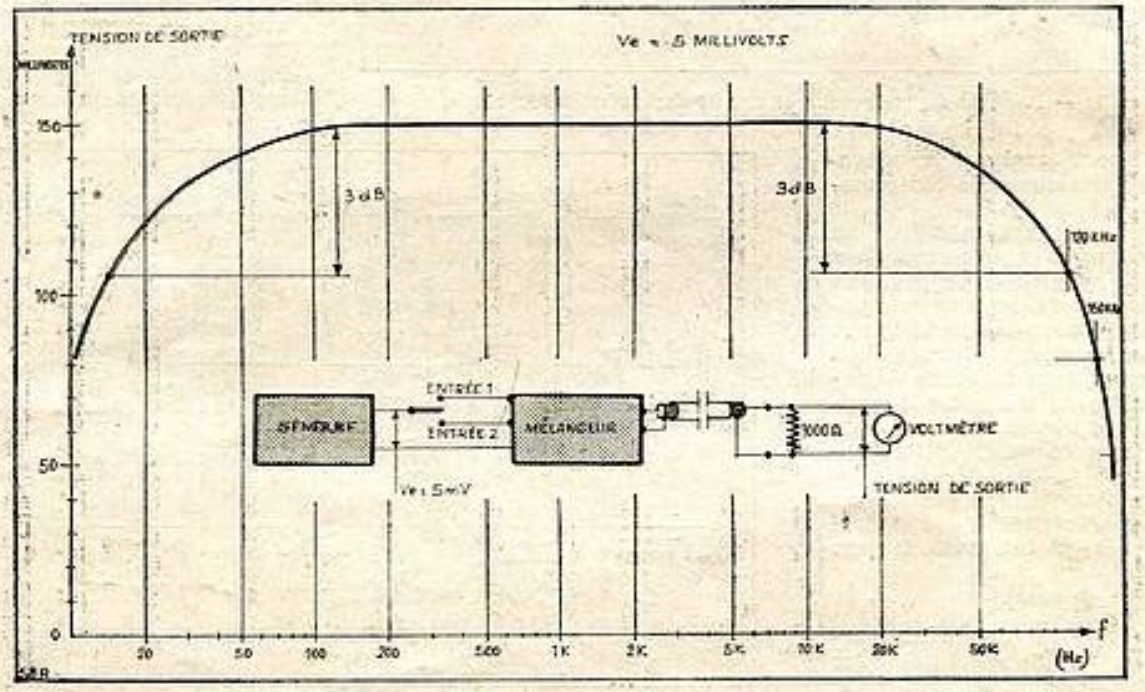


FIG. 4. — *Bande passante* 15 *Hz* - 120 *kHz.*

Caractéristiques

Nous avons vu plus haut que l'impédance d'entrée était de 1 000 ohms dans les conditions d'amplification maximum et de 7 500 ohms en ôtant les condensateurs de découplage d'émetteur. Nous avons vu également que le facteur de stabilité était de 1,7, ce qui est fort bien puisque ce chiffre thermique doit se rapprocher le plus possible de l'unité.

Pour vérifier le gain en fonction de la fréquence, on charge le câble de sortie sur 1 000 Ω, valeur prise arbitrairement comme étant approximativement celle vue à l'entrée d'un transistor monté en émetteur-commun, et on dispose à l'une des entrées du mélangeur, un générateur basse fréquence, de niveau de sortie connu.

En maintenant constante la tension d'attaque (5 mV), le voltmètre branché aux bornes de la résistance de 1 000 Ω, précédemment citée, nous renseigne directement sur les fluctuations possibles de la réponse en fréquence de chaque voie (fig. 4).

La tension de sortie aux fréquences moyennes s'élève à 150 mV, d'où un gain de :

$Gv = Us/Ue = 150\ mV/5\ mV = 30$

Cette tension tombe à 10,6 mV pour 15 Hz et pour 120 kHz. La bande passante est donc très bonne et englobe parfaitement l'étendue du spectre sonore usuel.

Conseils d'utilisation

Ce mélangeur devant travailler à des niveaux faibles, il convient d'éviter toute source de ronflement parasite, d'où la nécessité de blinder mécaniquement le montage. Pour la même raison, des câbles blindés pour l'arrivée des tensions à mélanger et pour la sortie, seront obligatoirement prévus, d'où l'emploi de raccordements par fiches coaxiales.

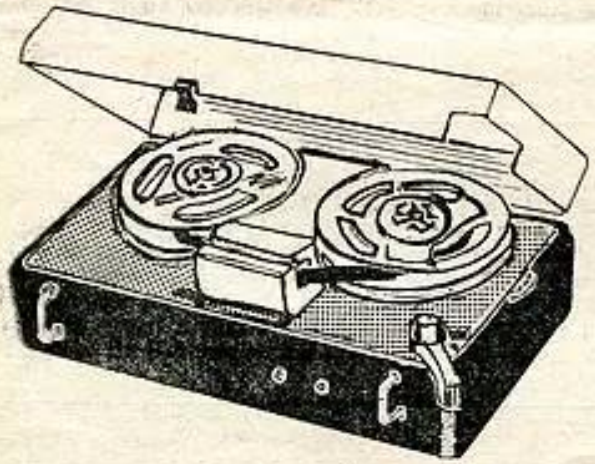
Quant à l'autonomie du mélangeur, même en alimentant le système avec des piles classiques (4 x 1,5 V du type cartouche), elle s'avère justifiée par ses faibles dimensions ; on peut arriver, en effet, à un encombrement hors tout de L = 160 ; l = 70 ; h = 50 mm, ce qui peut se glisser assez aisément dans le couvercle d'un magnétophone classique.

Nous verrons prochainement le dispositif à employer pour corriger, avant le mélange, la lecture phonographique d'un disque.

Du Nouveau - DU SENSATIONNEL

IMPORTATION JAPONAISE

ENREGISTREUR A TRANSISTORS "POCKET"



- Vitesse 9,5 cm.
- Deux pistes.
- Bobines universelles de 75 mm.
- Potentiomètre de puissance.
- Commande unique : ARRET, RETOUR, ECOUTE, ENREGISTREMENT, par un levier unique.
- Alimentation 2 piles 1,5 V + 1 pile 9 V.
- Prise microphone.
- Prise écouteur.
- Fonctionne sur différentes positions d'où facilités d'utilisation.

Prix 239 F.

Recommandé pour vos reportages, réunions, cours scolaires, etc.

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

Livré avec bande, microphone, écouteur

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

Tél. : GEN. 41-32

UN STOCK DE MATERIEL DIVERS JAMAIS VU - DEMANDEZ NOTRE

CATALOGUE ILLUSTRÉ 1963-1964 - 18 PAGES - 25 × 32 CM

CIRQUE-RADIO présente le choix le plus fantastique de Matériel de **SURPLUS et STANDARD** jamais vu en Europe, en provenance des surplus **anciens** récents et **modernes**, de **tous pays**, de la **douane**, de **faillites**, etc., et des centaines d'articles dont beaucoup vous sont inconnus. Envoi du Catalogue contre 1,50 F en timbres pour participation aux frais ; vous ne le regretterez pas. Notre stock de **50 000 TONNES** de matériel nous permet de vous offrir :

QUANTITÉ, QUALITÉ, GARANTIE, PRIX IMBATTABLES

CIRQUE-RADIO, 24, BD DES FILLES-DU-CALVAIRE, PARIS-XIe. — TEL. : VOL. 22-76 - C.C.P. PARIS 445-66

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

par Pierre DURANTON (F 3 R J)

Poursuivant notre étude de la triode, c'est-à-dire d'un tube électronique à 3 électrodes : cathode, grille de commande et anode, nous allons voir plus en détail le fonctionnement de la triode en détectrice. Nous avons déjà vu qu'en plaçant le point de fonctionnement de la triode au « cut off », c'est-à-dire au point correspondant à une certaine tension grille (négative par rapport à la cathode), on annule l'intensité anodique. Dans le cas de la 12 AX7, le constructeur indique les caractéristiques suivantes :

Tension anodique : 100 V.
Tension grille : —1 V (point de fonctionnement au milieu de la courbe).
Intensité anodique : 0,5 mA.
Coefficient d'amplification : 100.
Résistance interne : 80 000 Ω.
Pente : 1,25 mA/V.

Ces données correspondent à la courbe caractéristique représentée par la figure 1. Le cut off est à une tension grille de — 1,5 V. Pour les tensions grille inférieures à — 1,5 V, c'est-à-dire pour — 2, — 3, — 4, etc., l'intensité anodique est nulle.

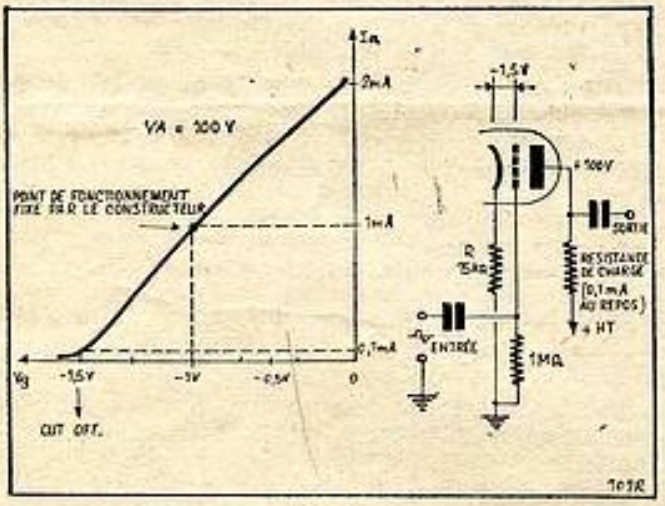


FIG. 1

Comment placer le tube au « cut off » ? C'est très simple.

La tension cathode-grille doit être de — 1,5 V. Il suffit de placer la grille à une tension nulle (la masse) et de placer la cathode à + 1,5 V. Ainsi, la tension de la grille par rapport à la cathode sera bien de — 1,5 V. Pour ce faire, nous avons vu qu'il nous fallait intercaler dans le circuit cathode, une résistance R dont la valeur sera déterminée par la simple loi d'Ohm :

U = R.I avec R à déterminer.
U : tension cathode-grille de commande,
I : intensité anodique,

d'où : R = U/I avec U = 1,5 V (en valeur absolue),
I = 0,1 mA qui est la valeur de l'intensité anodique juste avant son annulation.
d'où : R = U/I = 1,5 /0,0001 = 15 000 Ω.

I doit être exprimée en ampères.

(*) Voir *Radio Pratique* nos 154 à 156.

Si l'on applique un signal alternatif sur la grille, lors des alternances positives, l'intensité anodique croîtra, alors que pour les alternances négatives la tension grille deviendra trop négative et le tube triode sera bloqué. Dans ce cas, il n'y aura aucune intensité anodique et partant aucun signal de sortie. Si le signal incident est sinusoïdal, le signal de sortie sera identique à celui qui est obtenu lors du redressement avec une simple diode.

C'est ce phénomène que montre la figure 2, que l'on retrouve sur la figure 8 de notre dernier article.

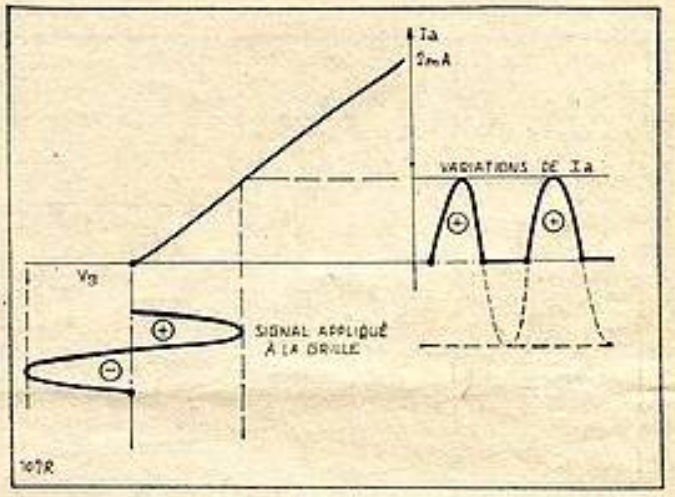


FIG. 2

Par contre, si le signal incident n'est pas sinusoïdal, comme c'est le cas pour un signal à détecter dans un récepteur de radio : le signal comporte alors une onde sinusoïdale de fréquence élevée (donc inaudible) et une onde audible qui est la modulation que l'on désire recueillir et entendre, qui « module » l'onde à haute fréquence. La forme de ces deux ondes est représentée sur la figure 3.

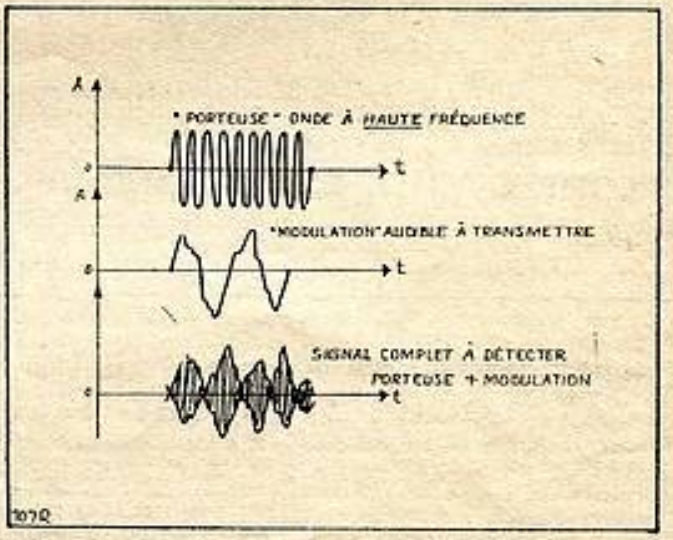


FIG. 3

En réalité, la modulation est présente, non comme un signal véritablement électrique, mais comme « l'enveloppe » des variations d'amplitudes de l'onde porteuse, dans le cas de la modulation d'amplitude, évidemment. Nous verrons plus tard le cas de la modulation de fréquence. Le but de la détection est de supprimer l'onde porteuse, en ne gardant que son « enveloppe », si l'on peut s'exprimer ainsi.

En appliquant l'ensemble : porteuse + signal de modulation à la grille de notre triode, nous recueillons sur l'anode un signal qui aura toujours une même polarité mais dont l'amplitude variera comme le signal de modulation qui doit être détecté.

La figure 4 montre les deux signaux, le premier étant composé de la porteuse et de la modulation et le second qui est le signal détecté.

Le signal détecté apparait immédiatement comme une variation de l'intensité anodique du tube triode; si le signal de modulation est sinusoïdal, cette variation d'intensité anodique est également sinusoïdale et comme cette intensité traverse une résistance de charge R_{ch}, la tension qui va prendre naissance aux bornes de cette résistance de charge est égale au produit : $U_s = R_{ch} . D_{ia}$, où D_{ia} est la variation d'intensité anodique.

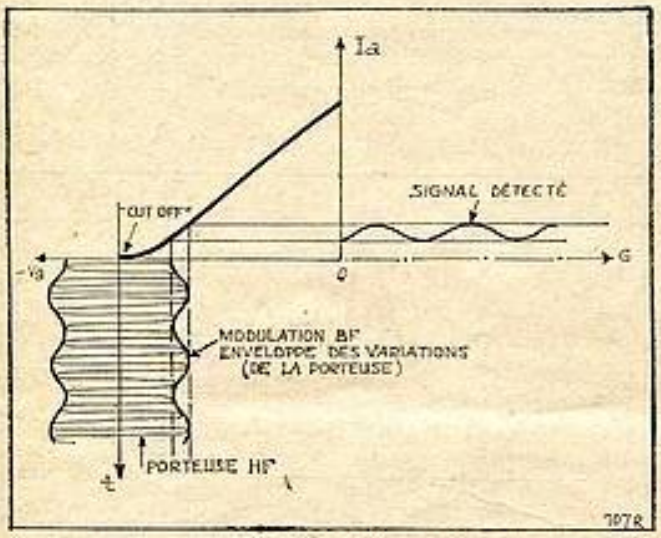


FIG. 4

Prenons un exemple : un tube a une pente dynamique de 5 mA/V et pour un signal incident de 1 V, la variation d'intensité anodique est de 5 mA, ce qui donne une tension de $U_s = 0{,}005\ R_{ch}$. Si $R_{ch} = 1\,000\ \Omega$, U_s vaut : 5V. Mais si R_{ch} est égale à 10 000 ohms, U_s vaut alors : 50 V.

Il est bon de remarquer que l'on ne pourra pas augmenter indéfiniment la valeur de la résistance de charge, car plus celle-ci augmente et plus la tension sur l'anode diminue.

Pour le cut-off, comme l'intensité anodique est nulle, le produit $I_a\ R_{ch}$, qui représente la chute de tension aux bornes de cette résistance de charge en l'absence de signal, est nul; car, pour le cut-off, l'intensité anodique est nulle. Par contre, pour un point quelconque de la courbe $I_a = f(V_g)$, pour lequel nous avions précédemment une certaine intensité I_1, la chute de tension dans R_{ch} est telle que l'on n'a plus maintenant qu'une intensité I_2, inférieure à I_1. Nous avons donc à présent une nouvelle courbe $I_a = f(V_g)$ qui est placée au-dessous de la courbe précédente et ainsi de suite. Plus la résistance de charge sera élevée et plus la courbe sera au-dessous des autres.

Toutes ces courbes constitueront un réseau, que l'on établira en conservant toujours la même valeur de tension d'alimentation. Ce point est très important, car si au fur et à mesure que la chute de tension croît dans la résistance de charge, la tension d'alimentation croît également, nous pouvons avoir toujours la même différence de potentiel entre cathode et anode du tube et dans ce cas, nous n'aurons plus un réseau de courbes, mais une seule courbe et nous pourrions avoir une amplification considérable en utilisant de très fortes valeurs de résistances de charge, mais en augmentant dans de très grandes proportions la valeur de la haute tension d'alimentation.

Ce procédé n'est pas intéressant, car pour doubler ou tripler le gain d'un étage amplificateur il nous faudrait augmenter tellement la haute tension que de nouveaux transformateurs, de nouvelles valves et de nouvelles cellules de filtrage seraient nécessaires et que le prix de revient en serait prohibitif, alors qu'il est beaucoup plus simple de réaliser deux étages amplificateurs en cascade, dont les gains se multiplient.

Par exemple : 1° étage de gain : 50
2° » » » : 20
le gain de l'ensemble sera de : 50 . 20 = 1 000, en utilisant une alimentation très simple et classique, de prix modéré.

Nous avons vu que dans un tube triode, par exemple, les signaux d'entrée et de sortie sont en opposition de phase, c'est-à-dire, rappelons-le, que si le signal d'entrée est positif, à l'instant t considéré, le signal de sortie est négatif et qu'ensuite lorsque le signal incident devient à son tour négatif, celui qui prend naissance à la sortie est devenu positif.

Rappelons-en la cause : pour un signal d'entrée positif, l'intensité anodique croît, ce qui entraine une chute de tension dans la résistance de charge, donc une diminution de la tension anodique; c'est donc un signal négatif qui ressort, puisqu'il y a diminution de tension. Par contre, pour un signal incident négatif, il y a diminution de l'intensité anodique, d'où diminution de la chute de tension dans R_{ch} et par conséquent la tension sur l'anode augmente; puisqu'il y a augmentation de tension, le signal de sortie est positif.

Puisque les deux signaux d'entrée et de sortie sont en opposition de phase, que se passerait-il si l'on réinjectait le signal issu de l'anode, sur la cathode ?

Enfin que se passerait-il si le signal sorti de l'anode était appliqué à la grille ?

Définition : d'une façon très générale, on dit qu'il y a réaction chaque fois que le circuit plaque (ou anodique) réagit sur le circuit grille. Cette réaction, suivant son sens, pourra être favorable ou défavorable, elle peut être volontaire ou non, enfin, visible ou invisible.

Dans le cas général, comme les signaux de grille et d'anode sont en opposition de phase, le signal issu de l'anode annule le signal de grille qui, lui, est de phase opposée.

Le tube est donc bloqué.

Par contre, si par un moyen quelconque que nous verrons plus tard, le signal réinjecté est en phase avec le signal incident, ces deux signaux s'ajoutent et le tube se met alors à amplifier à l'extrême puisque tout ce qui sort déjà amplifié est à nouveau amplifié, puis encore, etc. Il y a alors « accrochage ».

Il est facile de le vérifier en utilisant, par exemple, un amplificateur utilisant un microphone et un haut-parleur; si l'on approche le microphone trop près du haut-parleur, ce qui sort de celui-ci rentre par le micro, ressort par le H.P. et rentre à nouveau dans le micro, etc.; immédiatement il y a un accrochage audible qui se traduit par un sifflement désagréable appelé : « effet Larsen ». De même, les signaux électriques issus d'un amplificateur, réinjectés en phase avec les signaux d'entrée, provoquent un accrochage : l'ensemble amplificateur « oscille ». Nous avons vu que l'amplification de cette oscillation était en théorie infiniment grande; en pratique, il n'en est pas de même, car l'étage d'entrée où est appliqué le signal issu de la sortie de l'amplificateur ne peut admettre qu'une certaine tension et pas d'avantage, car au-delà il y a saturation et la figure 5 montre les différents cas pour lesquels la tension est faible, forte et supérieure à la saturation.

Il y aura ainsi saturation et le signal de sortie défi-

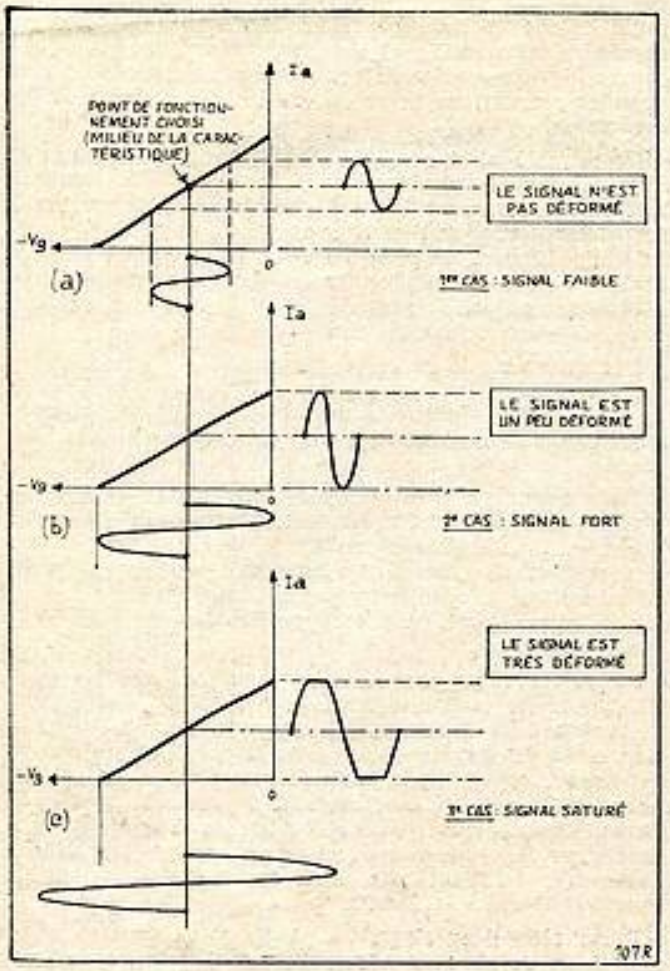


FIG. 5. — *L'amplitude de sortie est constante dans les 2e et 3e cas.*

nitif ne pourra pas avoir une amplitude infiniment grande comme la théorie le supposait, mais une amplitude dont la valeur est limitée par les caractéristiques de l'étage d'entrée. Maintenant reste à connaître la fréquence fondamentale de cet accrochage. Etant donné qu'on n'impose aucune fréquence, dans ce cas bien particulier, au signal réinjecté, il est nécessaire de faire appel à la notion de résonance. Un circuit quelconque, possédant des self-inductances, des condensateurs et des résistances, favorise plus ou moins certaines fréquences au détriment d'autres. Les fréquences favorisées sont appelées : fréquences de résonance et le gain de l'appareil sera supérieur, pour celles-ci, d'autant plus que l'effet de résonance sera plus marqué.

S'il n'y avait aucune fréquence privilégiée, la courbe du gain en fonction de la fréquence serait une droite, ainsi que le montre la figure 6.

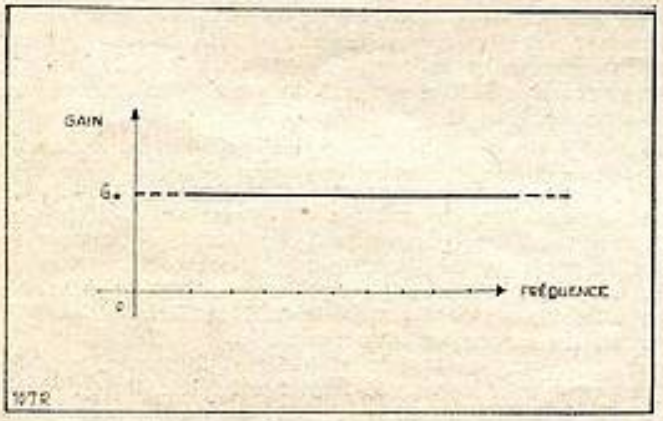


FIG. 6

Par contre, supposons que pour la fréquence 800 Hz il y ait un effet de résonance peu marqué, mais néanmoins perceptible et que pour 1 200 Hz cet effet soit très accusé, il en sera généralement de même pour 1 200 multiplié par 2, soit 2 400 Hz, qui est l'harmonique 2 et pour 1 200 multiplié par 3, soit 3 600 Hz qui est l'harmonique 3, etc. Cependant, il est bon de noter que la résonance est de moins en moins marquée au fur et à mesure que le rang de l'harmonique croît, ce qui revient à dire que l'effet de résonance sera plus élevé pour la fondamentale à 1 200 Hz que pour 2 400 Hz, dont l'effet sera supérieur à celui de 3 600, etc.

La figure 7 illustre cet exemple.

Ainsi, pour un montage comportant des bobines, condensateurs et résistances, il y aura une ou plusieurs fréquences de résonance, car un circuit résonant est constitué par un ensemble self-inductance et condensateur et, inversement, tout circuit en comportant sera plus ou moins, suivant que les résistances l'amortiront ou non, un circuit résonnant. Tout circuit résonnant possède une certaine résistance, faible ou élevée. Comme celle-ci amortit c'est-à-dire freine, en quelque sorte, l'effet de résonance, il y a intérêt à diminuer au maximum les valeurs de résistances.

Ces considérations sur ces effets de résonance étant posées, nous pouvons en déduire que tout amplificateur aura une ou plusieurs fréquences de résonance et que tout naturellement ce sera pour ces fréquences privilégiées que l'accrochage se produira.

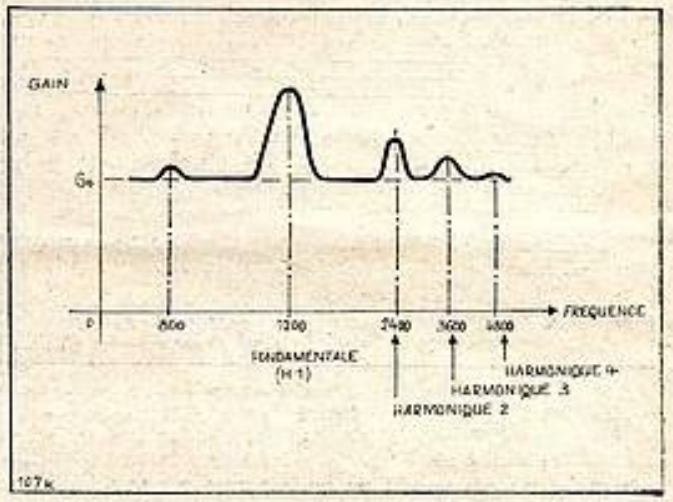


FIG. 7

Ces fréquences sont généralement déduites les unes des autres par un rapport simple, ce qui revient à dire que ce sont les harmoniques d'une même fréquence fondamentale dont l'amplitude prédominera lors de l'accrochage. Notons au passage qu'un son est composé le plus souvent d'une fondamentale qui lui donne sa « hauteur » et d'un certain nombre d'harmoniques qui lui donnent sa richesse ou son « timbre ». De même, dans le cas présent, la fréquence fondamentale donnera la « hauteur » de l'accrochage, si l'on peut dire, tandis que le nombre plus ou moins important des harmoniques en fixera le « timbre ».

Supposons maintenant que l'on désire faire accrocher un amplificateur : on veut le faire « osciller » et ceci, sur une fréquence bien précise et non plus fixée expérimentalement par les éléments plus ou moins parasites du montage. Pour ce faire, nous allons constituer un circuit oscillant dont la fréquence de résonance sera déterminée au préalable par le calcul et ce circuit sera inséré dans un montage comportant une triode, par exemple, qui sera chargée d'osciller, c'est-à-dire, d' « accrocher », mais dont la fréquence d'oscillation est fixée par notre circuit

précédemment calculé. Ne rentrons pas tout de suite dans les calculs de circuits de résonance, ce qui constituera la matière de notre prochain article, mais voyons pour terminer, un montage très simple d'oscillateur, donnant un signal sinusoïdal de fréquence audible et ne comportant qu'un nombre très restreint d'éléments, à savoir une triode et un petit transformateur audio-fréquence (du genre de ceux que l'on trouve encore sur les très vieux postes de radio : transformateurs de rapport 1/3).

La figure 8 nous donne deux exemples de ce montage.

La figure 8 (a) montre un circuit utilisant une triode à chauffage direct utilisée vers 1920, à quatre broches.

L'intérêt de ce montage réside dans le fait qu'il suffit d'une pile de lampe de poche de 4,5 volts pour alimenter l'ensemble, cette tension faible suffisant à procurer à la fois le chauffage et la « haute tension » !

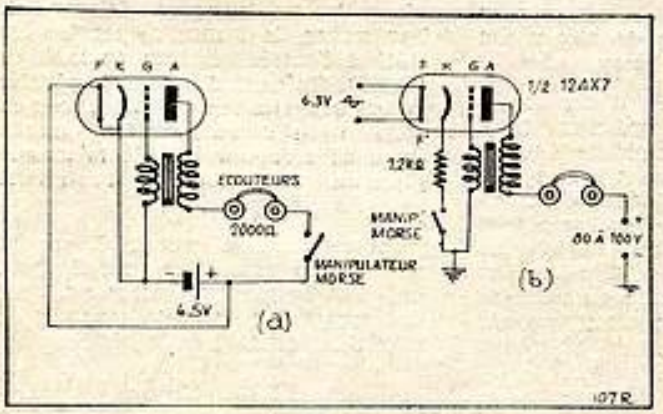


Fig. 8

En insérant un écouteur ou mieux un casque à deux écouteurs (d'impédance 2 000 ohms) dans l'anode, on recueille ainsi le signal basse-fréquence, que l'on peut coupler très facilement en insérant, par exemple, un manipulateur morse en série avec le casque et qui permet ainsi de constituer un excellent petit montage pour apprendre la lecture au son.

Avec les transformateurs que l'on peut trouver (à la foire à la ferraille surtout) la fréquence du son ainsi obtenue est de l'ordre de 800 à 1 000 Hz. Ce qui est parfait pour l'utilisation que l'on veut en faire.

Nous ne saurions trop conseiller à nos jeunes lecteurs de construire eux-mêmes ce petit montage, car ne l'oublions pas, la lecture au son reste très importante dans l'émission d'amateur même pour ceux qui ne veulent pas « trafiquer » autrement qu'en « phonie ».

La figure 8 (b) donne une version légèrement différente du même circuit mais en utilisant cette fois une triode plus moderne. Par exemple une moitié de 12 A X 7 qui est rappelons-le une double triode.

Une tension de chauffage de 6,3 volts sera nécessaire et une haute tension de l'ordre de 80 à 100 volts.

Si l'on veut réaliser un ensemble plus complet, on pourra utiliser la double triode complètement, en prenant comme oscillatrice une moitié et en utilisant l'autre moitié comme amplificatrice de tension. C'est ce petit montage que donne la figure 9, où les différentes valeurs de résistances et de condensateurs sont marquées.

Les deux figures 9 (a) et (b) donnent quelques variantes de second ordre, en particulier la possibilité de doser la puissance par l'intermédiaire du potentiomètre de 1 MΩ et l'insertion du manipulateur morse dans le retour de cathode de la moitié de la 12 A X 7 utilisée en amplificatrice. Les valeurs données ne sont pas critiques et l'on

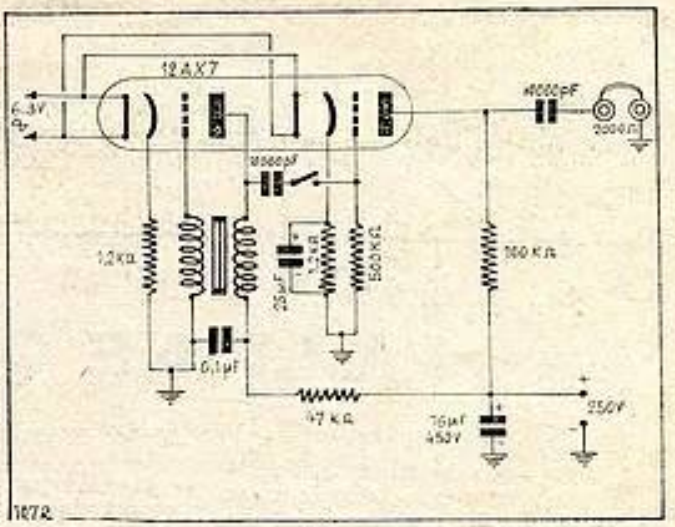


Fig. 9 a.

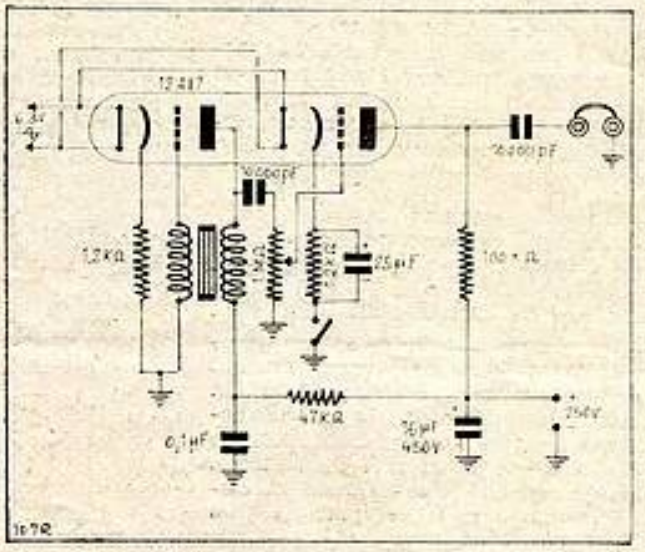


Fig. 9 b.

peut très bien utiliser des condensateurs de 20 000 ou 50 000 picofarads au lieu de 10 000 et de même pour celui de 25 microfarads, qui peut être de 50.

Ce sont des valeurs moyennes de résistances et de capacités qui ne sont données qu'en exemple ; avec ces valeurs, l'ensemble fonctionne parfaitement et constitue un ensemble fort utile pour la préparation des brevets d'opérateur télégraphiste.

Notons enfin que si l'oscillation ne se produit pas, il y a lieu dans ce cas d'inverser, par exemple, les deux bornes du primaire ou du secondaire, mais pas des deux. Cela revient à envoyer les signaux réinjectés en phase ou en opposition de phase avec ceux de l'entrée, comme il a été expliqué plus haut.

En phase, il y a oscillation ; en opposition de phase, le tube refuse catégoriquement d'osciller.

Dans notre prochain article, nous verrons plus en détail les oscillateurs et en particulier la manière de déterminer à l'avance la fréquence d'oscillation, en proposant, selon notre habitude, plusieurs montages pratiques ayant fait leurs preuves.

LA LIGNE QUART D'ONDE

Conception des circuits oscillants

A mesure que les fréquences s'élèvent, les bobinages des circuits oscillants comportent de moins en moins de spires, jusqu'à devenir un simple bout de fil droit. De même, la capacité du condensateur d'accord diminue jusqu'à disparaître: la capacité répartie du bout de fil par rapport à la masse suffit à accorder ce nouveau type de circuit oscillant appelé « ligne résonnante ».

Une ligne est un circuit à constantes réparties, car l'inductance et la capacité sont réparties tout au long de la ligne. Par contre, un circuit oscillant classique est un circuit à constantes localisées.

Réalisation pratique d'une ligne résonnante

Pour avoir un coefficient de surtension Q élevé (400 à 600), on est amené à réaliser la ligne en tube de section circulaire de quelques millimètres de diamètre (comme on fait d'ailleurs pour les bobinages HF). On utilise généralement du cuivre argenté pour diminuer la résistance électrique de la surface de la ligne, car on sait que le courant HF ne circule que sur la « peau » des conducteurs.

Ce tube est placé au centre d'une gouttière servant de blindage et d'armature extérieure de ligne, afin que la capacité répartie ne varie pas lorsque l'on approche un objet conducteur près de la ligne (fig. 1). On a réalisé une ligne coaxiale fendue, lorsque la gouttière est ouverte. Mais on a intérêt à la fermer, afin d'éviter toute espèce de perturbation.

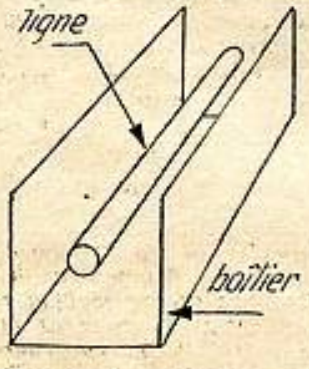


FIG. 1. — *Réalisation d'une ligne coaxiale fendue : un tube de cuivre dans une gouttière.*

* Voir « Radio-Pratique », n° 156.

Modes de vibration

Commençons par des analogies mécaniques, pour faire comprendre les diverses manières de vibrer (ou d'osciller) des lignes résonnantes.

Fixons l'extrémité d'une règle plate, en bois, sur le bord d'une table et effleurons son extrémité libre : celle-ci vibrera librement sur sa fréquence propre. L'amplitude des vibrations est maximale à l'extrémité libre; c'est ce que l'on appelle un ventre de vibrations. Par contre, cette amplitude est nulle au point de fixation sur la table; c'est ce que l'on appelle un nœud de vibration.

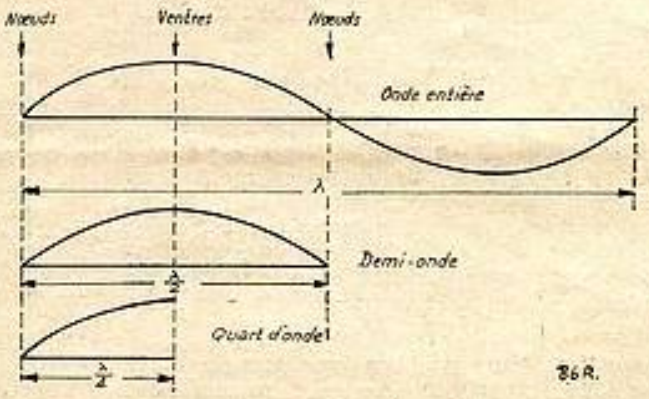


FIG. 2. — *Définitions des principaux modes de vibration.*

Ce mode d'oscillation est appelé vibration en « quart d'onde » comme l'explique clairement la figure 2.

Sur cette figure, on voit également une demi-onde. Il est facile de réaliser mécaniquement une vibration de ce type. Tendons un élastique entre deux points fixes et effleurons le milieu de l'élastique : celui-ci vibrera librement sur sa fréquence propre. L'amplitude des vibrations est maximale au milieu : c'est le ventre de vibration. Par contre, cette amplitude est nulle aux deux extrémités (points de fixation) : ce sont les nœuds de vibration. C'est la vibration en demi-onde.

Les autres modes de vibrations ne sont guère utilisés.

Ligne quart d'onde

Comme pour la règle vibrante du paragraphe précédent, la ligne résonnante vibrant en quart d'onde a un point fixe de tension : c'est la masse, où se trouve le nœud de tension. Par contre, le ventre de tension est situé à l'extrémité libre de la ligne (fig. 3). On peut d'ailleurs le vérifier en mesurant la tension HF le long de cette ligne : on constate qu'elle croît, de zéro (du côté de la masse) jusqu'au maximum (à l'extrémité libre).

Inversement, le courant I est nul du côté du bout libre (car il n'y a pas de chemin d'écoulement, sauf une très faible capacité répartie) et maximum du côté de la masse.

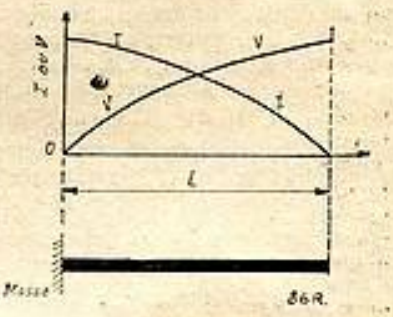


FIG. 3. — *Dans une ligne vibrant en quart d'onde, le nœud de tension et le ventre de courant sont toujours du côté de la masse.*

La longueur L de la ligne est voisine du quart de la longueur d'onde λ du signal qui l'excite :

$$L = \frac{\lambda}{4}$$

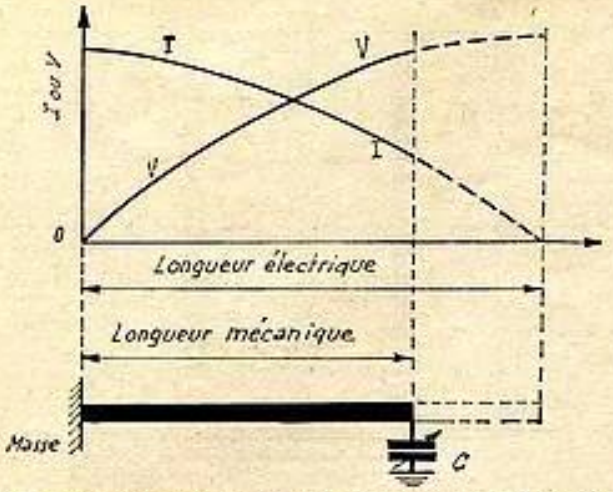


Fig. 4. — *En connectant un condensateur au bout libre d'une ligne résonnante, on l'allonge artificiellement du point de vue électrique, c'est-à-dire qu'elle résonnera sur une fréquence plus basse. Cela permet, pour une fréquence donnée, de diminuer l'encombrement des lignes.*

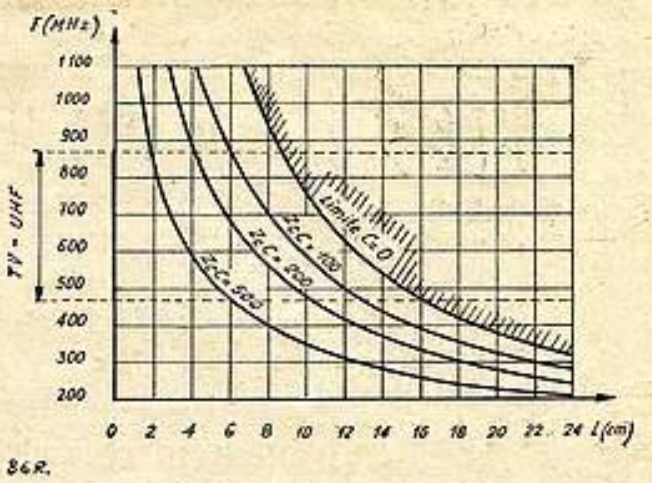


Fig. 5. — *Ce graphique évite l'emploi des formules (4 et 5). Il donne la longueur « L » d'une ligne résonnante « quart d'onde » d'impédance z_c (en ohms) accordée par un condensateur C (en pF) sur une fréquence F (MHz). Il faut d'abord calculer le produit z_c C (Ω pF) et repérer la courbe correspondant à ce produit. Puis on obtient L en fonction de F ou inversement. La limite (C = 0) correspond à une ligne quart d'onde d'impédance quelconque sans condensateur ; c'est le cas de la formule (2).*

On sait que la longueur d'onde se calcule en divisant la vitesse de la lumière (300 000 km/s = 3×10^{10} cm/s) par la fréquence :

$$\lambda\ (\text{cm}) = \frac{3\times10^{10}}{F\ (\text{Hz})} = \frac{30\,000}{F\ (\text{MHz})} \quad (1)$$

La longueur L de la ligne étant égale au quart de L, on peut écrire :

$$L\ (\text{cm}) = \frac{7\,500}{F\ (\text{MHz})} \quad (2)$$

Par exemple, on a :
L = 16 cm pour F = 470 MHz
L = 8,7 cm pour F = 860 MHz

Accord d'une ligne quart d'onde

Pour accorder une ligne, il n'est pas facile de faire varier mécaniquement sa longueur, car la réalisation des contacts du tube coulissant sur la ligne exige de très grands soins. C'est pourquoi l'on préfère utiliser le condensateur variable traditionnel. Celui-ci est connecté entre l'extrémité libre de la ligne et la masse (fig. 4). Il a pour effet d'écouler le courant HF vers la masse et de réduire la tension HF du bout libre. Le courant à l'extrémité libre ne sera donc plus nul : il aura une certaine valeur égale à celle qui existerait en un point intermédiaire d'une ligne fictive plus longue, mais dépourvue de condensateur (indiquée en pointillés sur la figure). C'est pourquoi l'on dit que le condensateur allonge artificiellement la ligne : celle-ci s'accordera donc sur une fréquence plus basse.

Par exemple, pour couvrir la gamme de fréquence 470 à 860 MHz avec une ligne quart d'onde, on choisira un tube légèrement plus court que 8,7 cm. En effet, lorsque le condensateur variable sera ouvert, sa capacité résiduelle accordera la ligne sur 860 MHz. Lorsque le CV sera fermé, la ligne résonnera sur 470 MHz.

Calcul de l'accord d'une ligne quart d'onde

La lecture de ce paragraphe n'est pas indispensable à la compréhension de la réception des UHF. Il n'a pour but que de permettre de calculer la longueur mécanique L de la ligne, connaissant la capacité C connectée à son bout libre. Ce calcul suppose que l'on connaisse préalablement l'impédance caractéristique z_c de la ligne, ce qui n'est possible que pour une ligne coaxiale, mais non pour une ligne coaxiale fendue. On en est alors réduit à lui attribuer une valeur arbitraire (entre 100 et 200 Ω, par exemple). Mais l'intérêt de ce calcul est surtout de montrer l'influence des divers facteurs sur le résultat final.

Soit donc une ligne court-circuitée à une extrémité et non amortie, de longueur L. L'impédance z_e à son extrémité ouverte est donnée par :

$$z_e = j\, z_c \,.\, \text{tg}\ \alpha$$

$$\text{avec}\quad \alpha = 360° \times \frac{L}{\lambda} \quad (3)$$

dans laquelle λ est la longueur d'onde du signal qui lui est appliqué. On remarque que z_e est selfique ; de sorte que cette ligne entrera en résonance lorsque l'on branchera à ses bornes un condensateur C tel que :

$$\frac{1}{C\omega} = z_c\ \text{tg}\ \alpha$$

que l'on peut écrire :

$$\text{tg}\ \alpha = \frac{1}{z_c \,.\, C\omega}$$

soit en unités pratiques :

$$\text{tg}\ \alpha = \frac{10^6}{z_c\ (\Omega)\times C\ (\text{pF})\times 2\pi\times f\ (\text{MHz})} \quad (4)$$

Lorsque l'on a calculé tg α, une table donne α en degrés. L'expression (5) de α donne alors L :

$$L\ (\text{cm}) = \frac{\alpha}{360°}\,\lambda \times (\text{cm}) = \frac{\alpha}{360°} \ldots \times \frac{30\,000}{f\ (\text{MHz})}$$

soit :

$$L\ (\text{cm}) = 83\,\frac{\alpha°}{f\ (\text{MHz})} \quad (5)$$

Ces deux formules sont représentées par le graphique de la figure 5.

Exemple numérique :

On a une ligne à laquelle on attribue l'impédance caractéristique z_c = 150 Ω. On l'accorde avec C = 3,3 pF, à la fréquence f = 500 MHz. Quelle doit être la longueur L (en cm) de la ligne ?

On calcule d'abord (formule 4) :

$$\text{tg}\ \alpha = \frac{10^6}{150\times3,3\times6,28\times500} = 0,645$$

Une table de tangentes, ou une règle à calcul, indique :

$$\alpha = 32°\ 40'$$

soit, en valeur décimale :

$$\alpha = 32° \frac{40}{60} = 32,66°$$

On calcule enfin L (formule 5) :

$$L = 83 \times \frac{32,66}{500} = 5,6\ \text{cm}$$

A ce propos, il convient de remarquer que la longueur que devrait avoir cette ligne quart d'onde, si elle n'était pas accordée par un condensateur, serait égale à λ/4. Or (formule 1) :

$$\lambda = \frac{30\,000}{500} = 60\ \text{cm}$$

D'où : $\frac{\lambda}{4}$ = 15 cm.

On voit donc que le simple fait de brancher un condensateur de 3,3 pF, oblige à raccourcir la ligne de 15 à 5,6 cm, pour qu'elle reste en résonance, dans le cas particulier envisagé (z_c = 150 Ω, et f = 500 MHz). Si l'impédance avait été z_c = 75 Ω, on aurait obtenu le même résultat avec C = 6,6 pF, comme le montre la formule (4).

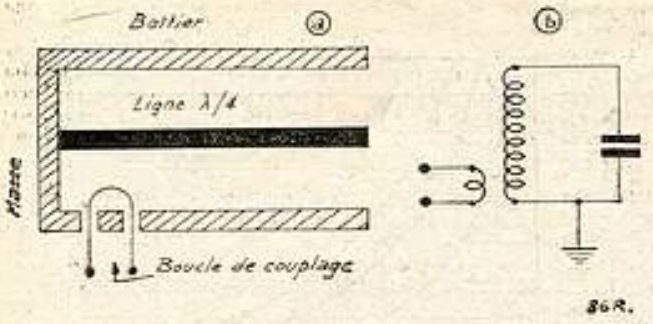


FIG. 6. — *En a, une boucle placée près du ventre de courant assure le couplage avec la ligne quart d'onde. En b, le circuit équivalent pour des fréquences moins élevées.*

Couplage avec une ligne quart d'onde :

Comme pour les circuits oscillants classiques, il faut pouvoir introduire ou extraire un signal d'une ligne résonnante. Le procédé le plus courant utilise une boucle d'une demi-spire, disposée de manière à capter le maximum de flux magnétique. Donc, le plan de la boucle doit passer par la ligne, puisque les lignes du champ magnétique sont des cercles concentriques dont le plan est perpendiculaire à la ligne. D'autre part, le courant étant maximum du côté de la masse, on placera la boucle de ce côté, comme indiqué figure 6 a. On a ainsi l'équivalent du circuit classique représenté par la figure 6 b.

Pour coupler deux lignes quart d'onde, on peut utiliser deux boucles réunies par une ligne, comme on a l'habitude de faire aux fréquences moins élevées. Lorsque les lignes à coupler sont disposées dans des boîtiers mitoyens, il est pratique de découper une « fenêtre » dans la cloison mitoyenne : plus la fenêtre est grande, plus le couplage est serré, car ces deux lignes se comportent à la manière d'antennes d'émission et de réception. La fenêtre sera également placée du côté voisin de la base des lignes, si l'on désire un couplage serré. La figure 7 a représente un filtre de bande UHF à deux lignes quart d'onde accordées, couplées par une fenêtre, c'est l'analogue du schéma classique de la figure 7 b.

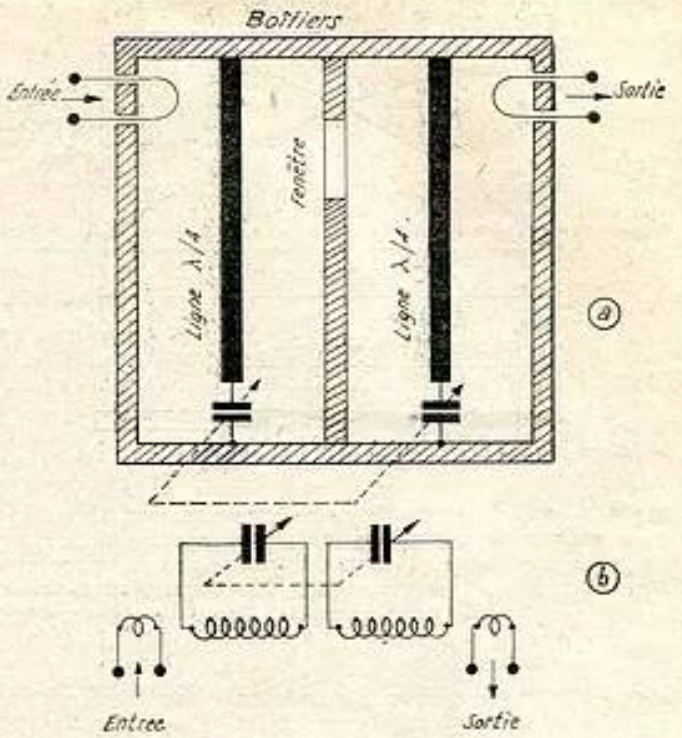


FIG. 7. — *En a un filtre de bande réalisé avec deux lignes quart d'onde couplées par une fenêtre découpée dans le blindage mitoyen. En b le circuit équivalent pour des fréquences moins élevées.*

D. M.

LES RÉALISATIONS *RADIO PRATIQUE*

ATTENTION - NUANCE

Nous tenons à préciser à nos lecteurs que toutes les réalisations que nous publions ont été exécutées, montées et mises au point par nos collaborateurs spécialisés, placés sous l'autorité de Paul Chaumond.

Toutes les pièces employées sont trouvables dans le commerce ; nous nous efforçons toujours de rechercher du matériel économique, mais sûr et solide. Très souvent, nous indiquons les types de pièces ou d'organes avec le nom de leurs fabricants ou le lieu où nos lecteurs peuvent se les procurer ; ceci compte tenu de notre mission de guide, d'information et d'enseignement.

En aucun cas il ne s'agit chez nous de publier ou de décrire des réalisations commerciales ou publicitaires ; ceci justifie du reste notre publicité réduite.

Radio Pratique est entièrement neutre et libre, il n'appartient à aucun groupement et n'est lié à aucune firme commerciale. Toutes les indications de marques ou de prix sont laissées à la libre initiative de nos collaborateurs et de notre Comité de Rédaction ; elles sont indiquées parce que nous connaissons les difficultés rencontrées par les jeunes techniciens et les amateurs pour se les procurer et parce que nos maquettes étant réellement construites, il paraît utile et préférable de recommander le matériel ayant été employé pour nos essais.

Précisons enfin que ce matériel nous provient de la manière suivante :

— 70 % sont achetés par nos collaborateurs eux-mêmes ;

— 30 % sont fournis gracieusement par certaines firmes citées et dûment sélectionnées par nous.

Ce sont ces particularités absolument uniques dans la presse technique qui confèrent à *Radio Pratique* son incontestable succès et son renom de publication autonome réalisée par des techniciens praticiens à l'intention particulière et à l'usage des amateurs, des jeunes techniciens et élèves des écoles professionnelles.

Le Comité de Rédaction.

UTILISEZ NOS PETITES ANNONCES

Pour payer moins cher votre revue...
Pour recevoir chaque numéro dès parution...
Pour être assuré de constituer une collection complète...
Abonnez-vous
c'est bien votre intérêt !

LA DEUXIÈME CHAINE

La deuxième chaine sera exclusivement diffusée dans les nouvelles fréquences (ondes ultra-courtes ou décimétriques ou U.H.F.) de la Bande IV (de 470 à 930 MHz) avec le standard français de 625 lignes, la qualité technique des images étant égale à celle obtenue avec le standard Bandes I ou III de 819 lignes (ondes métriques ou V.H.F.).

L'équipement du territoire commencera au début de 1964 par les émetteurs de Paris, Lyon-Fourvière, Lille et Marseille, pour la toute première tranche.

2. — INFRASTRUCTURE ET CALENDRIER

a) *Pour les professionnels :* des émissions d'essai ont lieu dans la région parisienne (Tour Eiffel) tous les jours, y compris le samedi, de 14 h à 19 h, à compter du 2 septembre 1963, pour permettre les réglages et les mesures (toutes les heures alternativement 3 fois 10 minutes) :

— mires, monoscope son 1 000 Hz,

— courts métrages sonorisés,

b) *Pour le public de la Région parisienne :* à partir du samedi 4 janvier, et pendant tout le premier trimestre, des émissions seront diffusées :

— le samedi soir,

— le dimanche après-midi et le dimanche soir.

c) *Début des émissions quotidiennes régulières à partir du mois d'avril 1964.*

CALENDRIER DE LA MISE EN PLACE DES EMETTEURS 2e CHAINE ET CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Emetteurs	Mise en service	Puissance en kW	Canal	Fréquence image en MHz	Fréquence son en MHz
Paris	Avril 1964	10 (*)	22	479,25	485,75
Lyon - Fourvière	Avril 1964 (Expérimental au 1er trimestre)	2	58	767,25	773,75
Lille	Avant été 1964 (Décision en janvier 1964)	50	27	519,25	525,75
Marseille ...	Avant été 1964 (Décision en janvier 1964)	50	23	487,25	493,75
Clermont - Ferrand ..	Eté 1964 (Décision en juin 1964)	20	28	527,25	533,75
Lyon - Mont Pilat	Eté 1964 (Décision en juin 1964)	50	40	623,25	629,75
Caen	Automne 1964 (Décision en juillet 1964)	50	25	503,25	509,75
Le Havre ..	Automne 1964 (Décision en juillet 1964)	10	43	647,25	653,75
St-Raphaël .	Automne 1964 (Décision en juillet 1964)	20	28	527,25	533,75

Tous les émetteurs de la 2e chaine seront à polarisation horizontale.
(*) Emetteur provisoire à puissance réduite.

Durant l'année 1965, 20 à 25 autres émetteurs seront mis en service, notamment ceux de Saint-Etienne et Grenoble, ceux du groupe de l'Est (Mulhouse, Nancy, Strasbourg, Metz), ceux du groupe du Sud-Ouest (Bordeaux, Toulouse), ceux du groupe de Bretagne (Rennes, Nantes, Brest), etc.

Il y a lieu de remarquer que la propagation des ondes en Bande IV ne permet pas de recouvrir exactement, à partir d'une même station, les zones desservies par l'émetteur de la première chaine de cette station. L'implantation de stations intercalaires permettra progressivement de couvrir l'ensemble du territoire.

3. — RECEPTEURS DES PROGRAMMES 2e CHAINE

a) *Antenne :*

La réception des signaux de télévision Bande IV exige une antenne distincte de l'antenne installée pour la réception de la première chaine.

L'installation de la nouvelle antenne doit être faite par un spécialiste, soit avec deux descentes d'antenne par câbles coaxiaux distincts, soit, plus généralement, avec un seul câble de modèle spécial branché sur un coupleur d'antennes avec séparateur à l'entrée du récepteur.

Les prises d'antenne Bande IV sont repérées sur tous les appareils, par une couleur qui les distingue de celles des Bandes I ou III.

b) *Récepteurs :*

Les téléviseurs doivent être spécialement conçus pour recevoir les deux catégories de fréquences et les deux standards français de 819 et 625 lignes qui sont utilisés pour la première et la deuxième chaine.

a) Pratiquement tous les téléviseurs modèles 62 et 63 sont prévus pour permettre la réception des deux chaines, soit sans aucune modification (récepteurs entièrement équipés 2e chaine), soit par l'adjonction d'un « tuner » (récepteurs prévus pour la 2e chaine).

b) Les récepteurs d'un modèle antérieur ne remontant pas à plus de 5 ans sont généralement transformables pour recevoir la 2e chaine, mais ils doivent faire l'objet d'une mise au point faite en atelier, par un spécialiste qualifié.

c) Les récepteurs plus anciens (antérieurs à 1956 ou 1955) sont plus ou moins facilement transformables ou impossibles à transformer et, compte tenu des progrès techniques obtenus depuis lors, il est préférable de les remplacer par des modèles récents.

4. — PROGRAMMES

La 2e chaine diffusera, dès 1963, son premier programme, sous forme d'une soirée inaugurale exceptionnelle.

Ce « cadeau de fin d'année » de la 2e chaine ouvrira le cycle des grandes émissions que la R.T.F. présente, rituellement, à l'occasion des fêtes de Noël et du Nouvel An.

La date exacte de cette soirée ne sera déterminée que lorsque sera définitivement établi le programme de la 1re chaine pour la fin de décembre et ceci, en vertu du principe retenu de la « complémentarité » des deux programmes.

A partir du samedi 4 janvier 1964, la 2e chaine diffusera régulièrement, tous les samedis soir, les dimanches après-midi et les dimanches soir un programme expérimental, dit « programme témoin » et cela jusqu'au 1er avril 1964.

La composition de ce « programme témoin » ne préfigurera en rien le deuxième programme, tel qu'il a été conçu et préparé depuis de nombreux mois et tel qu'il sera présenté, aux téléspectateurs, à partir d'avril prochain. Plus simplement, il témoignera, deux fois par semaine, de l'existence et de la qualité des images en 625 lignes et incitera les téléspectateurs négligents à vérifier ou assurer leurs possibilités de réception, avant le démarrage du programme normal d'avril.

Au cours de ce premier trimestre de l'année 1964, la 2e chaine proposera essentiellement des émissions filmées et quelques émissions en direct destinées à « roder » des formules de programme ou des équipements techniques. Toutefois et en dépit de leur caractère expérimental, les émissions et les films offerts seront choisis avec un vif souci de qualité.

Le mois d'avril 1964 marquera le véritable démarrage de la 2e chaine, avec un programme quotidien conforme aux options prises, c'est-à-dire qu'il proposera des émissions de style et genre différents de celles diffusées, au même instant, par la 1re chaine.

Ainsi pourra véritablement s'exercer le libre choix du téléspectateur, optant pour l'émission correspondant le mieux à ses goûts ou à son humeur du moment.

Pendant les premiers mois de son fonctionnement normal, la 2e chaine diffusera des programmes répartis entre le dimanche après-midi et toutes les soirées de la semaine, à partir de 20 h.

Progressivement, ce volume horaire s'accroîtra, au fur et à mesure de la mise en place des moyens propres à la chaine.

(Communiqué par le Syndicat des Constructeurs de Radio-Télévision.)

Service de Presse D.I.R.E.

PHOTO-FLASH

ET FLASH ÉLECTRONIQUE

LES LAMPES PHOTO-FLASH

Dès que l'amateur de photo désire aborder le domaine de la lumière artificielle, deux solutions s'offrent à lui: la lampe photo-flash qui ne sert qu'une seule fois, la lampe à éclats ou flash électronique, laquelle autorise des milliers de prise de vues.

Le premier moyen, le plus simple, le plus transportable aussi, est cependant le plus coûteux eu égard au nombre de photos prises. Le second nécessite un certain investissement mais peu de dépenses ensuite. Le flash électronique, d'ailleurs, se présente sous différentes réalisations : à piles ou accumulateurs et dans ce cas, comme le précédent, il est un équipement portatif avec lequel les prises de vues s'effectuent sans souci du lieu, de l'heure, du temps, du soleil; sur secteur, pour les photographies à l'intérieur, là où une prise de courant existe. Enfin, dans les deux cas, l'investissement peut être réduit par une réalisation selon la formule « kit » : assemblage de pièces détachées dont certaines sont faciles à faire.

Principe de fonctionnement : le fonctionnement de la lampe photo-flash est assuré par la combustion d'un filament en aluminium-magnésium, dans une atmosphère d'oxygène à basse pression. Le filament (cas du MAZDAFLASH), extrêmement fin, composé de 92 % d'aluminium et de 8 % de magnésium, remplit complètement une ampoule analogue à celle des lampes à incandescence. Son diamètre, de 35 microns, est d'une parfaite régularité; il est obtenu par un procédé de fabrication très particulier : un filament de tungstène, devant être porté à l'incandescence par le courant le plus faible, relie les deux électrodes de la lampe, supportant, à une extrémité, une parcelle de pâte explosive. La chaleur dégagée dans le filament de tungstène, lors de la mise sous tension, enflamme la pâte explosive qui amorce immédiatement la combustion du fil aluminium-magnésium dans l'oxygène (fig. 1).

Tension. — Toutes sources de courant débitant une intensité minimum de 0,4 A peuvent être utilisées.

Sécurité. — Les ampoules sont revêtues, sur les deux faces, d'un vernis cellulosique spécial qui, à l'intérieur, évite le contact direct du filament incandescent avec le verre et, à l'extérieur, combat la formation des rayures qui pourraient être à l'origine d'une rupture de l'ampoule. Le vernis

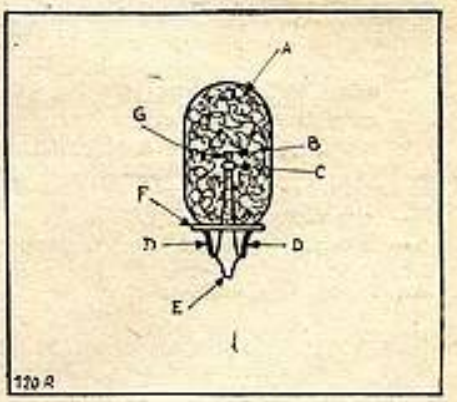


FIG. 1. — *Constitution d'une lampe photo-flash. A : fil, Al 92 %, Mg 8 % diam. 35 microns. — B : filament-tungstène. — C : perle de verre comportant la tache bleue. — D : contacts latéraux. — E : queusot. — F : rondelle fibre. — G : pastille explosive.*

élastique s'oppose à la dispersion des éclats de verre, lors d'une éventuelle explosion. La tache bleue, disposée parfois à l'intérieur ou au sommet de l'ampoule, est un repère de sécurité. Constituée par une composition à base de chlorure de cobalt, cette tache passe du bleu au rose sous l'influence de la vapeur d'eau. En cas de fissure de l'ampoule, la plus petite trace d'humidité assure ce changement de couleur. Les lampes présentant une tache rose sont donc à éliminer.

Caractéristiques. — Les lampes photo-flash se font en plusieurs dimensions. Leur flux lumineux croissant avec leur taille s'exprime par le produit des flux instantanés, par les temps et se mesure en lumens-seconde visuels. Il existe des photo-flash pour

Tableau I. — **Caractéristiques des lampes photo-flash**

Types	Tensions d'utilisation volts	Courant d'amorçage ampère	Culots	Dimensions en mm		Teintes	Flux lumineux en L/s visuels	Températures de couleur en °K	Durée utile de l'éclair en 1/1000 s.
				D	L max				
1			sans	16	43	Claire	7 500	4 000	9
1 B			sans	16	43	Bleue	7 500	6 000	9
5			sans	22	51	Claire	18 000	4 000	10

Tableau II : **Utilisation pratique aux vitesses lentes, jusqu'à 1/30e**

CONTACT X	DISTANCE LAMPE SUJET (en m)					
Sensibilités ASA						
25 - 40	3	4	6	8,5	12	16
50 - 80	4	6	8,5	12	16	20
100 - 160	6	8,5	12	16	20	
200 - 300	8,5	12	16	20		
OUVERTURE	11	8	5,6	4	2,8	2

Lampe Photo-flash 1

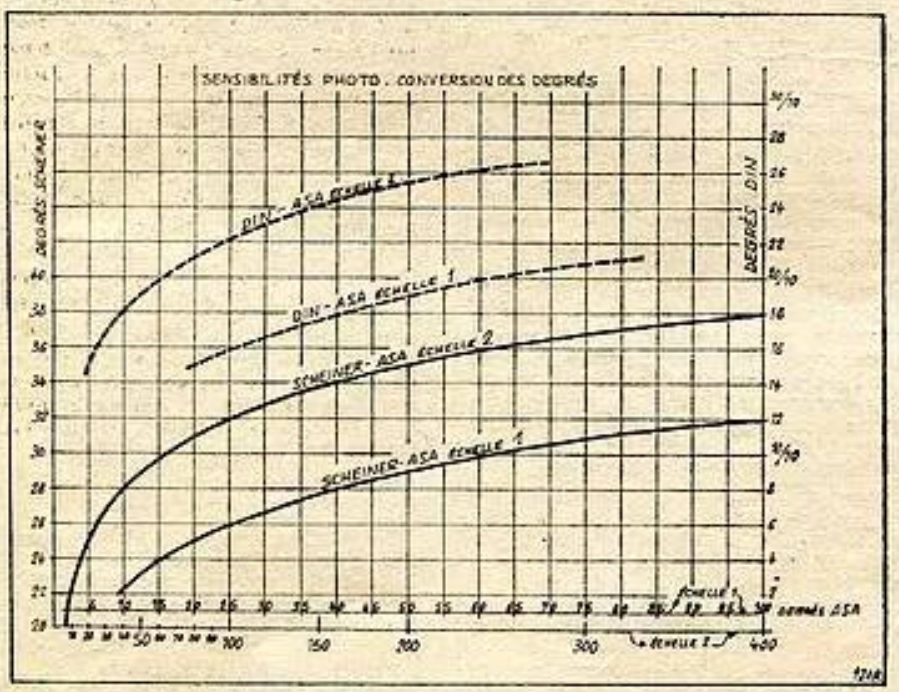
CONTACT X	DISTANCE LAMPE SUJET (en m)					
Sensibilités ASA						
10 - 12	1,20	1,75	2,5	3,5	5	7
16 - 20	1,75	2,5	3,5	5	7	10
20 - 32	2,5	3,5	5	7	10	14
40 - 64	3,5	5	7	10	14	
80 - 125	5	7	10	14		
160 - 250	7	10	14			
OUVERTURE	11	8	5,6	4	2,8	2

Lampe Photo-flash 1 B

CONTACT X	DISTANCE LAMPE SUJET (en m)					
Sensibilités ASA						
25 - 40	4	6	8,5	12	16	20
50 - 60	6	8,5	12	16	20	
100 - 160	8,5	12	16	20		
200 - 300	12	16	20			
OUVERTURE	11	8	5,6	4	2,8	2

Lampe Photo-flash 5.

Tableau III : **Table de conversion.**



obturateur IRIS (lampes sans culot ou à douilles E27) et pour obturateur à rideaux (douilles E27 ou baïonnette, de 15 mm).

Nous adressant à des amateurs, nous ne retiendrons ici que les types 1 (ex. PF1) 1 B (pour la photo-couleur) et 5 (ex PF5). Ces types ne comportent pas de culots mais des contacts latéraux près du queusot (tableau I).

Tableaux pratiqués pour l'utilisation

Le tableau II donne à l'amateur digne de ce nom, c'est-à-dire celui dont le désir est de réussir vraiment ses photos, toutes les indications pratiques utiles, pour les lampes 1 - 1 B et 5.

La sensibilité de la pellicule est donnée dans la colonne de gauche. En regard, sur la ligne correspondante, choisir la distance lampe-sujet, en mètres ; ce qui donnera au bas du tableau, l'ouverture de l'objectif. C'est simple.

Sur ce tableau, on remarquera que les sensibilités sont exprimées en degrés ASA, c'est-à-dire aux normes U.S.A. Cependant, sur les boîtes de pellicules, on trouve parfois des degrés SCHEINER ou DIN (normes allemandes). Ces codes d'origines différentes correspondent naturellement à d'autres chiffres. Les courbes du tableau III permettent d'effectuer la conversion.

Certains amateurs, possesseurs d'appareils de photo à ouverture fixe, seront peut-être gênés pour utiliser le tableau II. En fait, il s'agit pour eux, non pas de régler l'ouverture de l'objectif puisque cela est impossible, mais, connaissant cette ouverture (par la notice du fabricant), d'associer sensibilité et distance ; ce qui reviendra au même.

Dans les numéros suivants de « Radio-Pratique », nous traiterons tous les sujets relatifs au flash électronique :

— Principe de la lampe éclair et son choix ;

— Le nombre-guide en fonction de la sensibilité et de la lumière ;

— Les différents montages : sur secteur, à alimentation autonome, avec thyratron, avec régulation ;

— Les réalisations pratiques, commerciales ou non, etc.

Cette chronique fera l'objet d'une publication suivie.

Jean des ONDES.

Vous qui aimez la mer...

"COLS-BLEUS"

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

En vente partout, le numéro 0,70 F.

Abonnements :

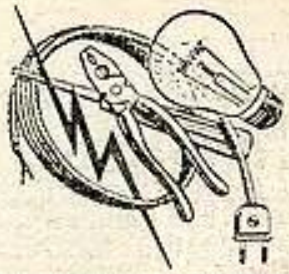
1 an : 30 F (10 % de remise aux lecteurs de « Radio TV Pratique)

"COLS-BLEUS"

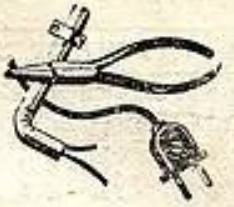
173, bd Charles-de-Gaulle, COLOMBES (Seine)

C.C.P. Paris 1814-53 — Tél. CHA 63-79

Spécimen gratuit sur demande



TUYAUX, TOURS DE MAIN



LES EXPÉRIENCES PRATIQUES D'ÉLECTRICITÉ ET D'ÉLECTRONIQUE

« PRODUCTION ET MESURE DE L'ÉLECTRICITÉ* »

Dans une première étude nous avons montré comment on pouvait produire des phénomènes électriques d'une façon courante et élémentaire, en exécutant des essais connus souvent depuis longtemps. Nous allons maintenant aller un peu plus loin, préciser la nature de quelques phénomènes électriques, indiquer comment on peut établir de premiers appareils pouvant produire l'électricité de façon plus régulière et, aussi, comment on peut contrôler, mesurer et emmagasiner cette électricité.

ATTRACTION ET REPULSION ELECTRIQUES

Nous avons déjà noté la distinction que l'on peut faire entre les procédés de production d'électricité. On peut distinguer dans ces phénomènes, en quelque sorte « statiques », deux sortes d'électricité : l'électricité positive et l'électricité négative, la première étant celle qui se trouve sur le verre électrifié par exemple et l'électricité négative celle qui se trouve sur un morceau de tissu de soie ayant servi à frotter le verre électrifié. Si l'on frotte de la même manière de l'ébonite, de la résine, de l'ambre ou de la cire à cacheter, avec un tissu de laine, le tissu est électrifié positivement et l'autre matériau est électrifié négativement.

Si l'on examinait de la même manière, tous les corps susceptibles d'être électrisés, on constaterait qu'ils produisent toujours les mêmes phénomènes ; d'une part : le verre, et d'autre part : l'ébonite ou des corps analogues, comme la résine.

Par définition, nous donnons ainsi le nom d'électricité positive, désignée par le signe +, à celle qui est produite par le verre sous l'action du frottement et appelée autrefois « électricité vitrée », pour cette raison. Nous appelons électricité négative et nous désignons par le signe —, celle qui est produite par la résine et, pour cette raison, on la désignait autrefois sous le nom de « résineuse ».

Mais comment distinguer ces deux genres d'électricité ? On utilise les effets d'attraction et de répulsion électriques.

Prenons une petite boule très légère, de préférence en moelle de sureau ou encore en épis de maïs ; nous pouvons aussi simplement la réaliser avec du papier mince, genre papier pelure ou papier de soie. Nous la suspendons, comme le montre la figure 1, à un support en bois, au moyen d'un fil de soie.

Prenons maintenant un bâton de verre ou un stylographe et électrisons-le, en le frottant sur la manche de notre veston. Approchons ce système électrisé de la petite boule légère suspendue à notre potence ; la boule est attirée par le bâton électrisé, comme dans les expériences précédentes. Mais, si elle vient toucher le bâton ou le manche du stylographe, nous constatons un nouveau phénomène très curieux. Dès que le contact a eu lieu, la petite boule s'écarte brusquement, comme si elle n'était plus attirée, mais, au contraire, repoussée !

Ce n'est pas tout ; approchons maintenant de notre petite boule, qui a touché notre stylographe électrisé, un petit bâton ou un tube de verre préalablement frotté et également électrisé. Nous ne constatons plus une répulsion de la boule, mais, au contraire, une attraction ; le bâton de verre ne produit donc pas le même effet que le stylographe.

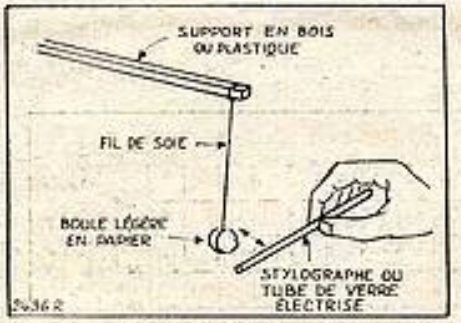


FIG. 1. — *Essais d'attraction et de répulsion électriques.*

D'après ce que nous avons dit plus haut, ce phénomène est dû à ce que l'électricité portée par le bâton de verre est différente de celle portée par le tube de matière plastique du stylographe. Notre système si simple, constitué par la petite boule suspendue, nous a suffi ainsi pour distinguer les deux électricités.

Pourquoi la petite boule de papier a-t-elle été d'abord attirée par le stylographe, puis ensuite repoussée, dès qu'elle est arrivée au contact ? Primitivement, elle n'était pas électrisée ; dès qu'elle a été électrisée, elle a été repoussée, parce que deux corps chargés de même électricité se repoussent.

Pourquoi la boule de papier électrisée par le contact avec le stylographe a-t-elle, au contraire, été attirée par le bâton de verre électrisé ? Parce que deux corps chargés d'électricités contraires s'attirent, de sorte qu'un corps électrisé par le contact du verre est attiré par le stylographe et inversement.

Les deux catégories d'électricité se développent, en réalité, toujours en même temps et en quantités égales et nous avons déjà signalé ce phénomène. Quand nous frottons deux corps l'un contre l'autre dans des conditions normales, ces deux corps s'électrisent et se chargent d'électricités de sens contraire, en quantités équivalentes.

Notre petite boule précédente va nous permettre de le démontrer. Frottons l'un contre l'autre, soit un bâton de verre, soit un bâton d'ébonite et un petit morceau de tissu de soie porté par un fil de suspension. Si nous transportons ce système, en maintenant la soie appliquée sur le tube, près de notre petite boule précédente électrisée, nous ne constatons aucun phénomène d'attraction ou de répulsion.

Par contre, si nous séparons du tube le morceau de soie et si nous faisons à nouveau l'expérience, en approchant séparément, cette fois de la boule électrisée, l'extrémité du tube ou du bâton et le petit morceau de soie suspendu par le fil, nous constatons que la boule est bien attirée par le bâton et repoussée par le morceau de soie ou vice versa. Ces deux petits objets sont donc chargés d'électricité « contraire ».

Nous comprenons maintenant beaucoup mieux les termes de « positive » et de « négative » donnés aux deux sortes d'électricité ; elles s'annulent lorsqu'on les ajoute en un bloc formant un ensemble unique.

Dans un corps au repos l'électricité qui s'y trouve est ainsi, en quelque sorte, « neutralisée ». Sous l'action d'un phénomène physique, tel que le frottement de deux corps l'un contre l'autre, il se produit une sorte de sélection, de séparation, des électricités contraires ; l'une se concentre sur le corps qui est frotté et l'autre sur le corps frotteur, comme l'ont montré nos expériences précédentes.

LES APPLICATIONS DES EFFETS D'ELECTRICITE STATIQUE

Ces phénomènes d'électricité statique et ces expériences que nous venons de décrire n'ont pas seulement une valeur d'amusement et d'enseignement ; ils constituent aussi des curiosités, parfois très spectaculaires et ont une véritable portée pratique dans la vie courante.

Il en est ainsi pour tous les phénomènes d'attraction et de répulsion que nous pouvons appeler électrostatiques. Faisons ainsi sécher très soigneusement une feuille de journal au-dessus d'un poêle ou d'un radiateur ; frottons-la avec la manche de notre veston et appli-

* Voir *Radio-Pratique* n°s 152 et 154.

quons-la contre le mur. Nous verrons avec surprise que la feuille de journal, si elle est suffisamment légère, restera appliquée verticalement contre ce mur, par un effet d'attraction électrique, parce qu'elle y est collée par la force de l'électricité.

Mais c'est aussi cette attraction électrostatique qui nous explique l'attraction très gênante des poussières, sur la surface des disques microsillon les plus précieux et sur nos films réduits, en noir ou en couleurs, dans nos caméras et dans nos projecteurs. Le frottement du film sur le couloir de projection ou le couloir de prise de vues, détermine en effet la production d'électricité et l'on s'efforce par tous les moyens possibles d'éviter de tels phénomènes, à l'aide d'enduits ou de patins imbibés de produits, que l'on appelle antistatiques.

Par contre, cette attraction électrostatique est employée avec succès pour l'épuration de l'air, dans des appareils qui comportent de larges plaques électrisées, sur lesquelles viennent adhérer les poussières.

Mais, l'électricité statique ne permet pas seulement d'obtenir des effets d'attraction et de répulsion ; elle détermine la production de crépitements, d'étincelles électriques, plus ou moins visibles et importantes, depuis les étincelles minuscules que l'on constate en caressant les chats par temps d'orage, jusqu'aux éclairs qui déchirent le ciel.

Des petits phénomènes au moins, sont faciles à produire dans les conditions courantes ; il suffit, dans l'obscurité, d'approcher simplement le doigt d'une surface électrisée, par exemple, d'une feuille de carton convenablement séchée et frottée dans les conditions déjà expliquées précédemment.

Plaçons sur un magnétophone une simple bobine de ruban magnétique à support papier et utilisons de préférence une bobine métallique (fig. 2) ; nous entendrons bientôt des crépitements caractéristiques et nous apercevrons des étincelles dans l'obscurité. Cela est dû simplement à l'accumulation d'électricité sur la bande isolante, par suite du frottement sur les guides et les patins du magnétophone, au moment du passage du ruban sur les têtes magnétiques.

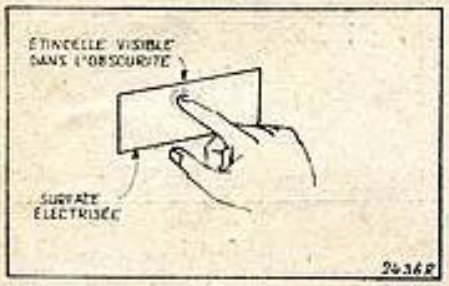


Fig. 2. — *La production des étincelles électriques.*

Lorsque nous saurons produire et emmagasiner de l'électricité en plus grandes quantités, nous pourrons évidemment obtenir des phénomènes plus importants, qu'il s'agisse d'attractions ou répulsions mécaniques ou des éclairs électriques.

UN APPAREIL DE MESURE DE L'ELECTRICITE

Nous avons vu précédemment comment on pouvait produire des phénomènes électriques et distinguer les deux catégories d'électricités que nous avons définies. Il s'agit maintenant de savoir comment on peut se rendre compte de l'importance des charges d'électricité statique en cette matière, comme en beaucoup d'autres, on ne peut pas réaliser des essais concluants, si l'on ne dispose pas d'instrument de mesure au moins élémentaire.

Un premier instrument de mesure, dont le principe était déjà connu depuis le XVIIIe siècle, est un appareil que l'on appelle « électroscope » ; son fonctionnement est basé sur le phénomène précédent, de répulsion de deux corps électrisés chargés de même électricité.

Suspendons à une petite potence en bois, comme précédemment, et au même point, non plus une seule petite boule de papier, mais deux boules identiques, à l'aide de deux fils de soie, comme on le voit sur la fig. 3 ; dans la position verticale des fils, elles viennent se toucher légèrement.

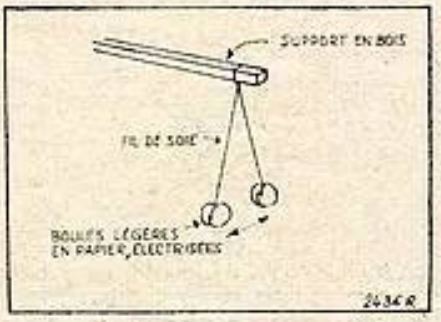


Fig. 3. — *Principe élémentaire de l'électroscope.*

Chargeons d'électricité un stylographe en matière plastique (négativement, comme nous le savons), en frottant le corps de ce petit appareil avec un tissu de laine et approchons-le des deux boules. Elles sont attirées et viennent toucher le tube ; écartons maintenant le stylographe, nous constatons que les deux boules s'écartent l'une de l'autre et que les fils de suspension deviennent obliques.

Cela est dû à la répulsion des deux corps chargés d'électricité de même sens ; cette répulsion est d'autant plus grande que les deux corps sont plus fortement chargés. Il y a là un premier principe de mesure de la charge électrique et de contrôle plus précis des phénomènes électriques ; nous avons réalisé un premier modèle d'électroscope.

En réalité, ce premier modèle n'est pas assez précis, ni assez sensible et nous pouvons l'améliorer de différentes façons. Nous pouvons ainsi enfoncer une lame de cuivre ou de laiton, que nous aurons prise, par exemple, sur une vieille pile de lampe de poche, dans un support isolant, en paraffine ou en cire à cacheter, de façon à la maintenir verticale (fig. 4).

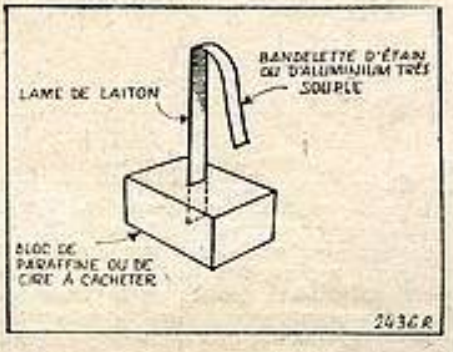


Fig. 4. — *Le plus simple des électroscopes.*

A l'extrémité supérieure de la lame de laiton, collons une petite bande de papier d'aluminium, que l'on appelle encore improprement du « papier d'étain », en confiserie ; cette bande a une largeur du même ordre que celle de la bande de cuivre, c'est-à-dire de l'ordre de 1 cm. Comme elle est légère et souple, elle forme vers le haut de la bande de cuivre un arc et retombe parallèlement à cette lame verticale (fig. 4).

Dès que nous approchons du système un petit objet électrisé, la bandelette légère s'écarte de la lame suivant le phénomène précédent ; mais il suffit de toucher la lame de laiton avec le doigt, pour que la bandelette retombe à la verticale, parce que le système s'est déchargé.

Au lieu de ce dispositif sensible, mais primitif, il vaut mieux, avec un peu de soin et de patience, réaliser un appareil également peu coûteux, et facile à établir, mais, tout de même, un peu plus sérieux.

Nous prenons, à cet effet, un simple pot à confiture et nous lui adaptons un couvercle en bois, et au centre de ce couvercle, nous plaçons un bouchon isolant, en polystyrène ou en paraffine, par exemple.

Prenons maintenant un morceau de fil de cuivre nu de 20/10 mm, par exemple, dont la longueur dépend de la hauteur du pot à confiture, comme on le voit sur la fig. 5.

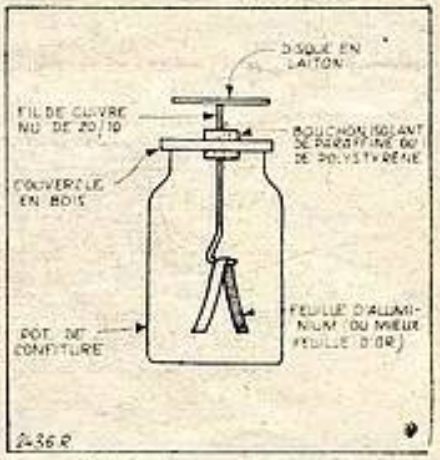


Fig. 5. — *Construction d'un électroscope.*

Soudons à l'extrémité de ce fil, un disque horizontal de laiton ou de cuivre de 25 à 50 mm de diamètre, dont les bords sont arrondis au moyen d'une lime. Perçons un petit trou à travers le centre de notre bouchon isolant, juste assez grand pour laisser passage au fil et fixons-le au moyen de colle cellulosique.

A l'extrémité inférieure du fil, façonnons une sorte de crochet, mais avec la partie inférieure horizontale et de telle sorte que l'extrémité du fil de cuivre se trouve un peu au-dessous du centre du pot de confiture.

Prenons maintenant une feuille de papier d'aluminium (à défaut d'une feuille d'or), ayant servi à un emballage, par exemple, de chocolat ; mais, bien entendu, bien plane et en bon état et coupons

une bande d'environ 6 mm de large et dont la longueur dépend de la hauteur de notre bocal, comme on le voit sur la figure.

Plions-là par le centre et suspendons-là au crochet de notre fil ; il peut être nécessaire de la coller légèrement sur le fil pour la maintenir exactement en place. Le système est évidemment très fragile et doit donc être manié avec un grand soin ; bien entendu, la fixation de la bandelette d'aluminium sur le crochet doit être faite en démontant le système en dehors du bocal et, une fois la bandelette fixée, on le replace avec précaution.

Nous avons ainsi réalisé un véritable électroscope de bonne qualité et nous montrerons dans notre prochaine étude, comment on peut l'utiliser.

H. P.

SUPPORTS SANS SOUDURES, POUR TRANSISTORS

Ce système, que nous recommandons très vivement aux débutants, présente les avantages suivants :

1° Soit pour les monter, soit pour les changer, il évite la détérioration des transistors par la chaleur du fer à souder (résultat qui se produit inévitablement, si les précautions voulues ne sont pas prises au préalable) ;

2° L'utilisation de vis à métaux et d'écrous en cuivre. Ce système réalise des contacts aussi parfaits et durables qu'une bonne soudure (cette dernière est souvent difficile à obtenir, pour les débutants) ;

3° Comparativement aux supports classiques, ce système a assuré de bien meilleurs contacts (particulièrement lorsque lesdits supports ont servi plusieurs fois pour replacer les transistors qui en sont accidentellement sortis, à la suite d'un choc subi par le récepteur ou pour toute autre cause).

Cette manière de procéder sera sans nul doute très appréciée par les débutants qui n'ont pas à leur disposition un fer à souder (ou qui n'ont pas l'habitude de s'en servir correctement).

4° Ce système est moins coûteux que les supports classiques (le seul reproche qu'on pourrait lui faire, est qu'il a moins bel aspect que ces derniers; cet état de choses n'est visible qu'en ouvrant le coffret du récepteur et, de ce fait, l'inconvénient est mineur).

REALISATION (fig. 1, 2, 3, 4 et 5)

Pour les débutants, nous rappelons l'aspect des transistors, le repérage de leurs électrodes et leur représentation sur les schémas (fig. 1 et 2).

Concernant leur aspect, leur forme peut différer, mais le repérage de leurs électrodes demeure identique (tout au

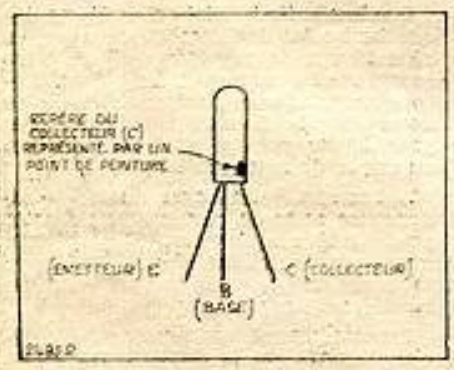


FIG. 1. — *Aspect des transistors et repérage de leurs électrodes.*

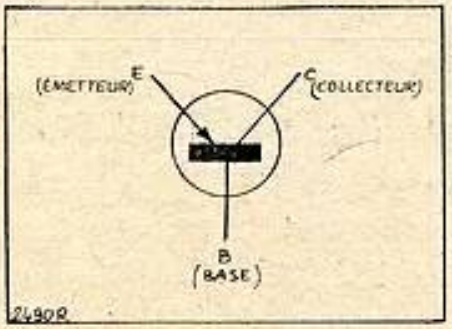


FIG. 2. — *Représentation des transistors, sur les schémas.*

moins pour les transistors classiques; c'est-à-dire ceux qui sont généralement utilisés pour les montages « grand public »).

Les supports « sans soudures » des transistors sont réalisés de la façon suivante : il est façonné un œillet sur chacun des fils du transistor (fig. 3). Sans être indispensable, il est préférable de réaliser cette opération avec une pince ronde. Par contre, il est très important de réaliser ces œillets dans le sens indiqué sur la fig. 3 (afin qu'ils ne s'ouvrent pas lorsque, par la suite, ils seront serrés sous les écrous). Sur une longueur de 10 mm environ, les fils sont ensuite coudés à l'aide d'une pince plate ou à la main, comme indiqué fig. 4.

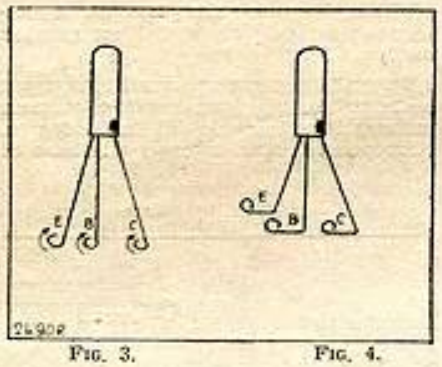


FIG. 3.

FIG. 4.

La plaquette isolante de montage (fig. 5) est percée de 3 trous de 3 mm de diamètre, à chaque emplacement que doivent occuper les transistors (ces 3 trous doivent être suffisamment espacés, de manière que les vis à métaux et les écrous qui y seront placés par la suite, ne se touchent pas). Il est évidemment préférable d'utiliser de petits écrous de 5 à 6 mm entre pans, afin de ne pas avoir un espace exagéré entre les électrodes du transistor. Ces trous percés, on effectue le câblage du montage en branchant les connexions à relier au transistor, sous les têtes des vis à métaux et en bloquant bien celles-ci en serrant un écrou de l'autre côté de la plaquette isolante de montage (cette opération se réalise à l'aide d'une clef à tube adéadéquate ou d'une pince plate). Le câblage du montage terminé, les transistors « préparés » comme déjà dit, sont mis en place et leurs œillets sont bloqués par un deuxième écrou bien serré sur le premier (à la clef à tube ou à la pince, comme le montre la figure 5).

CONSEILS PRATIQUES

1° Au recto et au verso de la plaquette isolante de montage et à côté de la vis sur laquelle est fixé le collecteur (C) du transistor, nous recommandons de tracer une marque quelconque (ceci afin d'éviter toute erreur en plaçant ou replaçant le transistor, ainsi qu'en effectuant le câ-

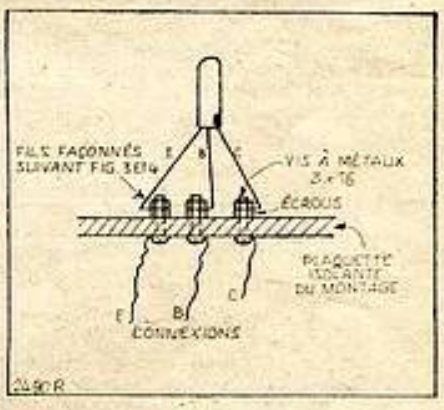


FIG. 5.

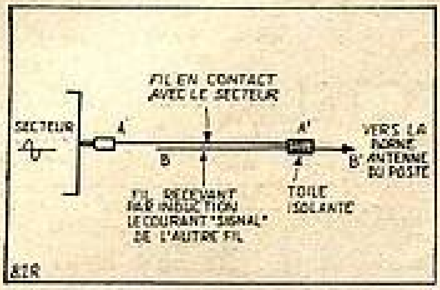
blage des connexions). Comme point de repère, on peut également laisser plus d'espace entre la vis de la base (B) et celle du collecteur (C), entre la vis de la base (B) et celle de l'émetteur (E) ;

2° Concernant la plaquette isolante de montage, celle-ci doit être de préférence en bakélite ou en matière plastique si elle est destinée à un montage haute fréquence (récepteur à amplification HF ou MF, récepteur à cristal, oscillateur, etc.). Si cette plaquette est destinée au montage d'un amplificateur basse fréquence, le matériau à utiliser peut être également, soit du simple carton, soit du bois sec.

Lucien LEVEILLEY.

COMMENT UTILISER LE SECTEUR COMME COLLECTEUR D'ONDES

Il suffit d'utiliser un cordon conducteur à deux fils, dont A serait appliqué au secteur tandis que A' et B seraient libres et que B' serait appliqué à la borne « antenne » du poste comme l'indique la figure.



Il est évident que plus long sera le cordon utilisé, plus grande sera la puissance d'un signal reçu; cette puissance se rapprochera d'autant plus de la puissance maximale obtenue par un contact direct secteur-poste. Un transformateur de sonnerie pourrait aussi faire l'affaire en mettant une des bornes du primaire en contact avec le secteur et une des bornes du secondaire en contact avec le poste, mais contrairement à ce que l'on pourrait croire, les résultats sont moins bons qu'avec un cordon (une longueur de 2 à 3 mètres est très satisfaisante).

J. B.

COMMENT FAIRE VARIER LA FRÉQUENCE D'UN CIRCUIT AVEC... DE L'EAU

Prendre deux récipients non métalliques (verre, plastique, etc.) de différentes dimensions, pouvant être introduits l'un dans l'autre, par exemple, un vase et une bouteille. Introduire la bouteille dans le vase. Remplir celui-ci d'eau, c'est-à-dire le volume disponible entre ses parois et la bouteille. Plonger dans l'eau du vase un fil relié à la borne « terre » du poste et faire descendre jusqu'au fond de la bouteille encore vide, un autre fil relié à la borne « antenne » du poste. Verser de l'eau dans la bouteille. A mesure qu'elle s'emplit, on obtient l'audition successive de différentes stations. Bien entendu, les deux fils doivent constamment rester en contact avec l'eau dans les deux récipients (fig. 1).

Un tel dispositif constitue somme toute un condensateur variable : l'eau du vase représente l'armature fixe et l'eau de la bouteille, l'armature mobile, ayant pour diélectrique la bouteille.

Le même résultat peut être obtenu avec deux disques métalliques, d'au moins 20 cm de diamètre, reliés respectivement à la borne « terre » et à la borne « antenne » du poste. L'éloignement et le rapprochement des disques impliquent des variations de fréquence. Ici, le diélectrique est constitué par l'air et, bien entendu, les disques forment les armatures. Leur éloignement et leur rapprochement font varier l'épaisseur du diélectrique et, par conséquent, la capacité existant entre les armatures (fig. 2).

Il est aussi possible de faire varier la fréquence d'un circuit, à l'aide de deux tiges métalliques dont l'une est creuse, afin de pouvoir y introduire l'autre, préalablement recouverte d'un isolant. Relier les deux extrémités opposées des tiges, respectivement à la borne « terre » et « antenne » du poste. Le va et vient d'une tige dans l'autre engendre des variations de fréquence. Toutefois, les résultats sont moins bons qu'avec les disques (fig. 3).

J. B.

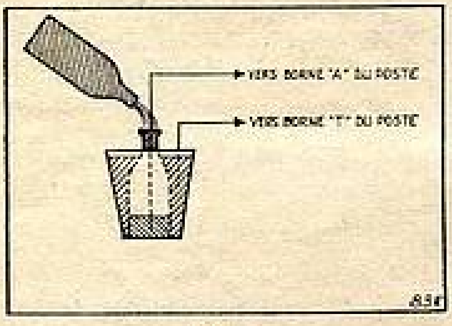


Fig. 1

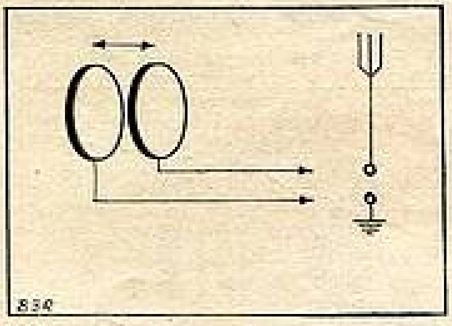


Fig. 2

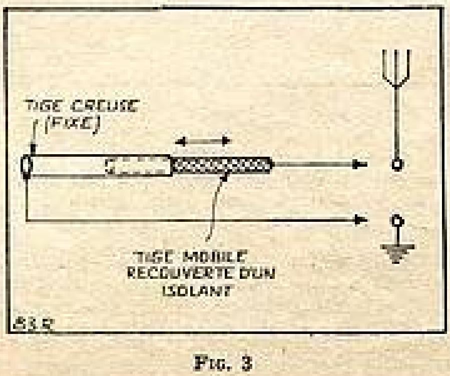


Fig. 3

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.

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 ELECTRORADIO 26, RUE BOILEAU, PARIS (16e)
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

LA RADIO DE A à Z*

Par GÉO-MOUSSERON

LA LAMPE-RADIO SUR SECTEUR

Revoyons bien ce qui a été dit dans l'article précédent : le chauffage du filament, par une source continue, provoque un afflux, également continu, d'électrons allant de ce filament vers la plaque, à la condition que celle-ci soit positive ; plus elle le sera, plus le courant passera, alors qu'il devient moins intense, par diminution de polarité positive, pour s'arrêter dès une polarisation négative. Nous savons aussi maintenant qu'une inversion de source continue HT, coupe aussi le courant filament-plaque. Mais on devine qu'une diminution de chauffage va donner le même résultat : diminution du courant HT. Lequel est coupé si le chauffage l'est aussi. On sait, en effet, qu'un récepteur utilisant des tubes à chauffage direct — ceux dont le principe a été exposé — est mis à l'arrêt par la seule coupure du circuit de chauffage.

De ce qui précède, on déduit facilement que si ce chauffage était assuré par un courant alternatif (celui du secteur), les résultats seraient à peu près équivalents à ceux obtenus avec la valve de l'article précédent où, sur la figure 2, la HT était fournie par du courant alternatif. La résultante est celle-ci : pour alimenter le filament d'une lampe-radio à chauffage direct, il faut une source rigoureusement continue. Et pourtant, il semble séduisant, pour un réecpteur appelé à séjourner au logis, de l'alimenter sur la prise de courant, comme tout autre appareil. Dans ces conditions, il faut alors une lampe spéciale que l'on appellera « à chauffage indirect ».

Le principe de notre nouvelle lampe

Aux trois électrodes maintenant connues, ajoutons, non pas une autre, mais un dispositif chauffant, à grande inertie. Pour comprendre ce qui suit, rappelons ce qui se passe si l'on met une brique dans un four que nous supposerons électrique et alimenté, comme il se doit, par de l'alternatif. On devine sans peine que les variations périodiques (50 par seconde) du courant, ne vont pas influencer la brique ; tout comme avec un bon poêle à charbon ou à bois, elle va s'échauffer lentement et de façon continue. Quand elle sera à la température désirée, on l'utilisera comme l'on veut, tandis que, lentement et progressivement, elle se refroidira. Pourquoi ce comportement ? C'est tout simplement en raison de son inertie calorique. Les poêles électriques à accumulation ne sont pas conçus autrement : ils ne sont faits que d'une résistance chauffante, bien entendu, mais agissant dans une masse accumulatrice de chaleur, en fonte ou réfractaire ; peu importe, l'essentiel est d'avoir une grande inertie calorique.

Or, on pourrait songer à utiliser un filament à très grande inertie pour obtenir la solution cherchée ; malheureusement, les dimensions des relais électroniques n'autorisent pas cette seule disposition, bien qu'il y en ait eu, il y a pas mal d'années. Le chauffage indirect, au contraire, résout le problème. C'est ce que l'on peut voir sur la figure 1 : le courant alternatif est amené à une tension basse, généralement de l'ordre de 6 volts, à l'aide d'un transformateur branché sur le

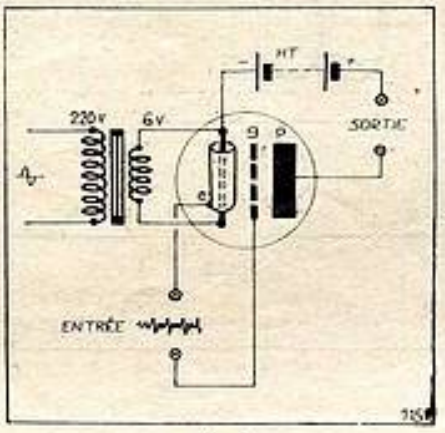


FIG. 1

secteur. Il chauffe, non pas un filament chargé de projeter ses électrons, mais bien au contraire un filament dont on protège soigneusement l'expulsion de ces particules de matière. Il n'est là uniquement que comme « four » chargé d'élever la température de l'électrode négative, la cathode, d'où vont s'échapper les électrons cette fois. La cathode, électrode nouvelle ici, mais ne faisant que remplacer le filament de la lampe à chauffage direct, c'est la « brique » de tout à l'heure : bien que chauffée irrégulièrement, elle verra sa température s'élever pendant quelques secondes (c'est pourquoi en mettant en route un récepteur sur secteur, il faut attendre quelque peu avant d'obtenir l'émission), puis la gardera au maximum tant que circulera le courant dans les circuits.

Dès lors, le problème d'apparence paradoxale, est résolu.

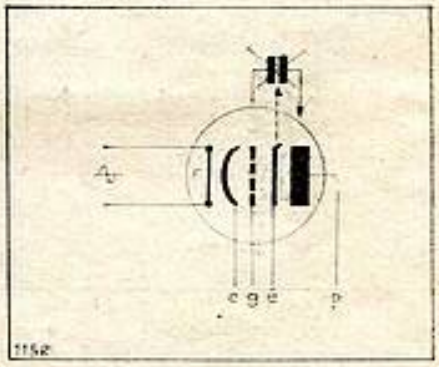


FIG. 2. — *La présence de l'écran é, supprime l'effet de capacité grille-plaque.*

D'autres électrodes encore

Malgré la multiplicité des électrodes... et des lampes aussi, on a vite fait le tour de tous les modèles. Pourtant, après cette lampe à trois électrodes (il a été dit que le filament dans une lampe à chauffage indirect n'en était pas une), il y a la lampe à écran. Or, celui-ci n'est jamais qu'une seconde grille destinée à annuler la capacité parasite existant du fait de la proximité de la grille et de la plaque (figure 2).

La lampe à grille de suppression : avec elle nous avons la pentode ou lampe à 5 électrodes. Cette grille supplémentaire n'est là que pour faire disparaître le nuage électronique qui subsiste sans cela, près de la plaque et en atteint le bon fonctionnement. En effet, la grille de suppression por-

* Voir *Radio-Pratique* nos 144 à 156.

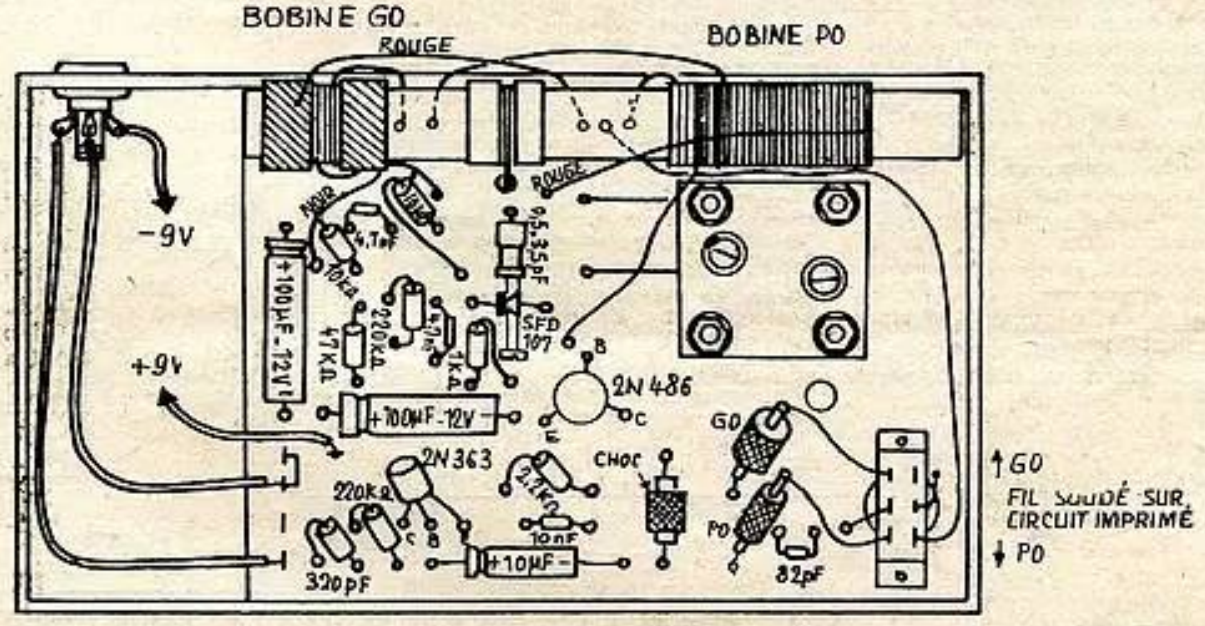
tée à un potentiel négatif, ne peut que repousser tout électron négatif dans les parages.

Et les autres lampes ?

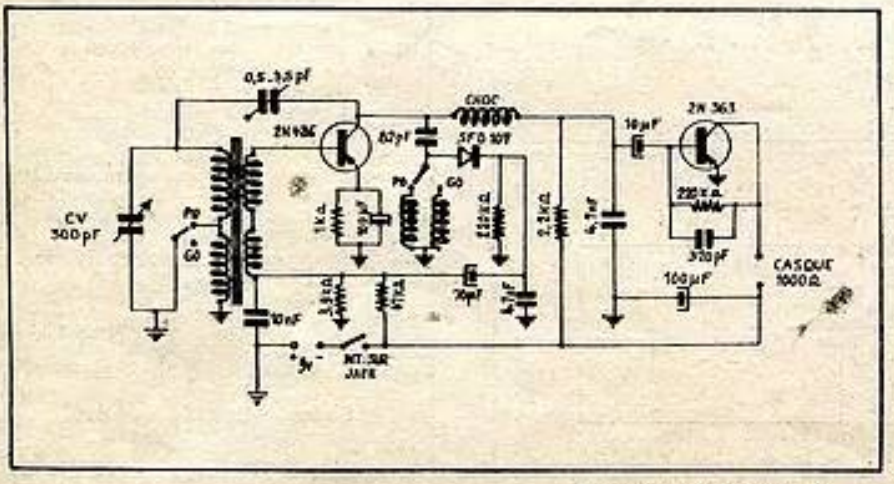
C'est la question que ne manqueront pas de se poser ceux que cette rubrique intéresse. Raison pour laquelle il est préférable que nous la posions, afin d'y répondre sur-le-champ. Eh bien, il n'y a pas de lampes plus complexes. Celles qui paraissent ainsi ne sont que des lampes doubles, sans plus. Voilà qui suffit à faire tomber toute difficulté qui aurait pu apparaître à tort. Il y a bien l'hexode dont le nom signifie, certes, 6 électrodes, mais il n'est motivé que par la présence d'un écran double formant deux grilles. Est-ce bien la peine de soulever ce point ? Heptode et octode sont des tubes contenant deux lampes aux invariables fonctions de modulatrice et d'oscillatrice. Après quoi, que l'on rencontre une triode et une hexode, deux lampes triodes en une, peu importe. Le tour d'horizon est fait. Et dans ce recueil qui n'est pas un cours, il est inutile de s'appesantir sur des modèles de relais électroniques, fort pratiques certes, mais qui ne présentent pas la moindre difficulté supplémentaire pour la compréhension de leur fonctionnement.

MONACO 2 - RÉCEPTEUR REFLEX PO. GO

2 TRANSISTORS + 1 DIODE



PLAN DE CABLAGE



SCHEMA DE PRINCIPE

Réglage. — 1° en P.O. : *Si le poste accroche, dévisser le condensateur ajustable de 0,5-3,5 pF. Chercher une station avec C.V. ouvert (environ 1 MHz). Avec le condensateur ajustable rechercher le maximum d'audition.*

2° en G.O. : *si le poste accroche, déplacer vers l'arrière la self G.O. placée près du commutateur de gamme. Si l'accrochage persiste, retoucher légèrement le condensateur ajustable 0,5-3,5 pF. Chercher une station, et avec le déplacement de la self G.O., se placer au maximum d'audition.*

3° : *refaire le réglage en P.O. et en G.O. jusqu'à l'audition optimum sur les deux gammes.*

COMPTES RENDUS DE DÉPANNAGE

Effet. — Electrophone avec redresseuse UY 85 et BF avec UCL 82. Fonctionne très bien sur secteur 110 V. Sur secteur 220 V, toutes les 20 secondes, on entend un claquement sec durant 4 secondes et pendant ce temps on n'entend plus le disque.

Recherche de la panne. — Au transformateur d'alimentation, vérification avec le Métrix 430 (20 000 ohms par V), de la HT de la plaque de la valve et on trouve 330 V sur secteur 220 V. Sur secteur 110 V, on trouve 270 V, soit un écart de 60 V. En tension continue, on trouve le même écart, soit 310 V et 250 V.

Diagnostic. — Contrôle du courant secteur : on trouve sur 220 V, 0,140 A. Sur secteur 110 V on trouve 0,225 A. Au moment du claquement il y a un écart de 0,020 A. En courant continu, sur secteur 110 V on trouve 0,040 A et sur secteur 220 V, 0,052 A. Au claquement l'aiguille va sur le zéro.

Remède. — Inséré une résistance de 1 000 Ω 6 W entre la cosse du transformateur d'alimentation et la plaque de la valve. On trouve une tension plaque valve de 280 V et le claquement disparaît complètement. L'électrophone marche très bien, comme sur le 110 V.

Le claquement devait être dû à la surtension plaque valve de 50 V. Il s'agit probablement du transformateur d'alimentation qui n'est pas conçu pour cette valve, soit une erreur de montage.

La réparation est plus économique que de changer ce transformateur.

Communiqué par notre lecteur et correspondant Edmond DENUZIERE, Bouches-du-Rhône, N° 211.

Effet. — Récepteur quelconque muet sur la moitié du cadran, l'œil magique reste immobile.

Recherche de la panne. — Recherche au signal-tracer sur la partie muette : on arrive ainsi jusqu'au CV.

Diagnostic. — Dérangement dans le CV : après observation visuelle et auditive du CV, il apparaît que deux lames sont en court-circuit à partir d'un certain angle de rotation.

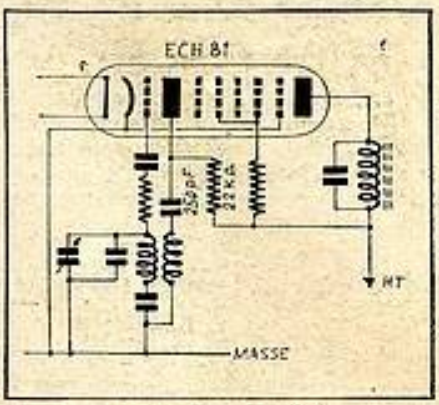
Remède. — Ayant redressé la lame, le poste marche convenablement.

Communiqué par notre ami et correspondant J. BEDOT, Var, N° 209.

Effet. — Récepteur alternatif 4+1+1 équipé des lampes de la série « miniature » noval. Le récepteur s'allume, silence complet sauf un léger ronronnement que l'on perçoit si l'on approche l'oreille du haut-parleur.

Recherche de la panne et diagnostic. — Vérifié si la basse fréquence fonctionne, dans l'affirmative vérification des lampes MF et changeuse, EF 89 et ECH 81, car cette opération peut se faire sans sortir le châssis de l'ébénisterie, ce qui permet quelquefois de gagner du temps, les lampes sont bonnes. Après avoir sorti le châssis de son ébénisterie et avoir relevé les tensions on trouve une tension nulle sur l'anode oscillatrice, la résistance de 22 kΩ qui alimente l'anode oscillatrice semble avoir chauffé, car la peinture est craquelée et légèrement noircie, ce qui laisse penser que le condensateur de 250 pF est en court-circuit, effectivement quand on l'a retourné il était carbonisé sur une partie de sa surface et semble-t-il par un malencontreux coup de fer à souder.

Remède. — Changé la résistance de 22 kΩ et le condensateur de 250 pF et le récepteur fonctionne parfaitement.



Les organes défectueux sont le condensateur de 250 pF et la résistance de 22 kΩ.

Voir sur le schéma ci-dessus la partie en panne du récepteur.

Communiqué par notre correspondant Joseph LAFONT, Thuir, Pyrénées-Orientales.

Poste classique grande marque.

Effet. — Le poste fonctionne pendant quelques instants puis s'arrête.

Vérification. — Changé toutes les lampes sauf valve et indicateur. Tout le reste est normal.

Cause. — Indicateur d'accord (EM 80) défectueux.

Remède. — Changé celui-ci.

Communiqué par notre ami et correspondant Yves BUS, Dordogne, N° 188.

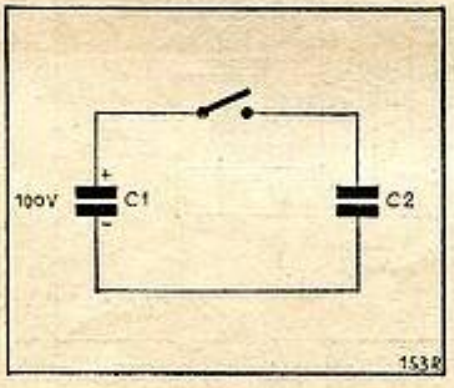
LA COLLE ÉLECTRONIQUE DU MOIS

Problème N° 1

Le condensateur C_1 est chargé à une tension de 100 V. Le condensateur C_2 est déchargé. Si l'on ferme l'interrupteur, quelle sera la tension aux bornes des deux condensateurs, si

$C_1 = 1\ \mu F$ et $C_2 = 3\ \mu F$?

(Réponse dans le prochain numéro.)



MODELISME
MODELES REDUITS
Automobile - Avion - Bateau
Train

RADIOCOMMANDE

Dans chaque numéro de cette revue, à partir du 26, lisez régulièrement les articles de :
Robert MATHIEU

Spécialiste en radiocommande sur ce passionnant domaine.

Réalisations complètes de maquettes évoluant uniquement par radiocommande de radio-équipements et descriptions d'organes spéciaux d'origine aussi bien française, qu'étrangère.

La radiocommande !... c'est la distraction scientifique et instructive de la Jeunesse !

Revue bimestrielle, le numéro : 3 F

Demander le sommaire des 24 premiers numéros contre 0,25 F en timbres-poste.

S'adresser à la S.E.F.M.A.
5, place Jussieu
PARIS (5e)
Chèques Postaux Paris 8.200-43

Règlement du Service Courrier des lecteurs

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

2. — Réponses directes par lettre, le plus rapidement possible. — a) pour le 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. 12-1. — M. J.-P. GIRAUD (Rhône).

Renseignements complémentaires concernant l'adaptateur son paru dans notre numéro 154.

R. — D'une façon générale, voici comment s'établit la recherche du nombre de spires d'un bobinage :

$$N = \frac{2\,000\ \sqrt{l}}{D \times F\ \sqrt{C}}$$

avec

N : nombre de spires.

l : longueur de la bobine, en cm.

F : fréquence, en mégahertz.

D : diamètre des spires, en cm.

C : capacité aux bornes du bobinage, en picofarads.

Vous pouvez faire vos bobinages avec du fil de 10/10 de diamètre, fil nu, étamé, sur mandrin de 8 mm de diamètre, comportant un noyau réglable de ferrite permettant un réglage d'appoint. Condensateur ajustable d'accord de 25 pF, à air. Condensateur variable oscillateur de 12 pF, modèle existant dans le commerce pour les postes à modulation de fréquence.

Q. 12-2. — M. J. TRAMIER (Alpes-Maritimes).

Renseignements concernant la réalisation du baffle décrit dans notre numéro 139.

R. — Nous vous signalons que nous avons fait paraître un complément d'informations concernant ce baffle, qui répond à vos questions. Vous le trouverez page 17 de notre numéro 142.

Une cellule électrostatique est une forme particulière de haut-parleur, spécialement destinée à la reproduction des notes aiguës. Diamètre de 8 à 10 cm. Tout fournisseur de pièces détachées sait ce que c'est et pourra vous en fournir.

En ce qui concerne votre schéma d'amplificateur, voyez dans la série de nos « schémas aide-mémoire », où vous trouverez certainement ce que vous cherchez. Nous vous signalons d'autre part que dans notre numéro 118, nous avons décrit un petit amplificateur équipé d'une ECL82.

Q. 12-3. — M. M. DUMONT (Bouches-du-Rhône).

Nous demande un schéma d'amplificateur correspondant à une liste de pièces bien déterminée.

R. — Vous pouvez vous reporter à nos « schémas aide-mémoire », où vous trouverez certainement un schéma correspondant à vos lampes. Remarquez, d'autre part, que le jeu de lampes que vous avez correspond à la partie amplificatrice basse fréquence d'un poste récepteur de radio, classique. Vous pouvez donc également vous baser sur un schéma de récepteur.

Q. 12-4. — M. GLAT (adresse illisible).

En possession d'un téléviseur, constate des claquements dans son tube cathodique.

R. — Il est difficile de vous répondre sur ces seules indications... S'il y a des claquements, ils sont probablement dus à des amorçages, des surtensions, des faux contacts. Il faut tout d'abord vérifier les circuits d'alimentation propres au tube lui-même... en espérant que la panne se tient là... car sinon c'est le remplacement du tube lui-même qu'il faut envisager.

Q. 12-5. — M. R. DEHOUX (Nord).

Utilisation pratique de la mire et du voltmètre électronique en dépannage télévision.

R. — En matière d'ouvrages concernant le dépannage télévision, nous pouvons vous conseiller :

« Le dépistage des pannes TV par la mire », de Sorokine, 174 photos de mires, Franco 8,30 F.

« Réglage et mise au point des téléviseurs par l'interprétation des images sur l'écran », de Klinger. Franco 5,50 F.

Le but du voltmètre électronique est essentiellement la mesure exacte des tensions continues et alternatives de haute et basse fréquence.

Le LP. 5 est sensiblement identique au LP. 10. Un circuit supplémentaire est prévu pour pouvoir connecter les lampes NOVAL qui possèdent une électrode correspondant à la corne supérieure. Vous pouvez d'ailleurs comparer facilement les deux schémas.

Q. 12-6. — Producteurs Céréales du Gard.

Demande les plans d'un amplificateur téléphonique permettant de communiquer les mains libres.

R. — Nous avons publié la description complète, avec schéma et plan de réalisation, d'un tel appareil. Voyez notre numéro 152 de juillet 63.

Q. 12-7. — M. J.-C. VAUZELLE (Hte-Vienne).

Constate un fort bruit de friture qui couvre la réception des postes Luxembourg et Europe 1.

R. — D'après les symptômes que vous indiquez, il est fort probable que vous collectez des parasites et que ce désagrément ne provient pas du poste lui-même. Il est d'ailleurs très fréquent de constater ce genre de brouillage sur la gamme des grandes ondes.

La solution est l'adaptation d'un cadre antiparasites aux douilles « A » et « T » de votre poste, mais nous ne vous conseillons guère la réalisation d'un tel appareil par vous-même, en raison des difficultés que cela représente. Il en existe dans le commerce à un prix modique et tous sont très efficaces.

Q. 12-8. — M. J.-J. CORTOY (Dordogne).

Nous communique les excellents résultats obtenus avec un récepteur « reflex » de sa conception.

R. — Nous vous félicitons pour les excellents résultats que vous obtenez et vous remercions de nous les communiquer. Comme vous nous le proposez si aimablement, vous pouvez nous faire parvenir le schéma de votre réalisation, avec toutes notes et spécifications utiles.

Q. 12-9. — M. A. CIRELLI (Belgique).

A réalisé le métronome électronique décrit dans notre numéro 147; le voudrait plus puissant.

R. — Il est tout à fait possible de relier cet appareil à un amplificateur et vous pouvez utiliser tout amplificateur à lampes ou à transistors, de la puissance qui vous conviendra et avec plusieurs haut-parleurs si besoin est.

Mais nous ne vous conseillons pas de changer le montage lui-même. Ou alors, vous pouvez à **l'intérieur de l'appareil** adjoindre une petite amplification par transistors.

Q. 12-10. — M. A. BORDEAUX (Paris).

Complément d'information concernant le récepteur décrit dans notre numéro 151.

R. — 1° Sur le schéma, nous avons bien deux diodes identiques, ce qui est logique. Mais vous pouvez, si vous le désirez, utiliser des diodes de caractéristiques équivalentes, même si elles ne sont pas identiques entre elles.

2° Leur branchement est correct.

3° Oui, c'est bien un condensateur variable de deux fois 490 pF qui doit être utilisé.

4° Tous les blocs d'accord, émanant de fabricants différents, ne sont pas obligatoirement identiques entre eux et de présentation identique. Si le bloc que vous utilisez ne comporte pas de broche pour branchement d'un condensateur ajustable, vous ne devez pas en mettre. Vous devez vous reporter à la notice de branchement qui est jointe à votre bloc par le fabricant.

Q. 12-11. — M. Alain SIMONNET (Seine).

Se référant à la description des clignoteurs électroniques, parue dans notre numéro 154, nous demande où se procurer les transistors.

R. — Cet article commence page 6. Lisez-le jusqu'au bout; page 8 il est indiqué le nom et l'adresse de la firme qui peut fournir tout le matériel.

BULLETIN D'ABONNEMENT

à RADIO-PRATIQUE

N° 157

Nom : ..... Prénom : .....

Adresse : .....

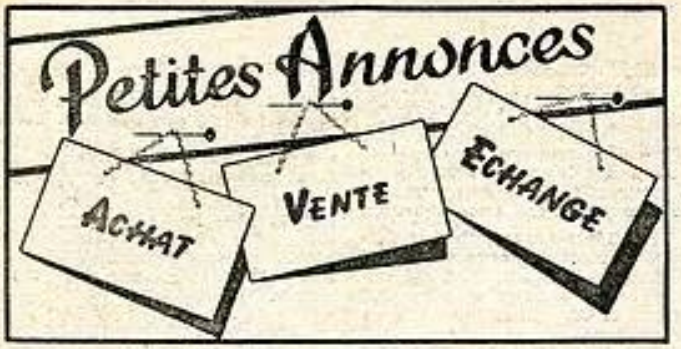
.....

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

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

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

(1) Rayer la mention inutile.



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-PRATIQUE », ou au C.C.P. Paris 1358-60

Electrophone Eden, stéréo 4 haut-parleurs. Prix : 290 F. F. 5701

Moteur LILLIPUT universel 1/100 ch. - 110 volts. Prix : 49,00 F. F. 5702

Microphone Ruban, modèle Lip Melodium. Affaire : 50 F. F. 5703

Tiroirs (noyer verni) tourne-disques, soldés à 20 F. A prendre sur place, CMB, 160, rue Montmartre, Paris (2e). F. 5704

Machine à laver Philips, type Rocket, 5 kg automatique. Etat neuf. Bronne*, 42, rue du Moulin-à-Vent, Sarcelles (S.-et-O.). F. 5705

Mallette électrophone à pile, coffret bakélite, 3 vitesses, excellente musicalité. Haut-parleur dans le couvercle amovible, 149 F. F.5706

Mixer avec 2 bocaux, multiples utilisations, 110 volts. Prix : 80 F. F. 5707

Bloc secteur, 1,5 A alternatif, pour contrôle des tensions, 110/240 Volts, prix spécial, 150 F. F. 5708

Montreuil. Pas de porte boutique d'angle, avec appartement et cuisine installée, cabinet de toilette, douche et chauffage central, près mairie, arrêt autobus, pour Radio-Ménager, Meubles... Concessionnaire Lilor et grandes marques. Ecrire à la Revue. F. 5709

Convertisseur Pullman, 12 Volts, débit 0,050 A, sortie 250 Volts. Véritable occasion, 50 F. F. 5710

Ensemble mono-stéréo amplificateur avec commande à touches radio PU grave-aigu mono-stéréo balance avec 2 baffles, contenant HP 21 cm. Prix 340 F. F. 5711

Changeur anglais 33, 45, 78 tours, état neuf. Prix : 120 F. F. 5712

Ensemble magnétophone Trix avec amplificateur de puissance, article en parfait état de fonctionnement. Prix: 500 F. F. 5713

Aspirateur électrique miniature 110 volts exceptionnel. 39 F. F 5714

Téléviseurs « RADIOLA » 43 ou 54 cm., équipés 2e chaîne. - Garantie. - A partir de 450 F. M. LANDES, 297, Fg. Saint-Antoine, DOR. 89-20. 5715

V. mat. radio : Bc 453 F1, R 25/ARC 5 F, galvano, m. A mètre, Pont, CV étalon, et induct. variable. Générat. Radio, aliment., etc. - Liste à : GUIRIEC, 4, av. Diderot, St-Maur (Seine), GRA. 37-86. 5716

Calorifère pétrole « Le Français », état neuf, à vend. cause doub. empl. pouvoir de chauf. 60 m3. 1 l. pétrole désodorisé en 5 h. Val. : 130 F, vendu 80 F. Exc. ou venir samedi mat. si pass. : Mme BODIN, 23, rue des Poissonniers, Paris (18e). 5717

Cherche ami « mordu » par le son, Paris ou banlieue possédant un local, désirant collaborer avec moi, 22 ans, pour installer studio enregistrement pr réalisation disques et émissions radio. Ecrire à la revue qui transmettra. 5718

SPREF

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

Le Directeur-Gérant Maurice LORACH

Dépôt légal 4e trimestre 1963

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

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

l'électronique

science passionnante
et métier d'avenir

POUR VOUS

RB

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

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

Programme N° IEN 21

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

Programme N° ELN 21

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

Programme N° EB 21

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

RÉFÉRENCES

S.I.D.E.L.O.R.	S.N.C.F.	Burrougns
I.R.S.I.D.	Lorraine-Escaut	B.N.C.I.
Electricité de France	S.N.E.C.M.A.	Usinor
Cie Thomson-Houston	Solvay et Cie	Cégédur
Aciéries d'Imphy	Alsthom	
La Radiotechnique	Normacem	etc...

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

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

69, RUE DE CHABROL, Section **RP**, PARIS X^e PRO. 81-14

L'ÉQUIPEMENT COMPLET DE VOTRE ATELIER DE DÉPANNAGE

CONTROLEUR VOC CENTRAD

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

CARACTERISTIQUES

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

Résistances : 50 Ω à 100.000 Ω.
Alimentation : 110-130 volts.
Pour le secteur 220 volts, prière de le spécifier à la commande.
Livré avec mode d'emploi et cordons.
Dimensions : 15 x 75 x 30 mm — Poids : 330 gr
Prix ..... **51,00 F**
+ T.L. 2,82 % + Emb. + Port.

CONTROLEUR 715 CENTRAD

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

Caractéristiques :

- **Tensions continues et alternatives** 0 - 3 - 7,5 - 30 - 75 - 150 - 300 - 750 volts.
- **Intensités continues et alternatives 0. 300 µA 3, 30 300 mA - 3 ampères.**
- **Ohmmètre 0 à 20.000 Ω - 0 à 2 mégohms 35 sensibilités.**

Livré avec cordons et notice d'emploi Dimensions 100 x 150 x 45 mm.

Prix ..... **158 F**
+ T.L. 2,82 % + Emb. + Port.

CONTROLEUR UNIVERSEL

25 000 ohms/volt S.C.O.

Super contrôleur.
Tensions continues.
8 sensibilités.
Tensions alternatives.
6 sensibilités.
Intensités continues.
6 sensibilités.
Intensités alternatives.
5 sensibilités.
Résistances 4 sensibilités jusqu'à 10 MΩ caractéristiques spéciales, sensibilités de 0 à 300 millivolts et 0 à 1 volt à 25 000 ohms par volt, indispensables pour le dépannage des transistors.

Dimensions : 162 x 115 x 56 mm.
Prix avec cordons ..... **170 F**
+ T.L. 2,82 % + Emb. + Port.

VOLTMETRE ELECTRONIQUE CENTRAD 841

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

Le 841 avec cordons et sondes de découplage **450**
Sonde THT 15 000 volts **72**
Sonde THT 30 000 volts **80**
+ T.L. 2,82 % + Emb. + Port.

GRANDE NOUVEAUTE OSCILLOSCOPE 377 CENTRAD

OSCILLOSCOPE DE DIMENSIONS REDUITES permettant de nombreuses applications en électronique, radio, télévision, etc. Tube cathodique D 97/32 de 7 cm. Alimentation tension alternative 110 - 127 - 220 - 240 volts.
Dimensions : 100 x 150 x 300 mm. Poids : 5 kg 200
D'une conception et de présentation originale.
Prix ..... **700 F**
En pièces détachées ..... **585 F**
+ T.L. 2,82 % + Emb. + Port

GENERATEUR H.F. « HETERVOC » CENTRAD

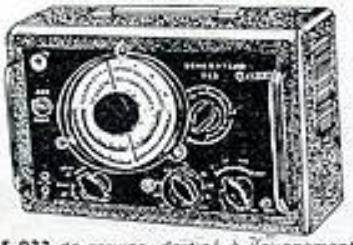
HETERODYNE miniature pour le DEPANNAGE muni d'un grand cadran gradué en mètres et en kilohertz. Trois gammes plus une gamme M.F étalée : GO de 140 à 410 khz - 750 à 2.000 mètres — PO de 500 à 1.600 khz - 190 à 600 mètres — OC de 5 à 21 mkz - 15 à 50 mètres — 1 gamme M.F étalée graduée de 400 à 500 khz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

Prix au magasin ..... **132 F**
+ T.L. 2,82 % + Emb + Port.
Adaptateur pour alimentation sur 220-240 volts ..... **6 F**

LAMPEMETRE SERVICEMAN UNIVERSEL, TYPE S5

MODELE PORTABLE A deux voltmètres. Permet l'essai de tous les tubes anciens et modernes Radio et Télévision Filament C.C. internes. Emission cathodique. Isolement filament cathode, etc. 5 Voltmètre prévu pour survolteur - dévolteur incorporé. Analyseur point par point incorporé, essais de 0 à 119 volts. Fonctionne sur courant alternatif de 110 à 250 volts 50 ps
Présenté en coffret métallique givré.
Dimensions : 425 x 360 x 100 mm.
Poids 8 kg. Livré avec mode d'emploi.
Prix ..... **437 F**
+ T.L. 2,82 % + Emb. + Port

GENERATEUR HF CENTRAD



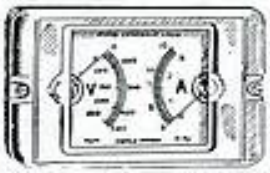
MODELE 923 de service, destiné à l'alignement et au dépannage des récepteurs ainsi qu'aux réglages fondamentaux pratiqués en FM et en Télévision. 9 gammes HF de 100 KHZ à 226 MHZ sans trou. Précision d'étalonnage en fréquence ± 1 %
Sorties MF et BF et diverses applications. Marquage de modulateur. Relève des courbes de réponse, etc.
Dimensions : 330 x 220 x 150 mm.
Poids : 6,3 kg. Jeu de 5 sondes et cordon coaxial.
Prix ..... **628 F**
+ T.L. 2,82 % + Emb. + Port.

LAMPEMETRE DE SERVICE CENTRAD 751

MESURE toutes les lampes par **débit cathodique** quel que soit le modèle. Dispositif spécial de branchement des électrodes et du filament 16 tensions de chauffage de 1,4 à 117 volts. Fonctionne sur courant alternatif 110 à 245 volts 50 périodes avec ajustage du secteur volt par volt. Se livre monté sur Rack en tubes chromés. Dimensions : H. 450, L. 340, Pr. 165. Livré avec notice d'emploi.
Prix **495**
+ T.L. 2,82 % + Emb. + Port.

VOLTAMPEREMETRE DE POCHE

Radio contrôle



Comportant deux instruments électromagnétiques Mesure simultanée des tensions et intensités

Voltmètre à 2 sensibilités : 0-250 et 0-500 V
Ampèremètre à 2 sensibilités : 0-3 et 0-15 A
Commutation par douilles Grande facilité d'emploi.
Livré en boîtier matière plastique avec mode d'emploi et cordons.
Dimensions : 135 x 85 x 35 mm Poids : 0 kg 250.
Le voltampéremètre ..... **59,90 F**
+ T.L. 2,82 % + Emb. + Port

Modèle pour Electricien auto (mêmes dimensions)
Voltmètre à 2 sensibilités : 10 et 30.
Ampèremètre 2 sensibilités : 10 à 40.
Prix ..... **66,00 F**
Jeu de 2 cordons pour 40 ampères .... **7,50 F**
+ T.L. 2,82 % + Emb. + Port

VOLTMETRES

SERIE INDUSTRIELLE

Type électromagnétique pour alternatif et continu. Présentation boîtier bakélite noire.

Série 22 60 mm — Série 24

SERIE 22

6 Volts	14,35	50 Millis	17,90
10 —	15,15	100 —	17,90
15 —	15,15	150 —	17,90
30 —	15,80	300 —	17,20
60 —	17,20	500 —	15,55
80 —	18,10	1 Amp.	14,75
150 —	19,20	3 —	14,75
250 —	25,85	5 —	14,75
300 —	27,70	10 —	15,20
500 —	34,00	15 —	15,95

SERIE 24

6 Volts	17,80	50 Millis	21,35
10 —	18,60	100 —	21,35
15 —	18,60	150 —	21,35
30 —	19,25	300 —	20,65
60 —	20,65	500 —	19,00
80 —	21,55	1 Amp.	18,20
150 —	22,65	3 —	18,20
250 —	29,30	5 —	18,45
300 —	31,15	10 —	18,65
500 —	37,45	15 —	19,40

+ TL 2,82 % + Emb. + Port.

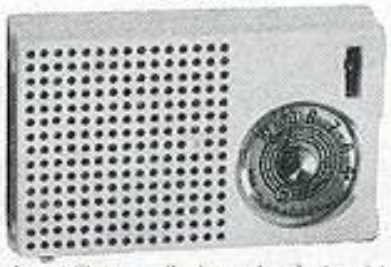
Magasin ouvert tous les jours (sauf le dimanche)

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

Tél. CEN. 41-32

Grand choix de récepteurs à transistors

MONACO



Le plus petit appareil de poche à transistors - Comportant 2 gammes : PO-GO - 2 transistors + diode - Cadre incorporé - Ecouteur magnétique - Alimentation par 1 pile de 9 volts, durée 500 h. environ - Dimensions 70 × 120 × 30 mm. Poids environ 200 g.
Le Monaco 2, en pièces détachées .... **43,00 F**
Le Monaco 2, en ordre de marche .... **49,50 F**

EUROPHON

« Le vrai Pocket »

Récepteur en coffret Kralastic incassable - Musicalité exceptionnelle - Alimentation par 2 piles de 1,5 volt - Equipé de 7 transistors - Cadre Ferroxcube incorporé - Cadran avec loupe - Prise pour écouteur avec coupure du haut-parleur. Dimensions : 120 × 70 × 30 mm. Poids : environ 250 g. Livré avec housse plastique et écouteur.
L'EUROPHON 1 gamme PO ..... **95,00 F**
L'EUROPHON 2 gammes PO-GO ..... **125,00 F**

SILVERSTAR 21

Récepteur de qualité à 7 transistors + 2 diodes - 2 gammes d'ondes PO-GO - Haut-Parleur de 80 mm - Alimentation de 2 piles torches de 1,5 volt, durée d'écoute 150 heures environ - Cadre Ferroxcube incorporé - Circuit imprimé - Très belle présentation, robuste et légère - Livré avec housse plastique permettant l'écoute de votre récepteur protégé. Dimensions : 21 × 10 × 3,5 cm.
Le SILVERSTAR 21, avec housse ... **129,00 F**

RECEPTEUR SB-63

Récepteur à 7 transistors + 2 diodes de grande classe, comportant 3 gammes d'ondes : PO-GO-OC - Clavier à touches - Alimentation par 2 piles standard de 4,5 volts - Antenne télescopique incorporée pour l'écoute de la gamme des O.C. - Touche prise antenne auto - Coffret matière plastique - Très belle présentation - Musicalité exceptionnelle - Sélectivité - Dimensions 16,5 × 27 × 7 cm - Livré avec housse et écouteur sans supplément.
Le SB-63, prix sensationnel ..... **160,00 F**
+ T.L. 2,82 % + Emb. + Port.

PLATINE MELODYNE

NOUVEAU MODELE ADAPTABLE STEREO

Tôle emboutie. Arrêt automatique. 4 vitesses. 78 tours et microsillons, 16, 33, 45 tours. Dimensions hors tout. Long. 333.
Modèle 110-220 V ..... **79 F**

Changeur automatique 45 tours.
Réf. 342 ..... **139 F**
+ T.L. 2,82 % + Emb. + Port.

CHANGEUR « BSR »

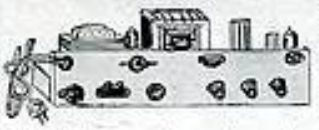
Automatique universel - Changeur 4 vitesses - 16-33-45-78 tours. Mélangeur. Bras de pick-up. Saphirs réversibles. Alimentation secteur alternatif 110 et 220 volts. Avec adaptateur 45 tours.
Prix ..... **195 F**
Supplément pour tête Stéréo ..... **74 F**
+ T.L. 2,82 % + Emb. + Port.

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 % + Port + Emb.

AMPLIFICATEUR



Amplificateur 5 watts, châssis de 3 lampes. Tonalité séparée grave et aigue, prise H.P, secteur alternatif 110/220.
Prix P.U. et micro. Dimensions hors tout 310 × 90 × 170 mm.
Prix ..... **159 F**
Modèle avec capot ..... **179 F**
+ T.L. 2,82 % + Emb. + Port.

AMPLIFICATEUR MODELE AM 10 TYPE 10 WATTS MOLULES

Push-pull 2 EL84, 3 possibilités, position PU piezo, position micro haute impédance, position PU basse impédance, secteur alternatif 110-245 volts. Coffret métal 260 × 180 × 120
Prix ..... **319 F**
Franco ..... **336 F**

CHARGEUR DE BATTERIE

Permet de charger vos batteries 12 Volts sous 3 amp ou 6 Volts sous 5 amp., fonctionne sur secteur 110 et 220 Volts Ampèremètre de contrôle incorporé.
Sortie fils batterie avec pinces crocodiles spéciales accus. Encombrement réduit, coffret métal 130 × 130 × 130 mm.
Prix ..... **98 F**
+ T.L. 2,82 % + Emb. + Port.

Magasin ouvert tous les jours (sauf le dimanche)

Nouveauté sensationnelle

Enregistreur importation japonaise

Modèle reporter

Vitesse 9,5 cm/s double piste. Fonctionne avec piles standard. Commandes pratiques par un seul levier. Enregistrement possible dans toutes positions. Bobine de 75 mm. Potentiomètre de puissance. Prise micro et prise écouteur. Dimensions : 205 × 115 × 70 mm. Livré avec microphone, écouteur et poignée.
Le magnétophone avec accessoires ..... **239 F**
+ T.L. 2,82 % + Emb. + Port.

GELOSO

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

TESLA

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 excluent toutes manœuvres incorrectes. Livré avec un microphone dynamique. Gamme de fréquence : en 4,75, 50 à 6 000 HZ en 9,5, 50 à 12 000 HZ. 3 entrées micro. Radio. Pick up. Prise de casque. Prise H.P. extérieure. Compteur avec remise à zéro instantanée. 5 lampes noval. Présenté en coffret métal. Livré avec bande et bobine vide. Le magnétophone Tesla e 2 vitesses, 9,5 cm, 4,7 cm. Dimensions : 384 × 287 × 185 mm. Poids : 12 kg environ.
Prix ..... **650 F**
+ T.L. 2,82 % + Emb. + Port.

MAGNETOPHONE INCIS

Modèle TK6 deluxe. Importation italienne. Haute fidélité 4 pistes. Deux vitesses 19 cm/s et 9,5 cm/s. Puissance de sortie 3 watts alimentation secteur alternatif 110 et 220 volts. Touche pour surimpression. Boutons. Tonalité et mixage. Indicateur niveau d'enregistrement. Compte-tours avec remise à zéro. Livré avec bande et microphone.
Prix ..... **750 F**
+ T.L. 2,82 % + Emb. + Port.

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

Tél. CEN. 41-32