

Radio *télévision* pratique



Sommaire

N° 154

SEPTEMBRE 1963

Avec la collaboration
et la rédaction effectives de

GÉO-MOUSERON

- Le laser, par P. CHAUMOND .. 5
- Réalisation pratique de clignoteurs électroniques, par L. PERICONE 6
- Premiers pas vers l'émission et la réception d'amateur, par P. DURANTON 9
- Les proses de l'électron : Les photo-diodes 13
- La radio de A à Z, par GÉO-MOUSERON 15
- Une minuterie pour travaux photographiques 16
- Un émetteur à micro piézo-cristal et deux transistors, par L. LEVILLEY 18
- Télévision : Le son TV dans votre « radio », par GÉO-MOUSERON 21
- Une application inattendue de la TV 22
- A la recherche de métaux enfouis 23
- Manœuvres par relais 24
- Travaux, tours de main : Conseils pratiques pour le montage mécanique des semi-conducteurs .. 25
- On dompte les fantaisies de secteur par stabilisateur automatique 26
- Le temps de réponse d'un relais. Les expériences pratiques d'électricité et d'électronique 26
- Une énergie peut-être méconnue : Le vent. — Un projet de tunnel qui devient un pont 31
- Comptes rendus de dépannage. 32
- Le courrier des lecteurs 33
- Nos petites annonces 34

— Notre couverture : —

Laser « déclenché » C.S.F.

(Voir page 5)

EDITION
LEPS

RADIO - ELECTRONIQUE - RADIOCOMMANDE - TÉLÉVISION

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

ACCUMULATEURS CADNICKEL



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

Légers : 425 gr. Fonctionnement très simple. Permet de photographier en noir et couleurs en toutes circonstances. Boîtier robuste muni d'un écran standard avec une vis de blocage pour la fixation de l'appareil.
PRIX : 130,00
Équipé CADNICKEL : 180,00 + 3,00 pour l'expédition. Dim : 90 x 92 x 72 mm
Se fait aussi en pièces détachées.



LE NOUVEAU BLOC D'ALIMENTATION SUPER 9



**POUR VOS MONTAGES
ET POSTES
A TRANSISTORS**

Inusable. Comparé à la batterie CADNICKEL 9 V et le chargeur 110/220 V incorporé. Incassable.
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)

REPLACEZ CETTE PILE PAR UN ACCU « CADNICKEL » RECHARGEABLE INDEFINIMENT



PI

PRIX : 28,50

REPLACEZ CES PILES PAR UN ACCU « CADNICKEL » RECHARGEABLE INDEFINIMENT



P2/9°

PRIX : 34,50

Se fait aussi en : 4,5 - 6 - 7,5 - 12 - 13,5 volts

REPLACEZ CES PILES PAR UN ACCU « CADNICKEL » RECHARGEABLE INDEFINIMENT



ST1/9°

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 (11°)
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

INCROYABLE ! IL EST VRAIMENT COMPLET POUR 49 F



LE
SABAKI

Poste de poche PO-GO, cadre incorporé équipé du fameux haut-parleur JAPONAIS U.300, 28 W, 200 mW. Câblage sur circuit imprimé VEROBOARD (England). Transistors italiens. Montage de conception entièrement nouvelle extrêmement simple (une heure). ABSOLUMENT COMPLET avec schéma et plan de câblage très détaillé. Prix sans pile : 49,00 - Port : 4,00
Prix de la pile 9 V : 2,75

ENTERRÉ

LE CIRCUIT IMPRIME CLASSIQUE

Utilisez, dès maintenant, pour tous vos montages, les circuits universels « VEROBOARD » fournis en dimensions standard 75 x 215 mm et que vous découpez suivant vos besoins. Plus de dessin, de peinture, de gravure chimique ni de perçage (Brevet français et anglais).
La plaquette circuit (75 x 215 mm) permettant le raccordement de plus de 1.500 éléments. Prix avec notice d'utilisation 10,00 - Port 2,00
DERNIER CRI DE L'ELECTRONIQUE MODERNE

LAMPE PERPETUELLE

Rechargeable indéfiniment équipée de 3 batteries cadmium-nickel pour : Maison de campagne, fermes, bateaux, campeurs, chantiers, caves, éclairages de secours, garages, etc. Modèle très robuste. Grand réflecteur Dim. : 80 x 150 mm, étanche avec grille de protection. Equipé de deux ampoules standard (peut en alimenter plusieurs dizaines). Donne 50 heures d'éclairage avec 1 ampoule, 25 heures d'éclairage avec deux ampoules. Poids : 5 kg. Un modèle équivalent vaut dans le commerce : 300,00.
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 ou labo ou chez le client.
315 x 250 x 90 mm.
PRIX VIDE : 15,00



Équipée avec outillage : 7 clés à tubes pipes + 6 clés plates, 4 tournevis : 37,50 + port 4 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

« INTERSONIC »

« L'INTERPHONE A TRANSISTORS »
ULTRA-MODERNE

150 F + PORT 3,00 Le poste principal et 1 secondaire
Notice détaillée sur demande
Voir aussi « Radio Pratique » de mars 63

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

• AMPLI TELEPHONIQUE A TRANSISTORS •



Permet de téléphoner en gardant les mains libres. Alimenté par pile 9 V. Ampli et H.P. Hi-Fi sur circuits imprimés. Liaison acoustique anti Larsen. Potentiomètre de réglage sonore. Mise en marche automatique et instantanée. Aucun raccordement, se place et fonctionne sur tous les réseaux téléphoniques sans aucune installation ou transformation.
PAS D'AUTORISATION A DEMANDER. Complet. Valeur 300,00. Vendu 75,00. Matériel neuf garanti UN AN. Port : 4,00

« AMPLI BB » : UNIVERSEL. SUBMINIATURE

Dimensions : 70 x 13 x 13 mm. Poids : moins de 15 g. Amplificateur à trois transistors. Peut fonctionner sur 1,5 - 3 - 4,5 et 9 V.
L'ampli complet, en ordre de marche : 48,00
Micro miniature pour ampli surdité : 45,00
Ecouteur miniature : 20,00

ASSORTIMENT CHOISI DE 10 TRANSISTORS POUR 23,00

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

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 CONTRA 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.

ECLAIRAGE DE SECOURS

Pour cinémas, collectivités, écoles, cliniques, garages, etc. Automatismes complets avec relais secteur et batteries cadmium nickel inusables
PRIX : 99,00 + port 3,00

CONTROLEURS UNIVERSELS D'IMPORTATION



Depuis 79,00
Documentation technique et schéma sur demande

REALISEZ CE LAMPERMETRE



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

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



... s'appelle
**René
MERLE**

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

Paul-Emile Victor écrit à son propos :



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

AVEC
LES MÊMES
CHANCES
DE SUCCÈS,
CHAQUE ANNÉE.

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

PRINCIPALES FORMATIONS :

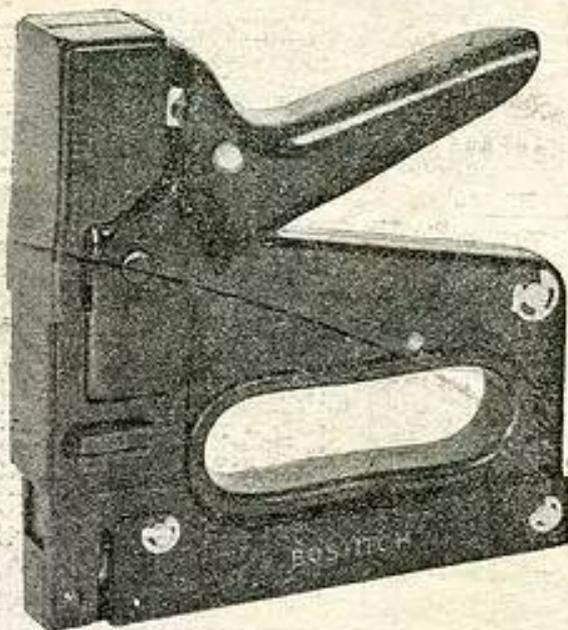
- Enseignement général de la 6^e à la 1^{re}
- Agent Technique Electronicien
- Monteur Dépanneur
- Cours Supérieur d'Electronique
- Contrôleur Radio Télévision
- Carrière d'Officiers Radio de la
Marine Marchande

EMPLOIS ASSURÉS EN FIN D'ÉTUDES.

**ÉCOLE CENTRALE
D'ÉLECTRONIQUE**

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

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



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

Il est fait exactement pour répondre
à vos besoins professionnels.

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

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

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

VITE et SANS EFFORT

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

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

Demandez-la à votre revendeur habituel.

GRATUITEMENT

Documentation N° 53 sur simple demande.

Production **BOSTITCH**, distributeur :

SOFREMBAL

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

Y. CH. LAMBERT

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

● NOUVELLE EDITION (couverture verte), 80 PAGES. Vous y trouverez :

HAUTE-FIDELITE :

- Amplificateurs mono et stéréo.
- Haut-parleurs HI - FI.
- Tuners F.M.
- Enceintes acoustiques.
- Platines tourne-disques.
- Microphones - Magnétophones, etc.

— Pièces détachées sélectionnées.

— Appareils de mesure.

— Appareillage électrique.

— Electrophones mono et stéréo.

Nos réalisations :

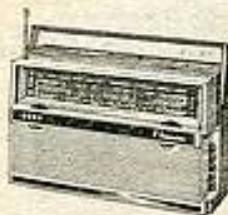
- Electrophones.
- Récepteurs à transistors et à lampes.
- Librairie.

(Envoi contre 2,50 F pour participation aux frais)



NOUVEAUTE !...

● WEEK-END ●



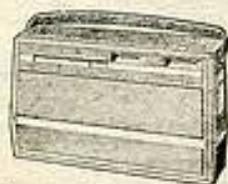
(Décrit dans « Le haut-parleur », n° du 15 mars 1963)

8 transistors + diode.
CADRE A AIR incorporé
3 gammes (OC - PO - GO). Antenne télescopique. Montage MF. Sortie P.P. Alimentation 13 volts. Élégant coffret 300 x 175 x 80.
COMPLET
en pièces détachées :
210,10

EN ORDRE DE MARCHÉ

215,00

(Port et emballage : 9,50)



● L'AURORE ●

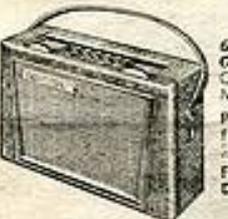
6 transistors dont 3 « Drifts ». Montage sur circuits imprimés.
2 GAMMES D'ONDES (PO-GO)

Prise antenne voiture
Cadre ferrite 200 mm
Haut-Parleur gd diam.

Élégant coffret gainé. Dimens. : 248 x 145 x 60 mm.
COMPLET, en pièces détachées, avec piles **129,70**
(Port et emball. : 8,50)

EN ORDRE DE MARCHÉ **135,00**

● LE KLEBER ●



6 transistors + diode, 2 GAMMES D'ONDES (PO-GO). Cadre Ferroxcube incorporé. MONTAGE BF PUSH-PULL.

PRISE ANTENNE AUTO. Coffret bois gainé 2 tons. Dim. : 250 x 150 x 75 mm.

EN ORDRE DE MARCHÉ **118,00**

(Port et emballage : 9,50)

RECLAME

● LE POCKET ●

Dim. réduites : 17 x 12 x 6 cm.
6 transistors, 2 GAMMES D'ONDES (PO-GO). Cadre Ferrite
PRISE ANTENNE AUTO. Coffret gainé 2 tons. Fonctionne avec 2 piles 4 V 5 stand.

EN ORDRE DE MARCHÉ **110,00**

(Port et emballage : 7,50)



● LE BAMBA ●

Electrophone Haute-Fidélité. Contrôle des graves et des aigus. **CHANGEUR AUTOMATIQUE** à 45 TOURS. 2 haut-parleurs. Présenté en luxueuse malle gainée 2 tons. Dim. : 43 x 37 x 20 cm.

COMPLET, en pièces détachées **287,85**

EN ORDRE DE MARCHÉ **315,00**

(Port et emballage : 12,50)



UNE AFFAIRE !

● LE TWIST 63 ●

ELECTROPHONE 4 VITESSES Grande Marque. Alternatif 110/220 volts. Haut-parleur grand diamètre dans couvercle dégonflable.

AU PRIX INCROYABLE

En ordre de marche **148**

(Port et emballage : 14)



CATALOGUE GENERAL. Pièces détachées, Mesures, Récepteurs Radio, Transistors, Librairie, etc. Envoi contre 2,50 F pour frais.

LAMPES
garantie 12 mois

TRANSISTORS « PHILIPS »		REDRESSEURS AU SILICIUM	
1RS ... 5,25	GX4 ... 3,70	ECH81 ... 4,95	GZ32 ... 9,80
1S5 ... 4,65	12A18 ... 4,95	ECL80 ... 5,55	GZ34 ... 8,35
1T4 ... 4,65	12AT6 ... 4,30	ECL82 ... 6,80	GZ41 ... 4,00
304 ... 4,95	12AT7 ... 6,70	ECL85 ... 8,05	OA70 ... 1,50
354 ... 5,25	12AU6 ... 4,40	ECL86 ... 8,05	OA79 ... 2,00
5Y3GT ... 5,40	12AV6 ... 4,05	EF5 ... 8,35	OA85 ... 1,50
5Z3 ... 9,30	12AV7 ... 6,70	EF9 ... 8,50	PCC84 ... 6,20
6A7 ... 9,50	12AX7 ... 7,40	EF41 ... 5,55	PCC85 ... 5,90
6A8 ... 8,50	12BA6 ... 4,30	EF42 ... 8,05	PCC88 ... 11,80
6AL5 ... 3,70	12BA7 ... 6,80	OC171 ... 11,50	PCC189 ... 9,90
6AQ5 ... 5,25	12BE6 ... 6,20	OA70 ... 1,50	PCF80 ... 6,50
6AT6 ... 4,30	21B6 ... 9,00	OA79 ... 2,00	PCF82 ... 6,20
6AU6 ... 4,65	25A6 ... 8,00	OA81 ... 1,50	PCF82 ... 6,30
6AV5 ... 4,30	25L6 ... 9,30	OA85 ... 1,50	PCL85 ... 8,00
6BA6 ... 4,00	25Z5 ... 8,50	OA90 ... 1,50	PL36 ... 12,40
6BE6 ... 6,20	25Z6 ... 7,10	OA95 ... 2,00	PL81 ... 9,00
6BD6 ... 13,65	75L6 ... 9,30		PL82 ... 5,55
6BD7 ... 8,20	35W4 ... 4,00		PL83 ... 6,50
6C5 ... 9,30	35Z5 ... 8,00		PL136 ... 20,15
6CB6 ... 8,05	42 ... 9,30		PL81 ... 9,00
6CD6 ... 17,05	43 ... 9,30		PL82 ... 5,55
6D5 ... 9,50	47 ... 9,50		PL83 ... 6,50
6DQ6 ... 12,40	50B5 ... 6,50		PL84 ... 5,20
6DR6 ... 9,75	50CS ... 7,50		PL85 ... 6,80
6E8 ... 8,50	50L6 ... 9,50		PL86 ... 6,20
6F5 ... 9,30	58 ... 8,00		PL87 ... 5,90
6F6 ... 9,30	75 ... 9,30		PL88 ... 5,90
6H6 ... 6,00	76 ... 9,30		PL89 ... 5,20
6H8 ... 8,50	80 ... 4,95		PL90 ... 5,20
6I5 ... 8,50	117Z3 ... 9,30		PL91 ... 5,20
6J6 ... 11,10	807 ... 17,00		PL92 ... 6,80
6J7 ... 8,50	18B3 ... 4,95		PL93 ... 6,20
6K7 ... 8,00	AF3 ... 9,50		PL94 ... 6,20
6L6 ... 12,50	DL96 ... 4,95		PL95 ... 6,20
6M6 ... 9,90	AF7 ... 9,00		PL96 ... 6,40
6M7 ... 8,50	AL4 ... 10,20		PL97 ... 4,30
6N7 ... 13,00	AZ1 ... 5,25		PL98 ... 4,30
6P9 ... 8,10	AZ41 ... 4,85		PL99 ... 6,80
6Q7 ... 7,10	CHL6 ... 9,50		PL100 ... 5,59
6V6 ... 8,50	CY2 ... 7,75		PL101 ... 7,10
			PL102 ... 5,70
			PL103 ... 3,10
			PL104 ... 3,70

AMPLIFICATEUR HAUTE FIDELITE 10 WATTS

● LE KAPITAN ●

ENTREES PU et MICRO avec possibilité de mixage.

DISPOSITIF de dosage « graves » - « aigus »

POSITION SPECIALE F.M.

ETAGE FINAL PUSH-PULL ultra-linéaire à contre réaction d'écran

Transfo de sortie 5-9,5 et 15 ohms. Sensibilité 600 mV.

Alternatif 110 à 245 V.

Présentation professionnelle. Dim. : 37 x 18.

COMPLET, en pièces détachées **168,40**

EN ORDRE DE MARCHÉ **185,00**



● CARAVELLE ●

TUNER FM

Permet la réception de la gamme FM dans la bande 87 à 108 Mcs.

7 LAMPES. Distorsion 0,4 %.

Sensibilité 10 µV.

Entrée 75 ohms. Niveau BF constant. S'adapte sur tout appareil radio-electrophone.

AMPLIFICATEUR HI FI.

La platine est livrée câblée, réglée avec ses lampes **115,00**

COMPLET, en pièces EN ORDRE **190,00**

détachées avec platine DE MARCHÉ

(sans coffr.) **163,50** (Porte et emballage : 11,00)

Le coffret... **25,00**



PLATINES TOURNE-DISQUES 4 VITESSES

Tous les derniers modèles

PATHE-MARCONI

Formules stéréo ou monorale sur la même position

530 GO 110-220 V.

Prix **71,00**

530 GOZ 110-220 V.

Stéréo **81,00**

CHANGEUR AUTOMATIQUE. 45 tours

320 GO 135,00 - 320 GOZ stéréo... **139,00**

● RADIOHM ●

Monorale **68,00**

St./Mono **88,50**

● TEPPAZ ●

dernier modèle

Prix ... **68,50**

● SUR-DEVOLTEURS MANUELS ●

1 position arrêt.

11 positions actives.

110-250 volts.

Prix : **42,50**

(Port : 8,50)

REGULATEURS AUTO-MATIQUES à fer saturé.

200 VA **115**

250 VA **145**

● NOS ENSEMBLES PRETS A CABLER ●

avec schémas, plan de câblage et devis détaillés. Envoi contre 1 F pour frais.

14, rue Championnet, Paris - XVIII^e

Tél. : ORNano 52-08. C.C.P. 12358-30 Paris.

ATTENTION ! Métré : Porte de Clignancourt ou Siampien

EXPEDITIONS IMMEDIATES PARIS-PROVINCE

Contre rembours. ou mandat à la commande.

Comptoirs
CHAMPIONNET

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

SEPTEMBRE 1963

(14^e ANNEE)

N° 154

MENSUEL

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

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

ÉDITIONS LEPS

(Laboratoire d'Études et de Publications Scientifiques)
Sté à responsabilité limitée au capital de 20 400 F
21, rue des Jeuneurs — PARIS - 2^e
Tél. : CENtral 34-34

Registre du Commerce : Seine 518 5558
Compte chèque postal : Paris 1.358.60

Régie de la Publicité : PUBLICITE ROPY S.A.
M. RODET

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

Diffusé en Belgique
par la filiale LEPS

• PRESSELEC •

3, avenue des Pinsons
Bruxelles-15

Téléphone : 72-02-93

Abonnements pour l'Allemagne

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

Gertrudenstrasse 30

KOLN.1 Postfach 1510

Prix annuel (12 numéros) : 9 D.M.

LEPS distribue en France la revue belge

• Evolution Electronique •

Le n° 2 F - Abonnement annuel 18 F

Le laser...

par Paul CHAUMOND

Le laser constitue la plus grande découverte qu'ait jamais connue l'électronique. Bien sûr le radar, les hyperfréquences, les télécommunications spatiales, les calculatrices électroniques, les servo-mécanismes ont constitué d'étonnantes étapes en apportant des solutions révolutionnaires à des procédés parfois empiriques ou dépourvus de moyens évolutifs.

Le laser et sa technique constituent par leur évolution scientifique un chapitre différent de l'électronique ; c'est sous une autre forme que se présente à nos connaissances classiques cette extraordinaire découverte qui entre dans ce qu'on appelle aujourd'hui l'électronique quantique, tout à fait différente de l'électronique courante.

À l'intention de nos lecteurs et pour répondre en bloc à des centaines de questions nous allons essayer de donner un court aperçu sur cette science nouvelle. Nous réclamons l'indulgence des éminents spécialistes des lasers, c'est un sujet nouveau extrêmement vaste qui ouvre des voies nouvelles à une échelle correspondant au centuple de nos connaissances actuelles en pratique radioélectrique. Il nous faudra à tous beaucoup travailler pour que la petite pierre que nous sommes, à l'échelle d'un menhir, ne s'efface pas sous l'ombre de ce dernier.

Le laser est un ensemble conjuguant des éléments électroniques et des éléments optiques capable de produire un rayon extrêmement concentré de lumière, présentant des caractéristiques déterminées; cette concentration à distance s'effectue dans des conditions inusitées avec une très grande précision tant pour ce qui concerne la fréquence que le rayonnement.

La projection de rayon permet des applications inattendues.

Le fait le plus saillant et aussi le plus riche en conséquences est la possibilité de concentrer une énergie considérable sous la forme d'un rayon extrêmement mince.

Cette concentration extrêmement élevée d'énergie par le faisceau lumineux produit par le laser se traduit par la possibilité de produire des températures pouvant

atteindre 6 000 degrés centigrades. Rappelons que cette température dépasse celle paraissant exister à la surface du soleil.

Le faisceau peut être infiniment petit et projeté à distance avec une décentration minime. La projection d'un rayon sur la lune se traduirait sur cette planète, par une surface ronde éclairée ayant un diamètre n'atteignant pas trois kilomètres; la distance prise en paramètre montre l'extrême petitesse de la décentration subie par le rayon.

Le faisceau pouvant être facilement modulé; les pronostics, et ceci à titre d'exemple, laissent prévoir la possibilité de transmettre 20 000 programmes de télévision.

La transmission est parfaitement directionnelle; seul un récepteur placé exactement dans l'axe peut recevoir le rayon.

La production s'effectue actuellement dans les gaz rares, car on espère rendre utilisable le spectre complet compris entre 1 millimètre et 0,1 micron. Un rayon de couleur verte pourrait être utilisé pour des transmissions sous-marines.

Précisons enfin que dans le nouveau domaine de l'électronique quantique, au lieu de manipuler les électrons dans des lampes ou des transistors, on les fait bondir ou retomber à l'intérieur des atomes.

L'excitation des électrons peut être électrique ou radioélectrique (maser); si elle est lumineuse c'est le laser. Dans ce cas, l'excitation crée des pinceaux de lumière coordonnée très puissants. Le terme laser est composé des initiales des mots anglais signifiant : « amplification de la lumière par émission stimulée de radiations. »

NOTRE COUVERTURE

Laser « déclenché » C.S.F. Il s'agit d'un laser de puissance à rubis, dont la puissance de crête atteint 1 MW. La fréquence de répétition est de 2 à 3 impulsions-minute.

(Doc. Georges BRU)

RÉALISATION PRATIQUE

DE CLIGNOTEURS ÉLECTRONIQUES

par L. PÉRICONE

Il y a seulement quelques années, le champ d'action de l'amateur-radio se limitait à la réalisation de récepteurs, plus ou moins importants, plus ou moins compliqués. A cela s'ajoutaient les amplificateurs basse fréquence, la télévision...

Mais les transistors sont arrivés, qui ont singulièrement fait déborder ce cadre relativement étroit. On fait évidemment toujours de la radio, mais on fait bien d'autres choses. Et la radio n'est maintenant plus qu'une toute petite branche de l'électronique. Et l'amateur-radio est devenu l'amateur électronique.

Car les transistors se prêtent à une multitude d'applications, souvent fort intéressantes et très utiles en pratique. En voici quelques-unes que nous vous décrivons ici, nous vous en présenterons d'autres encore.

Le clignoteur électronique CEA.2

Voici tout d'abord pour commencer, un montage très simple, dont le schéma est donné par la figure 1.

Nous y voyons deux transistors dont le montage rappelle le multivibrateur bien connu. Lorsqu'un des transistors débite, lorsqu'il conduit; l'autre se trouve bloqué, ne débite plus. Puis le cycle s'inverse, chaque transistor se trouve tour à tour en état de blocage et de débit.

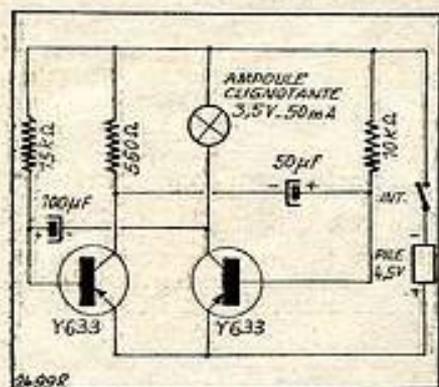


FIG. 1. — Le clignoteur électronique CEA. 2.

Ce changement d'état, cette inversion, se fait périodiquement et cela à une fréquence qui dépend de la valeur des résistances et des condensateurs qui sont mis en circuit.

Or, nous voyons qu'une petite ampoule d'éclairage se trouve insérée dans le circuit collecteur de l'un des transistors. Elle va donc s'allumer et s'éteindre périodiquement, suivant la fréquence d'oscillations du montage.

Avec les éléments utilisés ici, nous observons une fréquence d'allumage qui est de l'ordre de 80 par minute.

Il est d'ailleurs très facile de modifier cette fréquence, comme nous le verrons plus loin.

Quelles utilisations pratiques peut recevoir un tel dispositif ?

Nous en citons quelques-unes à titre indicatif, bien persuadés d'ailleurs que l'imagination de nos lecteurs ne manquera pas d'en découvrir bien d'autres.

Par exemple, un signalisateur d'obstacles. Tout feu clignotant ne manque pas d'attirer l'attention, beaucoup plus efficacement qu'un feu fixe.

Il peut servir d'appel visuel dans une installation d'interphone ou de téléphone privé. Il peut être incorporé dans une installation de vitrine, dans un but publicitaire. Il peut être monté à bord d'une moto, d'un cyclomoteur. Installé en double exemplaire, il constitue un efficace système de clignotage indiquant le changement de

direction et dans cet emploi, il présente l'avantage d'être absolument autonome, ne demandant aucune alimentation au véhicule, se contentant d'une seule pile dont le débit est insignifiant.

La figure 2 représente la réalisation pratique de ce petit montage. A titre d'exemple, nous avons équipé ainsi un boîtier ordinaire de lampe de poche. Ce boîtier comporte un feu blanc à l'avant et un feu rouge à l'arrière, ces deux éclairages deviennent donc ainsi clignotants. Ceci bien entendu tout à fait à titre d'exemple, le dispositif lui-même pourra être transposé et adapté, suivant le genre d'application pratique qu'on en attend.

Le clignoteur électronique CER.2

Dans le modèle que nous venons d'examiner, une ampoule est directement intégrée dans le circuit de collecteur et la puissance d'éclairage de cette ampoule se trouve évidemment limitée par le courant de collecteur.

Dans le modèle dont le schéma est représenté figure 3, nous avons cette fois intégré un relais. Ce relais va donc coller et décoller à la même fréquence que nous obtenions tout à l'heure des allumages de l'ampoule.

Aux trois douilles d'utilisation, nous disposons alternativement d'un contact et d'une rupture. Entre la douille centrale et l'une des deux douilles voisines, nous obtenons tour à tour une fermeture et une ouverture de circuit. Nous pouvons donc brancher là tout appareil annexe que nous voulons commander, que nous voulons faire clignoter. Une enseigne lumineuse, un éclairage de vitrine...

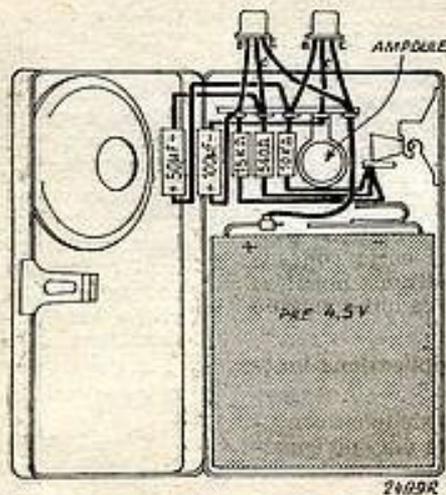


FIG. 2. — Le câblage très simple de ce petit appareil

Sur la figure 4, les contacts du

RADIO-PRACTIQUE. — N° 154

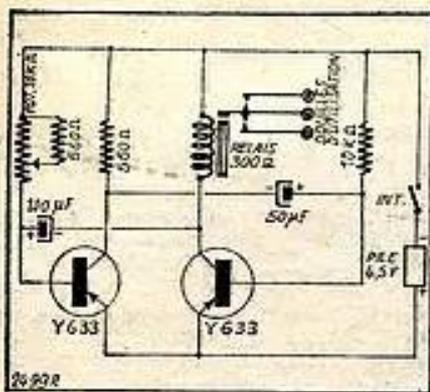


FIG. 3. — Le clignoteur électronique à relais CER. 2. Pouvoir de coupure : 20 watts

relais sont utilisés en inverseur. La tension d'alimentation peut être le secteur, une pile ou toute autre source. Cette tension va alimenter ou allumer, tout à tour l'ampoule 1 ou l'ampoule 2. On peut imaginer dans une vitrine, par exemple, deux éclairages, deux objets éloignés l'un de l'autre et éclairés alternativement.

Attention, les contacts du relais utilisé ici sont prévus pour pouvoir couper une puissance de l'ordre de 20 watts ; par exemple, un courant de l'ordre de 200 milliampères sous 100 volts.

Sur la figure 5, nous avons représenté le montage le plus simple, où le relais fonctionne en simple interrupteur.

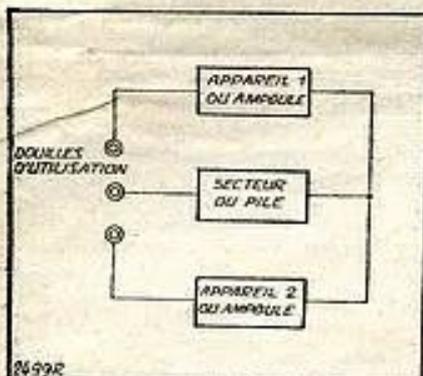


FIG. 4. — Le relais fonctionne en inverseur, on obtient un clignotage double. Quand un appareil s'allume, l'autre s'éteint.

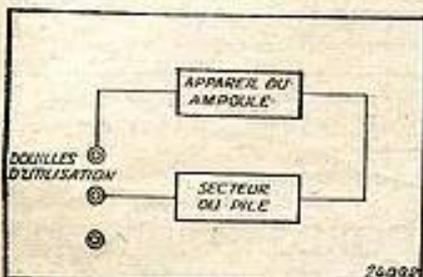


FIG. 5. — Le relais fonctionne en interrupteur ; clignotage simple. L'appareil s'allume et s'éteint périodiquement.

Nous avons indiqué tout à l'heure que la fréquence des oscillations, donc la fréquence des allumages, peut être modifiée en agissant sur les valeurs

des éléments, résistances ou condensateurs, qui intéressent le multivibrateur. Un moyen très commode consiste à agir sur l'une des résistances et c'est ce que nous faisons ici, où une résistance est en fait constituée par un potentiomètre de 10 000 Ω.

Avec les valeurs que nous avons utilisées ici, nous avons obtenu une fréquence de collage du relais qui s'étend de 45 à 145 par minutes, pour les deux positions extrêmes du potentiomètre.

La figure 6 nous montre une vue du câblage de ce modèle. Nous l'avons réalisé dans un petit boîtier en matière plastique, de dimensions 9x6x5 cm.

Il est inutile de préciser que tous ces appareils ne demandent absolu-

installé à bord de votre bateau. Mis en route par l'un des canaux de votre émetteur, il pourra faire clignoter des feux de position... ou déclencher toute action mécanique de votre choix... ou un signal sonore intermittent...

Le clignoteur électronique CEA.3

Le schéma de ce modèle est indiqué figure 7.

Nous retrouvons encore le montage de base, constituant un multivibrateur, mais ici équipé de deux transistors OC.76. Ce modèle a été conçu pour fournir une plus grande puissance d'éclairage, pour être perçu à une plus longue distance. Il reste malgré tout totalement autonome, indé-

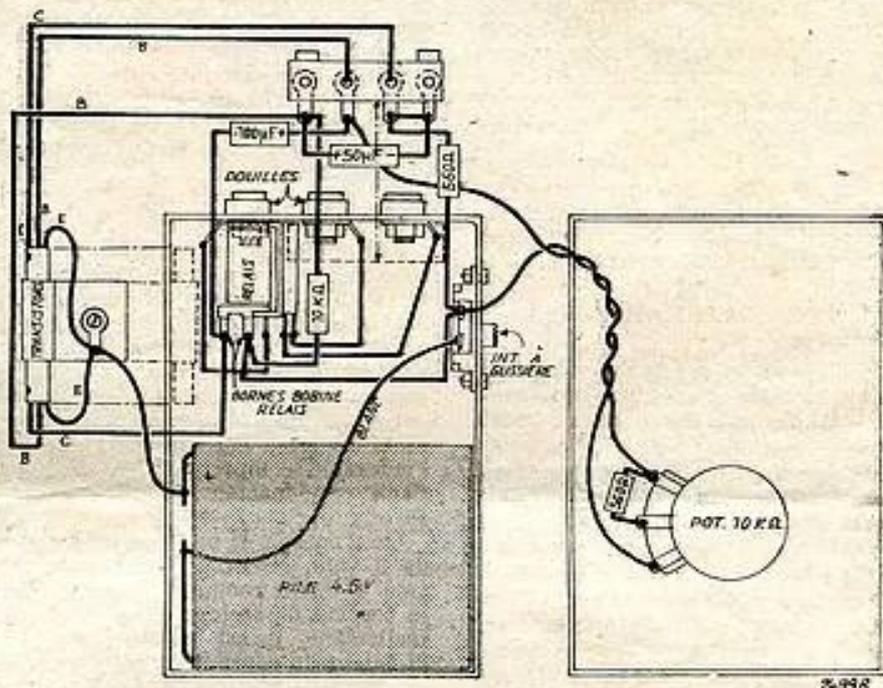


FIG. 6. — Disposition du câblage du CER. 2.

ment aucune mise au point. Si le câblage est réalisé sans erreur, le fonctionnement est immédiat, dès la dernière soudure posée.

Amateurs de radiocommande, remarquez qu'un tel dispositif peut être

pendant de toute liaison. Il peut être monté en boîtier portatif, il est alimenté par batterie.

Dans les circuits du multivibrateur, nous ne voyons ni ampoule ni relais. Le multivibrateur est ici destiné uni-

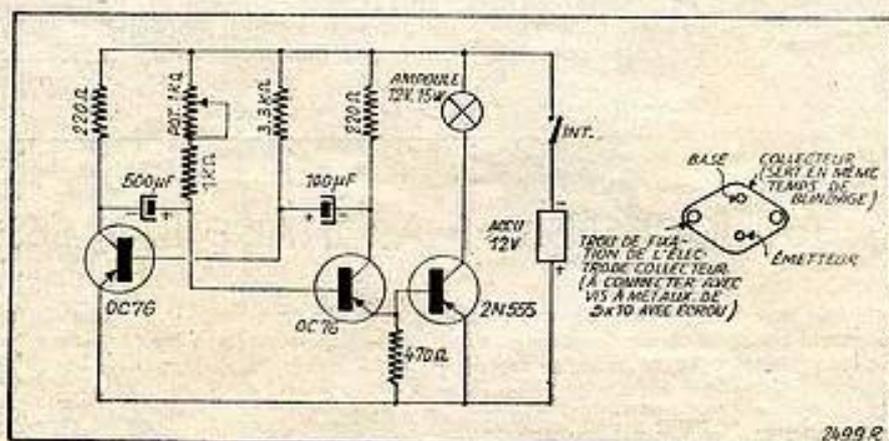


FIG. 7. — Le clignoteur électronique CEA. 3. Repérage d'un transistor de puissance.

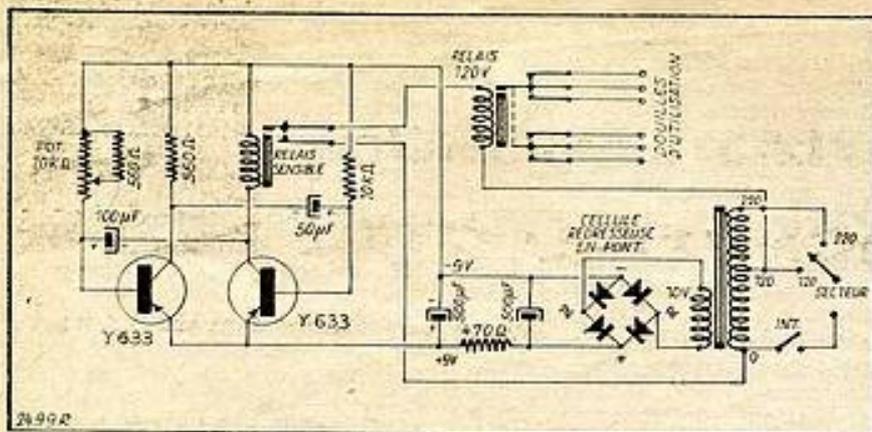


Fig. 8. — Clignoteur à relais, sur secteur, CERS 2. Pouvoir de coupure 550 watts.

quement à commander un troisième transistor de puissance, ici un 2 N 555. C'est ce dernier qui, en fait, est bloqué et rendu conducteur périodiquement. Dans le circuit de son collecteur se trouve l'ampoule de 12 volts, qui s'allume et s'éteint à la même fréquence.

Il est possible d'alimenter le tout par une batterie de 6 volts, avec une ampoule correspondante, l'intensité lumineuse sera évidemment plus faible.

Le débit de la batterie est de 1 ampère.

La fréquence des clignotements est réglée variable et peut être commandée par le potentiomètre de 1000 ohms.

Balisage de chantiers présentant un danger, balisage de camions arrêtés par la route, etc. Un tel appareil trouve également de nombreuses applications.

Signalons qu'un transistor de puissance doit être refroidi. A cet effet, on le fixe énergiquement sur une plaque métallique devant avoir au minimum 100x40 mm. C'est ainsi le collecteur qui correspond au boîtier du transistor, qui se trouve refroidi. L'émetteur et la base sortent par des petites cosses, sur lesquelles on peut souder directement.

Le clignoteur électronique CERS 2

Nous avons repris ici le modèle CER.2 de la figure 3 : ce modèle présente l'avantage... ou l'inconvénient (selon l'emploi qu'on lui destine) d'être autonome, alimenté par une

pile. D'autre part, il actionne un petit relais dont le pouvoir de coupure est de 20 watts, ce qui peut parfois se révéler insuffisant.

Donc, nous avons repris ce même modèle et l'avons alimenté par le secteur. D'autre part, le relais sensible est cette fois destiné à enclencher un relais plus important, à plus fort pouvoir de coupure.

Son schéma est représenté figure 8.

Sur le secteur se branche un transformateur, prévu pour 120 ou 220 volts. Il comporte un secondaire abaisseur de tension, délivrant une tension de 10 V environ. Nous trouvons ensuite une cellule redresseuse, qui en fait contient 4 éléments redresseurs montés en pont. Le courant ainsi redressé est ensuite filtré par l'ensemble comprenant 470 ohms et deux condensateurs de 500 microfarads.

On dispose à la sortie, d'une tension de 9 volts environ, redressée et filtrée. Il est à remarquer que, suivant la tension de secteur dont on dispose réellement, il est possible d'ajuster la valeur du courant redressé en agissant sur la résistance de 470 ohms. De 220 ohms jusqu'à 1000 ohms ou plus, on adopte la valeur qui convient.

Sur le multivibrateur, le relais fonctionne en simple interrupteur, et cet interrupteur branche le courant du secteur de 120 volts, aux bornes d'un relais secondaire de forte puissance. Ce relais secondaire est prévu pour être alimenté directement sur courant alternatif. Il possède un pouvoir de coupure très élevé, 550 watts. C'est-à-dire que par exemple sur un secteur

de 110 volts, il peut couper un courant de 5 ampères.

D'autre part, il est muni de contacts doubles. Il possède deux fois un contact « repos-travail », ou encore, il possède 2 inverseurs.

En matière de commande d'enseigne lumineuse ou d'animation de vitrines, de nombreuses combinaisons sont donc possibles. On dispose en somme de deux fois l'utilisation représentée figure 4. D'autre part, étant donné que ce dispositif est alimenté par le secteur, aucun remplacement de pile n'est plus à prévoir.

Le tout peut être contenu et monté dans un coffret de matière plastique de dimensions 12x9x5 cm.

DEVIS

Devis des pièces attachées et fournitures nécessaires au montage des

CLIGNOTEURS ELECTRONIQUES

décrits ci-dessus

Clignoteur type CEA. 2	
Boîtier pour lampe de poche, avec feu blanc et feu rouge. Ampoule et pile	6,10 F
Condensateurs et résistances, transistors, fils et divers	18,00 F
	24,10 F

Tous frais d'envoi : 2,50 F

Clignoteur type CER. 2	
Boîtier plastique, relais	21,00 F
Transistors, potentiomètre	15,80 F
Interrupteur, douilles, bouton, pile	5,15 F
Condensateurs et résistances, fils et divers	4,15 F
	46,10 F

Tous frais d'envoi : 2,50 F.

Clignoteur type CEA. 3	
Pour ce modèle peuvent être fournis :	
— Deux transistors OC 16 avec refroidisseurs	18,60 F
— Un 2 N 555 avec refroidisseur	23,80 F
— Potentiomètre, résistances et condensateurs	6,20 F
— Interrupteur et bouton de commande	2,20 F
— Ampoule 6 ou 12 volts (à préciser), avec sa douille	4,10 F
— Batterie d'accus 6 volts, 9x9x13 cm (possibilité de constituer 12 volts avec deux de 6 volts)	69,00 F
	123,90 F

Tous frais d'envoi : 5,50 F

Clignoteur type CERS. 2	
Boîtier plastique, transfo d'alimentation	17,50 F
Les deux relais	50,50 F
Cellule redresseuse, potentiomètre, condensateurs	16,30 F
Résistances, transistors, interrupteur	17,00 F
Fils, soudure, divers	4,10 F
	105,90 F

Tous frais d'envoi : 5,50 F

PERLOR-RADIO, 16, rue Hérod, PARIS (1er)
Tél. : CENTRAL 65-50 C.C.P. 5050-96 Paris

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

LA RADIODIFFUSION JAPONAISE BAT LES RECORDS D'EDITION

Chaque année, 13 000 000 d'exemplaires de textes d'émissions éducatives et culturelles sont vendus par la Radiodiffusion japonaise (NHK). 6 000 000 environ reproduisent les cours de langues étrangères diffusés par la radio et la télévision.

Cette année, la NHK a déjà édité 55 textes différents, sur lesquels 40 reproduisent des émissions de radio et 15 des émissions de télévision. Onze de ces textes sont des cours de lan-

gues : anglais, allemand, français, russe, espagnol et chinois ; les 44 autres concernent des émissions scolaires, des programmes pour les femmes, des cours techniques et des cours d'agriculture.

La NHK prépare actuellement, en écriture Braille, des leçons d'anglais données à la radio, afin de les distribuer gratuitement à 74 écoles japonaises pour aveugles.

(Informations Unesco)

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



par Pierre DURANTON (F3RJ)

La radio et plus généralement l'électronique attirent chaque jour un plus grand nombre de jeunes, qui sont malheureusement déroutés par la complexité des montages modernes, publiés à grand renfort de termes nouveaux et de calculs savants.

Notre Revue se propose, dans ce numéro et dans les suivants, de prendre par la main, tous ceux qu'intéresse ce passe-temps passionnant, afin qu'ils puissent parfaitement comprendre, avec des explications simples et des calculs encore plus simples, n'excédant pas la règle de trois et la loi d'Ohm, le fonctionnement des récepteurs et des émetteurs de radio, des amplificateurs et des appareils de mesure.

Ainsi, partant de montages simples, parfaitement compris et construits par eux, fonctionnant correctement et mis au point en connaissance de cause, ces électroniciens en herbe pourront progresser vers des montages chaque fois plus compliqués, qu'ils sauront concevoir et réaliser eux-mêmes.

Pour certains, l'électronique restera un agréable passe-temps, qui leur apportera des heures d'intense satisfaction et, pour d'autres, ce sera, ce que je leur souhaite vivement, le moyen d'accéder à une situation future dans l'une des branches les plus captivantes de notre civilisation.

Pour ma part, ayant débuté ainsi dans ce domaine en « bricolant » avec un fer à souder et quelques vieilles pièces détachées récupérées au « marché aux puces », à l'âge de 12 ans, je dois à ce début d'avoir progressé depuis le poste à galène, jusqu'à la station d'émission d'amateur, à 16 ans, en passant par toutes les étapes intermédiaires pour devenir finalement et ceci sans abandonner ce merveilleux « dada » ; ingénieur de recherche dans cette branche qui m'avait ainsi ouvert ses portes en m'attirant à elle, si jeune.

Ce long préambule étant terminé, nous allons exposer les notions de base que nous retrouverons à chaque étape de notre progression.

Que ceux, parmi tous nos lecteurs, qui ont déjà des notions bien assises, dans ce domaine, ne s'inquiètent pas trop !

En effet, tout en conservant une grande simplicité dans l'exposé du fonctionnement et dans l'explication du schéma, tout en réduisant les calculs à une forme très élémentaire, nous mentionnerons les facteurs et les données supplémentaires qui interviennent dans le processus de fonctionnement, mais en insistant sur le fait que, tout en ne les oubliant pas, nous n'en tenons pas compte en première approximation.

Lorsque ces notions fondamentales seront bien posées et convenablement assimilées, nous verrons l'influence de ces différents facteurs sur le fonctionnement de l'ensemble.

Rappel de la Loi d'Ohm.

« Loi d'Ohm : $U = R \cdot I$ ».

Une résistance R est parcourue par un courant électrique d'intensité I . Si l'on place un voltmètre aux bor-

nes de cette résistance, on lit sur le voltmètre la valeur de la différence de potentiel U qui existe aux bornes de la résistance. Pour mesurer la valeur de l'intensité I , un ampèremètre sera branché en série avec la résistance, alors que le voltmètre est monté en parallèle avec celles-ci. La Loi d'Ohm permet de déterminer l'une des trois valeurs : intensité, différence de potentiel et résistance, en en connaissant seulement deux. Elle s'écrit :

$$U = R \cdot I$$

soit : différence de potentiel = résistance . Intensité.
Prenons un exemple :

$R = 100$ ohms,

$U = 100$ volts lus sur le voltmètre,

d'où : $U = R \cdot I$ soit : $I = U/R$ $I = 100/100 = 1$ ampère.

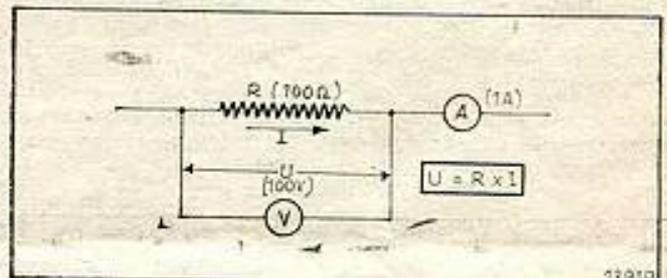


FIG. 1

Nous n'avons pas tenu compte de la résistance interne du voltmètre, qui était considérée comme étant suffisamment grande devant celle de la résistance R , pour ne pas compliquer, dès le début, les explications.

Nous ne ferons intervenir ces notions, désormais, que dans la mesure où elles seront indispensables, afin de ne pas donner des explications erronées.

Voyons maintenant le fonctionnement élémentaire des tubes électroniques que nous aurons à utiliser.

Si l'on chauffe un métal, figure 2, celui-ci envoie dans toutes les directions des petits grains de matière, de dimensions infiniment petites, ayant une charge électrique négative, appelés : électrons. Dans l'air, et plus

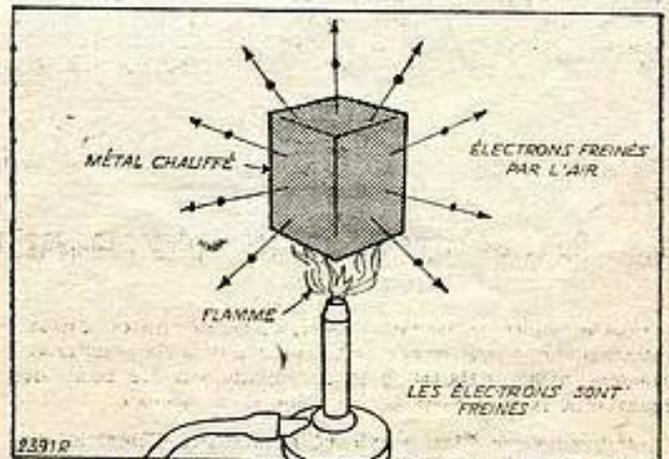


FIG. 2

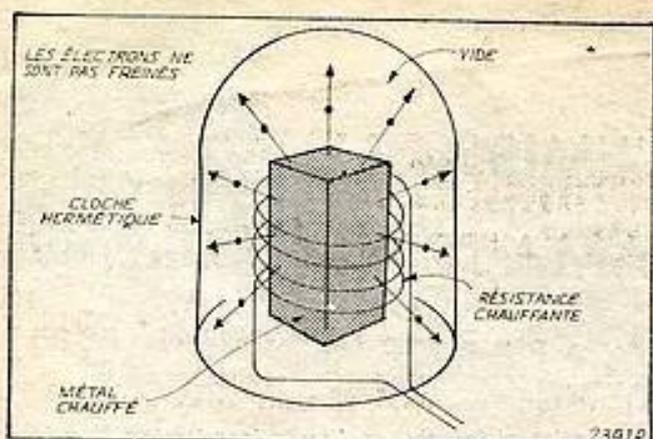


FIG. 3

généralement dans tous les milieux, ces électrons sont freinés à leur sortie du métal et sont ainsi arrêtés dès leur émission. Par contre, si l'on fait le vide (fig. 3) et si le métal est chauffé à l'intérieur de l'enceinte vidée, les électrons émis par le métal ne sont plus freinés et peuvent sortir en rayonnant dans tous les sens.

Pour recueillir ces électrons qui constituent un flux d'électrons négatifs, donc un courant électrique négatif, il suffit de placer sur leur parcours une électrode, c'est-à-dire un élément susceptible de conduire le courant électrique, qui aura une polarité inverse de celle des électrons arrivant sur elle, donc une électrode positive qui attirera à elle ce flux d'électrons et qui constituera l'anode de tous les tubes électroniques, alors que le métal chauffé rayonnant des électrons sera appelé : cathode.

Rappelons que deux éléments de même polarité se repoussent alors qu'ils s'attirent s'ils n'ont pas même polarité.

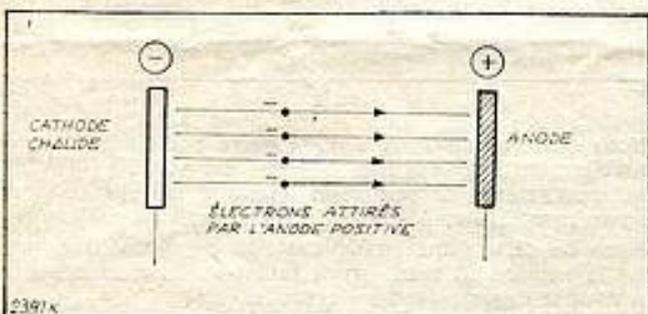


FIG. 4

Ainsi, entre la cathode et l'anode existe un certain courant électrique constitué par ce flux d'électrons échappés de la cathode.

Résultat : Lorsque l'anode sera positive par rapport à la cathode chauffée, le courant passera dans l'espace cathode-anode, alors que si l'anode est négative par rapport à la cathode, les électrons émis par cette dernière sont repoussés par l'anode qui est de même polarité qu'eux et il ne passe pas de courant dans l'intervalle cathode-anode.

Reste un problème : comment chauffer la cathode ?

La solution la plus simple consiste à utiliser un filament chauffant à l'électricité, puisque nous avons une source de courant électrique à notre disposition. Mais un point doit être clair dans l'esprit de tous : on pourrait très bien chauffer la cathode au gaz de ville ou au feu de bois ! Le chauffage des filaments par le gaz a été utilisé dans les débuts de la radio, mais a été vite abandonné !

En résumé, les filaments sont chauffés à l'électricité à une forte température, donc également la cathode qui se trouve à proximité immédiate des filaments et qui

libère des électrons recueillis sur l'anode quand celle-ci est positive par rapport à la cathode.

La distance cathode-filaments étant très faible, afin que le chauffage soit efficace, on porte la cathode à un potentiel voisin de celui de la terre, qui est la tension de référence, par définition égale à 0 volt et l'anode est portée à un potentiel assez élevé par rapport à la terre, donc par rapport à la cathode. Dans le cas des tubes à chauffage direct, les filaments font office de cathode et par conséquent celle-ci est exactement au potentiel des filaments.

Que pouvons-nous tirer de tout ceci ?

Voici, tout d'abord, une application stricte :

Problème : Nous avons besoin d'une tension continue de 100 V environ, avec un débit de 100 mA au moins et ne disposons que du secteur alternatif 110 V.

Solution : Nous allons appliquer la tension alternative du secteur à l'ensemble filaments/cathode-anode, que nous venons d'étudier et que l'on appellera désormais : « diode » ou encore : « valve ».

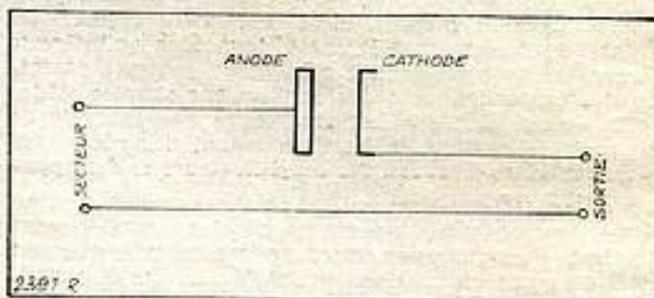


FIG. 5

Il faut d'abord chauffer les filaments : ils peuvent l'être avec le courant alternatif en intercalant, si besoin est, une résistance.

La cathode sera donc chaude. Branchons l'un des deux fils du secteur sur l'anode et utilisons l'autre comme élément de référence.

Par rapport à cet élément de référence, lorsque l'anode sera positive (par rapport à la cathode également) le courant s'établira et nous recueillerons une tension sur la cathode, positive par rapport à l'élément de référence, mais moins positive que l'anode, c'est-à-dire négative par rapport à l'anode.

Exemple : élément de référence : 0 V par définition
sur l'anode + 110 V
sur la cathode + 105 V.

on voit bien ainsi que, par rapport à l'anode, la cathode est négative.

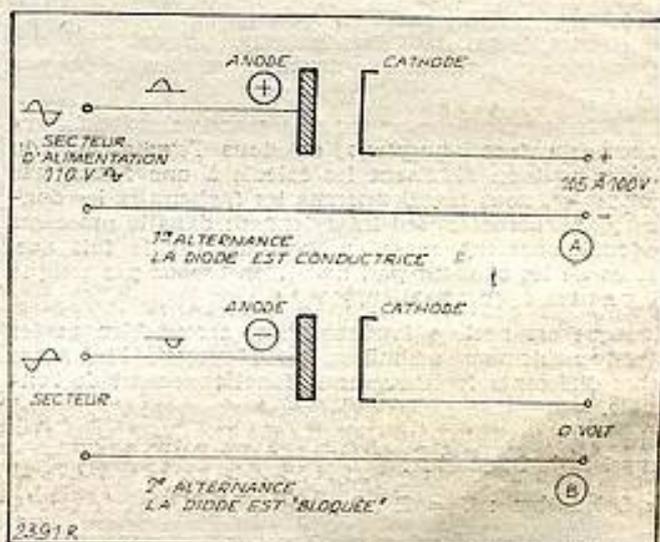


FIG. 6.

C'est ce que nous montre la figure n° 6 A.

Par contre, sur la figure 6 B, c'est l'alternance négative du secteur alternatif qui est appliquée à l'anode et de ce fait, il ne passe pas de courant dans la diode car, dans ce cas, l'anode est négative par rapport à la cathode. On dit alors que la diode est « bloquée ».

Le courant passera donc dans la diode, pendant la moitié du temps seulement et pendant l'autre moitié, la diode sera bloquée.

A l'entrée de la diode nous appliquons une tension alternative, donc, tantôt positive et tantôt négative par rapport à la tension de référence qui est le neutre, au potentiel de la terre, et nous retrouvons à la sortie, une tension toujours de même polarité, mais qui n'est pas pour autant continue. La figure 7 donne l'aspect de la tension avant et après passage dans la diode.

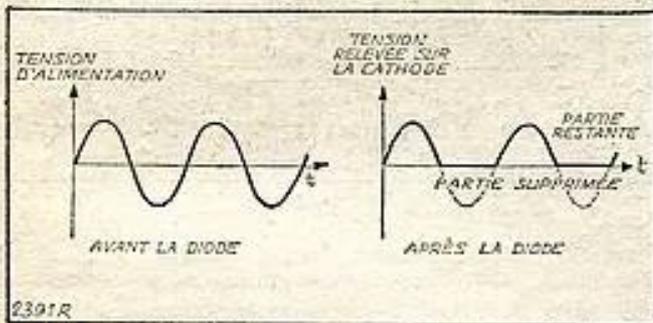


FIG. 7

Si nous plaçons un condensateur, à la sortie de la diode, qu'allons-nous obtenir ? Mais, tout d'abord, qu'est-ce qu'un condensateur ?

Un condensateur est un élément qui a la propriété de conserver des charges électriques, c'est-à-dire des électrons, d'emmagasiner ces charges à l'intérieur de lui-même, lorsqu'on lui applique une différence de potentiel à ses bornes. Le condensateur emmagasine d'autant plus de charge que sa capacité est forte et que la tension qui lui est appliquée est élevée.

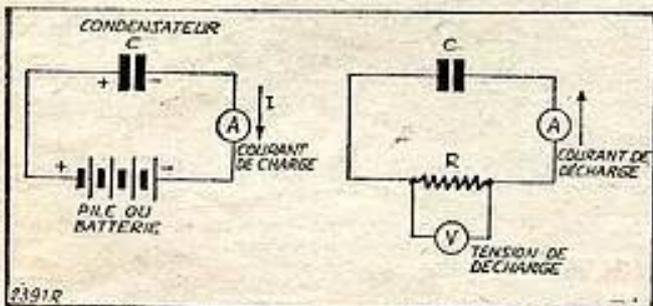


FIG. 8. — L'énergie emmagasinée lors de la charge se dissipe dans la résistance R lors de la décharge.

Branchons un condensateur de forte valeur à la sortie de la diode (fig. 9) et voyons ce qui se passe alors. Lorsqu'il apparaît une tension sur la cathode, le condensateur est soumis à cette différence de potentiel qui lui est appliquée à ses bornes puisqu'il est branché entre la cathode et la terre. Le condensateur se charge et lorsque la tension diminue sur la cathode jusqu'à s'annuler, pendant l'autre alternance, le condensateur se décharge jusqu'à ce qu'une tension apparaisse à nouveau sur la cathode et il se recharge à nouveau, ainsi de suite.

Résultat : au lieu d'avoir une tension de sortie toujours de même polarité, mais extrêmement variable (elle varie continuellement de 0 volt à 100 volts, par exemple), nous avons à présent une tension qui ne devient plus

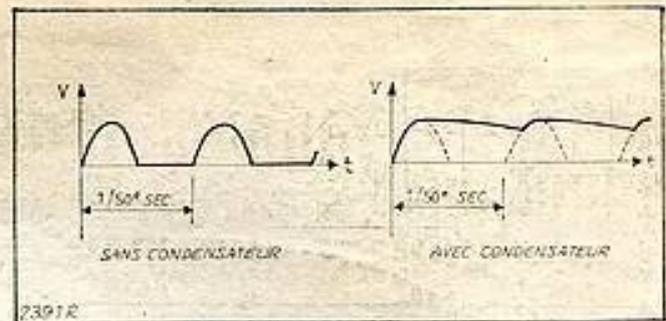


FIG. 9

jamais nulle et qui ne variera plus par exemple que de 90 volts à 100 volts.

Si nous augmentons la valeur du condensateur, nous pourrions obtenir une variation de tension encore plus faible.

On dit alors que l'ondulation résiduelle de la tension de sortie est plus faible.

Réalisation pratique :

Comme diode, nous disposons d'une U Y 42.

Le catalogue nous donne ses caractéristiques :

- Tension de chauffage : 31 V.
- Intensité de chauffage : 0,1 A.
- Courant redressé : 0,1 A (soit : 100 mA).
- Valeur maximum du condensateur de redressement : 50 microfarads.

Le secteur d'alimentation alternatif nous donne 110 V.

Comme le chauffage de la diode doit se faire sous une tension de 31 V, il nous faut mettre en série avec les filaments une résistance qui châtiera la tension de 110 V à 31 V.

Valeur de la résistance : $R = U/I$ avec $I = 0,1$ A et $U = 110 - 31 = 79$ V d'où : $R = 79/0,1 = 790 \Omega$.

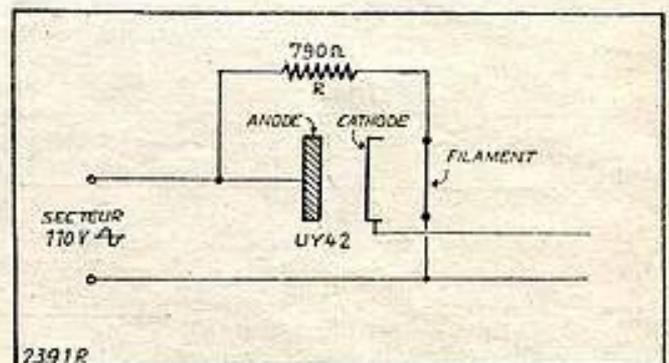


FIG. 10

Il faudra donc insérer une résistance de 790 ohms en série avec les filaments, pour pouvoir les alimenter avec le secteur.

Par contre, le catalogue donne comme tension maximale à appliquer sur la diode : 350 V. Comme la tension du secteur est de 110 V, nous pouvons l'appliquer directement sur l'anode de cette diode (ou encore valve). Le catalogue nous donne aussi la valeur à ne pas dépasser pour le condensateur de filtrage, soit 50 microfarads, que nous brancherons entre la cathode et la terre.

Nous aurons ainsi obtenu une source de tension continue qui pourra nous fournir 100 V avec un débit de 100 milliampères environ. La figure 11 donne le schéma de l'ensemble qui reste très simple, mais qui fonctionne parfaitement.

Avec cette petite alimentation, nous pourrions alimenter par exemple, un relais qui actionnera à distance la mise en marche d'un émetteur, d'un récepteur ou d'un quel-

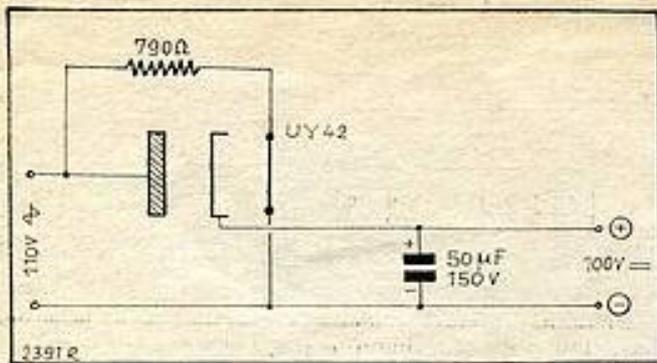


Fig. 11

conque appareil, ce qui est très utile et souvent indispensable dans une station d'émission d'amateur.

Le relais que nous voulons alimenter avec cette petite source de courant continu, est prévu pour fonctionner avec une tension de 80 V et une intensité de 0,06 A, par exemple, Comment allons-nous le brancher à la sortie de l'alimentation ?

Celle-ci nous donne 100 V et peut débiter 0,1 A.

Il faut donc insérer une résistance entre la sortie de l'alimentation et le relais. La chute de tension dans la résistance sera égale à U.

Avec $U = 100 - 80 = 20 \text{ V}$

$I = 0,06 \text{ A}$, d'où la valeur de la résistance.

$R = U/I = 20/0,06 = 333 \text{ ohms}$.

Le montage définitif sera celui de la figure 12.

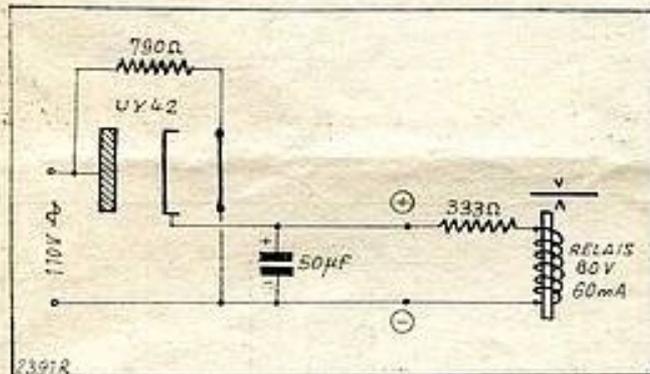


Fig. 12

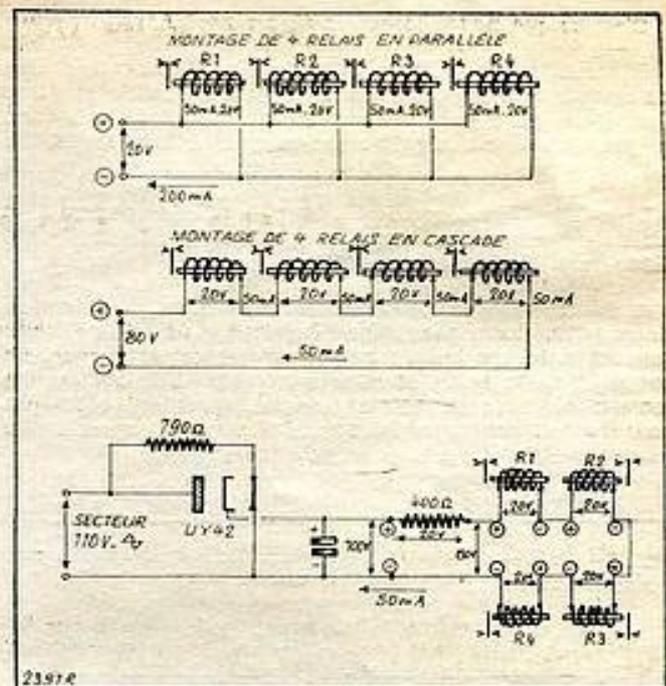


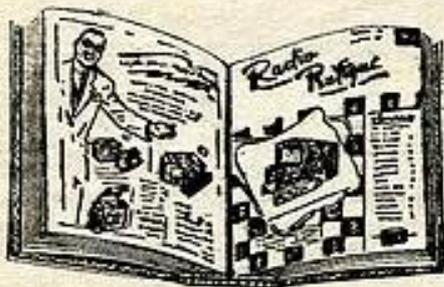
Fig. 13

Autre problème : Nous devons commander plusieurs appareils à distance, 4 par exemple et, pour ce faire, nous avons 4 relais fonctionnant chacun sous une tension de 20 V avec un débit de 50 mA. Ne disposant pas d'une source de courant continu suffisamment puissante, pour les alimenter, nous voulons utiliser un système analogue à celui que nous venons de voir en détail. Si nous montons les 4 relais en parallèle, il faudra une tension continue de 20 V, mais une intensité de 4 fois 50 mA, soit en tout : 0,2 A ou 200 mA. Notre petite alimentation précédente ne peut pas nous les fournir. Par contre, en montant ces relais en série, il faudra une tension de 4 fois 20 V, soit 80 V, mais une intensité de seulement 50 mA. Dans ce cas, les 4 relais peuvent être parfaitement alimentés en même temps par cette alimentation.

Il faudra même intercaler une résistance en série avec les relais, pour chuter la tension de 100 à 80 V. D'où la valeur de cette résistance

$R = U/I = (100 - 80)/0,05 = 20/0,05 = 400 \text{ ohms}$

Le montage correspond alors au cas de la figure 13.



RELIEZ VOUS-MÊME sans difficultés

vos numéros de RADIO-PRACTIQUE

Superbe reliure mobile, dos grenat, destinée à contenir une année, soit 12 numéros de notre revue « Radio-Pratique ». Chaque exemplaire peut être ajouté ou retiré sans toucher aux autres. Tous les numéros s'ouvrent entièrement à plat.

PRIX FRANCO : 6,50 F

ÉDITIONS LEPS - 21, rue des Jeuneurs - PARIS - C.C.P. PARIS 1358-60

LES PHOTO-DIODES

Les semiconducteurs sont sensibles à la lumière, au point que cela peut devenir gênant dans certains cas, notamment lorsque l'on écorche le vernis noir qui recouvre l'enveloppe de verre de certains transistors. On réalise ainsi, involontairement, une cellule photo-électrique et il faut remettre du vernis noir si l'on désire que le transistor soit insensible à la lumière.

C'est qu'en effet la résistivité du germanium, entre autres, est modifiée par la lumière. Cette propriété est utilisée dans les photos-diodes qui sont des cellules photo-électriques dont les applications sont innombrables.

De même que nous connaissons les diodes à pointe (1) et les diodes à jonction (2), il existe des photo-diodes à pointe et des photo-diodes à jonction. Il existe même des photo-transistors à jonction.

Toutefois les photo-diodes à jonction sont beaucoup plus stables que les photo-diodes à pointe. En outre, leur courant d'obscurité est plus faible et leur bruit de fond bien inférieur.

Les deux types de photo-diodes à jonction ont à peu près les mêmes performances, mais les photo-diodes alliées sont bien meilleur marché que les photo-diodes à jonction tirée.

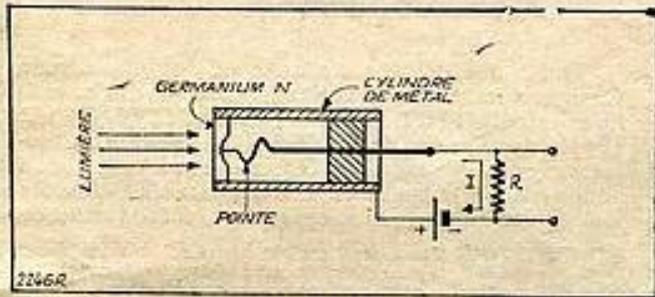


FIG. 1. — Photo-diode à pointe. La résistance du contact diminue sous l'effet de la lumière, ce qui fait augmenter I .

Photo-diode à pointe

La photo-diode à pointe est une diode à pointe dont le cristal de germanium est très mince sous la pointe (fig. 1) afin de pouvoir l'éclairer du côté opposé à celle-ci.

La pointe est polarisée négativement si l'on utilise du germanium N : ainsi le courant de repos est très faible. Lorsque la lumière arrive sur la partie sensible du cristal, la résistance diminue et le courant augmente dans le circuit, ce qui permet d'actionner un dispositif tel qu'un relais sensible. La partie active du cristal est très petite (0,2 mm de diamètre environ) ce qui est très utile dans certaines applications.

Photo-diode à jonction

Il y a deux procédés de fabrication des jonctions. On les retrouve ici : ce sont les jonctions par alliage et les jonctions par tirage.

1) La photo-diode à jonction alliée (fig. 2) est constituée par une plaquette de germanium très mince sur laquelle on fait une jonction à l'aide d'une goutte d'indium (comme pour la fabrication des transistors). On éclaire l'autre côté de la jonction. La surface sensible a environ 1 mm².

2) La photo-diode à jonction tirée (fig. 3) qui est constituée par la jonction des deux types de germanium, la jonction étant éclairée sur sa tranche.

Les photo-diodes à jonction ont un fonctionnement analogue à celui des photo-diodes à pointes : on les polarise dans le sens bloqué (ou inverse), de sorte que le courant de repos est très faible.

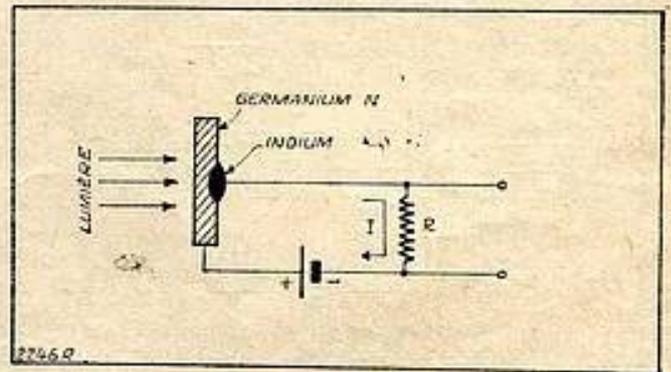


FIG. 2. — Photo-diode à jonction alliée. La résistance de la jonction diminue sous l'effet de la lumière, d'où une augmentation du courant I . La lumière éclaire le côté opposé à la jonction, ce qui exige une faible épaisseur de germanium N.

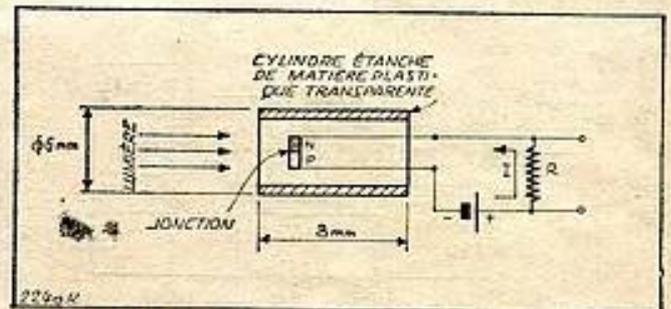


FIG. 3. — Photo-diode à jonction tirée. Lorsque la jonction PN est éclairée sur sa tranche, sa résistance diminue et le courant I augmente.

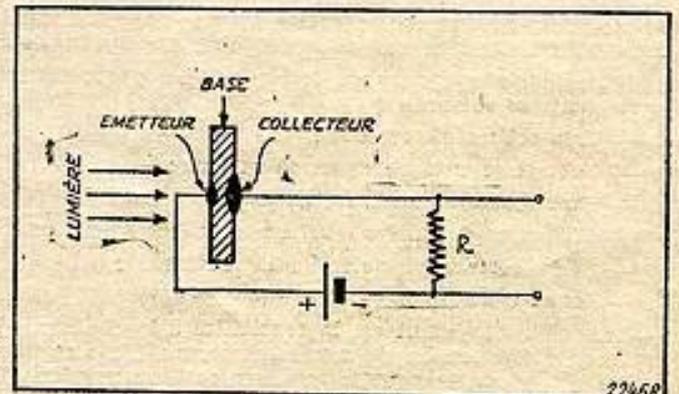


FIG. 4. — Photo-transistor à jonctions. La base n'est pas connectée. La lumière est envoyée sur la jonction de l'émetteur. La sensibilité est équivalente à celle d'une photo-diode suivie d'un amplificateur à transistor.

(1) Voir « Radio Pratique » n° 149 (avril 1963) p. 23 (propos n° 2).

(2) Voir « Les propos de l'électron » n° 3.

Photo-transistors à jonctions

Si l'on éclaire la jonction de l'émetteur d'un transistor, dont la base n'est pas connectée, on obtient une cellule photo-électrique de grande sensibilité (fig. 4). Elle équivaut à une photo-diode suivie d'un amplificateur à transistor (montage à émetteur commun). Par contre, son souffle est plus fort et sa sensibilité à la température est accrue.

Applications pratiques

Les applications des photo-diodes sont les mêmes que celles des autres cellules photo-électriques : autant dire qu'elles sont innombrables.

Les photo-diodes sont pratiques pour actionner directement un relais sensible (1 à 2 mA) (fig. 5). Lorsqu'il s'agit de commander un courant plus intense, on peut utiliser les cellules photo-résistantes au sulfure de cadmium, on peut également déclencher un thyriston, par la photo-diode, soit amplifier le courant avec un transistor (fig. 6).

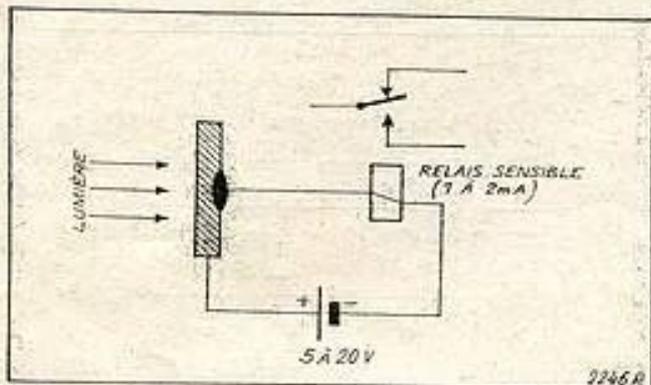


FIG. 5. — Une photo-diode à jonction alliée peut commander un relais sensible (1 à 2 mA).

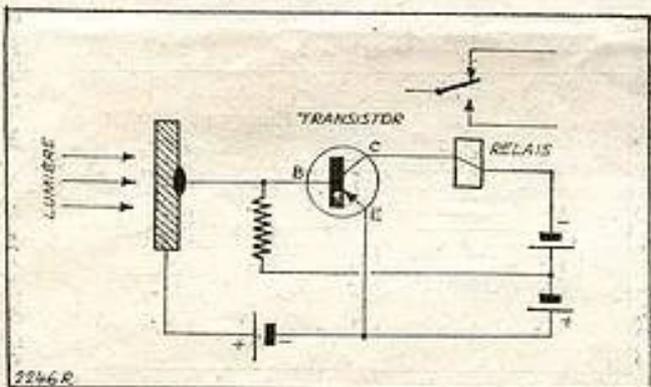


FIG. 6. — On augmente la sensibilité de la cellule en lui adjoignant un étage amplificateur de courant, à transistor (montage à émetteur commun).

Les photo-diodes sont sensibles à tout le spectre visible et à l'infrarouge, ce qui est idéal pour les applications.

Les principaux avantages de ces cellules photo-électriques sont les suivants :

- Très petites dimensions ;
- Robustesse aux chocs et vibrations ;
- Grande durée de vie ;
- Utilisation de faibles tensions et de faibles courants ;
- Petite surface sensible (1 mm² environ) ;
- Bonne sensibilité.

Le seul inconvénient est la sensibilité à la chaleur, qui est due à l'utilisation de semiconducteurs. Mais certains montages permettent de compenser cet inconvénient. Il s'ensuit que ces petites cellules photo-électriques sont en train d'envahir tous les secteurs de l'industrie, où elles rendent les plus grands services.

D. M.

l'électronique

science passionnante
et métier d'avenir



POUR VOUS

PIB

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'acquiescer les principes techniques fondamentaux et d'aborder effectivement en professionnel l'admirable carrière qu'il a choisie.

Programme N° EB 21

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

RÉFÉRENCES

S.I.D.E.L.O.R.	S.N.C.F.	Burroughs
I.R.S.I.D.	Lorraine-Escout	B.N.C.I.
Electricité de France	S.N.E.C.M.A.	Usinor
C* Thomson-Houston	Solvay et C*	Cégédur
Acéries d'Imphy	Alstom	
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

LA RADIO DE A à Z*

Par GÉO-MOUSSERON

Ainsi donc, voilà comment des ondes arrivant à travers l'espace, peuvent parvenir à bien des antennes de réception. Toutefois, quel que soit le mode de détection (et nous savons désormais ce qu'indique ce terme), il n'y a là aucune amplification. Ce que l'on reçoit, après l'avoir détecté puisqu'il faut bien se répéter, il ne reste plus qu'à l'entendre ; donc, un écouteur après la détection et c'est tout. Mais qui, dès les débuts de la radio, n'a pas rêvé d'une amplification ? D'un moyen permettant d'entendre plus puissamment ce que l'on ne fait que deviner, parfois, grâce à une longue éducation de l'oreille.

Que le signataire de ces lignes se permette de rappeler un de ses souvenirs datant de plus de 40 ans : c'était à près de 500 milles marins de l'émetteur de Valparaiso (Chili) que celui-ci fut entendu sur galène seule, du bord de l'« Indiana », de la Cie Gle Transatlantique. 500 milles ! Cela fait 926 km. Les deux officiers-radio étaient Perrin, de Dijon, et votre serviteur. Si Perrin lit ces lignes, il ne contredira pas ce qui vient d'être avancé.

Toutefois, n'anticipons pas : s'il est possible de battre des records en mer, cela est dû à l'absence de tout obstacle entre émetteur et récepteurs. En disant que Valparaiso (un demi kilowatt de puissance-antenne) fut entendu, c'était grâce à l'oreille exercée de spécialistes (de tous les spécialistes d'ailleurs). Cela suffisait pour une communication en télégraphie, mais non pour les concerts de radiodiffusion dont se gave le public aujourd'hui et il faut bien entendu, une puissance suffisante pour actionner un haut-parleur. Disons donc : amplification indispensable, mais laquelle ? Car il y en a deux sortes qui ne visent nullement le même but : voyons donc plutôt :

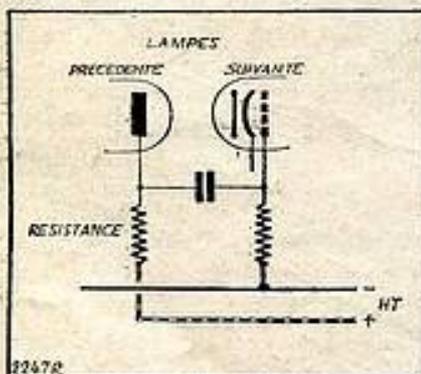


FIG. 1.

Amplification haute fréquence (H. F.) : terme indiquant qu'elle assure sa fonction « avant » la détection et que, de ce fait, elle augmentera la sensibilité du récepteur, c'est-à-dire sa possibilité de recevoir de plus loin.

Ou bien :

Amplification basse fréquence (B. F.) : terme indiquant qu'elle assure sa fonction « après » la détection et que, de ce fait, elle augmentera la puissance sonore du récepteur, c'est-à-dire sa possibilité de faire entendre plus puissamment ou, si l'on préfère, d'actionner un haut-parleur au lieu d'un casque seulement.

Est-ce bien compris ? Amplification HF : accroît la sensibilité, mais non la puissance; amplification BF : accroît la puissance, mais non la sensibilité. Il ne reste donc plus qu'à jouer avec ces deux possibilités pour obtenir ce que l'on désire, selon chaque cas particulier.

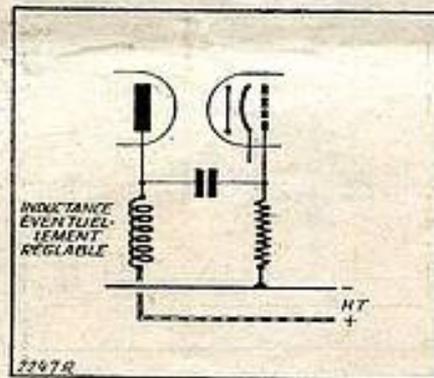


FIG. 2

Amplification HF

On procède en mettant 1 ou 2 étages d'amplification devant le système détecteur. Pourquoi pas plus ? C'est que la pratique révèle bien vite qu'au-delà il y aurait amplification de signaux parasites, bruits de fond, etc. On s'en tient donc à 1 ou 2 « étages », ce terme signifiant la lampe et ses accessoires de liaison. Mais voilà qui ne suffit pas : quels accessoires de liaison ? Il peut y en avoir plusieurs avec leurs avantages et leurs inconvénients. Parlons donc, dans l'ordre chronologique, de ceux qui ont existé et qui subsistent :

1° Liaison par résistances et capacité, c'est le procédé indiqué à la figure 1 : le plus simple, certes, mais peu propice à la réception des ondes

au-dessous de l'ordre de 800 mètres environ (375 kc/s).

2° Liaison par inductance et capacité, selon la figure 2, ce qui ne change que peu de choses, mais rend plus favorable la réception des ondes moyennes ou courtes.

3° Liaison selon la figure 3, par un même bobinage, mais accordé à l'aide d'un condensateur variable.

4° Où encore et enfin, ce qui s'est le plus pratiqué en dernier lieu : le transformateur accordé, de la figure 4.

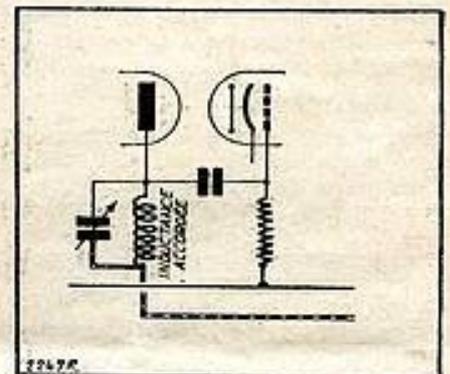


FIG. 3

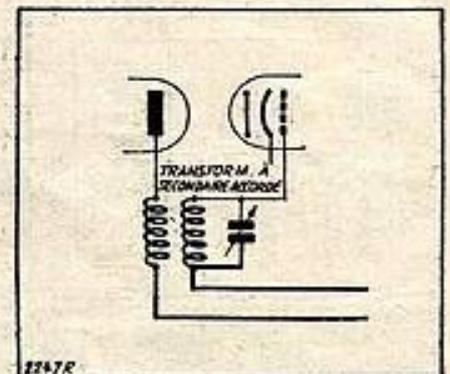


FIG. 4

Voilà donc 4 moyens de constituer un étage d'amplification avant détection, c'est-à-dire d'augmenter la sensibilité d'un récepteur, après la détection duquel, rien n'est changé quant à la puissance de réception : on a accru le nombre d'émetteurs susceptibles d'être reçus, mais cette réception jamais plus puissante, ne peut toujours se faire qu'au casque.

* Voir « Radio Pratique » nos 144 à 153.

UNE MINUTERIE POUR TRAVAUX PHOTOGRAPHIQUES

Dans un service commercial « tubes électroniques », ce jeune homme s'occupait des stocks, établissait les statistiques de ventes. Il avait un violon d'Ingres : la photo et il l'étudiait sérieusement. Pour ne rien vous cacher il avait été mécanicien chez Bull et vint à la photo... en commençant par réaliser ce qu'il appelait un compte-pose électronique.

Ce compte-pose, alias minuterie, alias temporisateur, nous y avons tous participé... même le labo pour le coup final ! Et comme, avant de partir, notre jeune ami avait eu la gentillesse de m'autoriser à en publier la description, j'en profite aujourd'hui.

Le schéma de départ

Le fascicule n° 10 A de « l'Electronique commande la vie moderne » nous indique que les systèmes de temporisateurs sont basés sur des actions :

- Thermique : dilatation d'une pièce métallique, exemple : le clignotant de signalisation d'une voiture.

- Mécanique : mouvement d'horlogerie, exemple : le coupatan de poche qui indique qu'il est temps de changer sa voiture de place.

- Electrique : charge et décharge d'un condensateur ; exemple : la version électronique qui nous intéresse présentement.

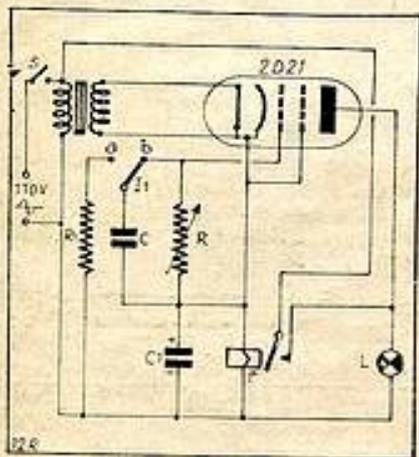


Fig. 1.

La figure 1 donne le schéma de base pour des temporisations prévues de 1 à 60 secondes. Je dis bien : schéma de base ; en effet, nous allons voir que des modifications ont été nécessaires pour obtenir des temporisations correctes, de 1 à 40 secondes.

L'appareil fonctionne sur le principe de la décharge. Le circuit de temporisation comprend le condensateur C de 3 ou 4 μ F et la résistance ré-

glable R d'une valeur maximum de 10 à 15 M Ω . L'interrupteur S permet de brancher l'appareil sur le secteur alternatif 110 volts. L est la lampe de l'agrandisseur ou de la tireuse.

L'interrupteur I, étant sur la position a, le thyatron s'amorce lorsque son filament est chaud ; les condensateurs C et C1 se chargent à une tension sensiblement égale à la valeur de crête de la tension du réseau. La palette du relais r est attirée et le circuit de la lampe L est ouvert.

Si l'on manœuvre alors l'interrupteur I, pour le placer sur la position b, le condensateur C est connecté entre grille et cathode ; le thyatron est alors bloqué. La palette du relais r retombe et allume la lampe L. A par-

tir de ce moment, le condensateur C se décharge et lorsque la tension grille n'est plus assez négative, le thyatron s'amorce à nouveau, le relais r coupant le circuit de la lampe L.

On ramène alors l'interrupteur I, à la position a et l'appareil est prêt à être utilisé de nouveau.

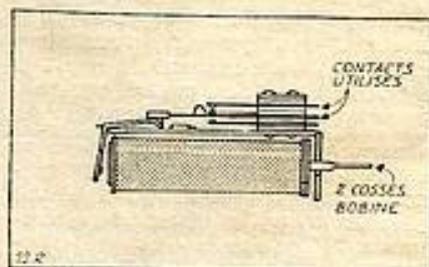


Fig. 3. — Relais pour thyatron 2D21. Caractéristiques du relais « Radio-Relais » Bobine ; résistance bobine : 550 Ω , fil 12/100. — Intensité max. = 28 mA. Fonctionne à 9 mA sous 6 V redressés ; alternance ou à 20 mA sous 12 V. Contacts : 8 A sous 110 V alt. ou 4 A sous 220 V alt. 110 V = (circuit non inductif).

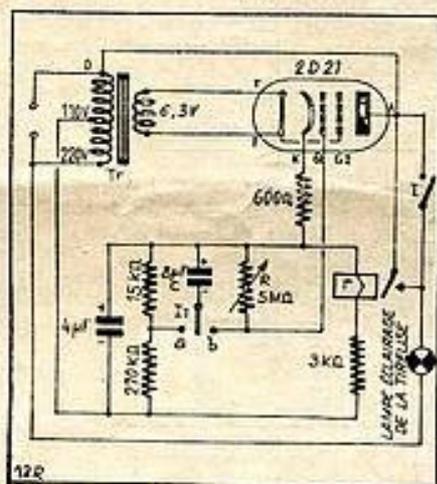


Fig. 2.

Le schéma définitif

La figure 2 donne le schéma définitif après mise au point et fixe les valeurs exactes des éléments, éléments dont les marques sont indiquées dans la liste des pièces détachées. Cette précaution répond à deux besoins : 1° elle évitera au réalisateur d'avoir à faire une mise au point, 2° Elle rend le montage commercial.

En position a de I, C n'est pas chargé à la tension de crête du ré-

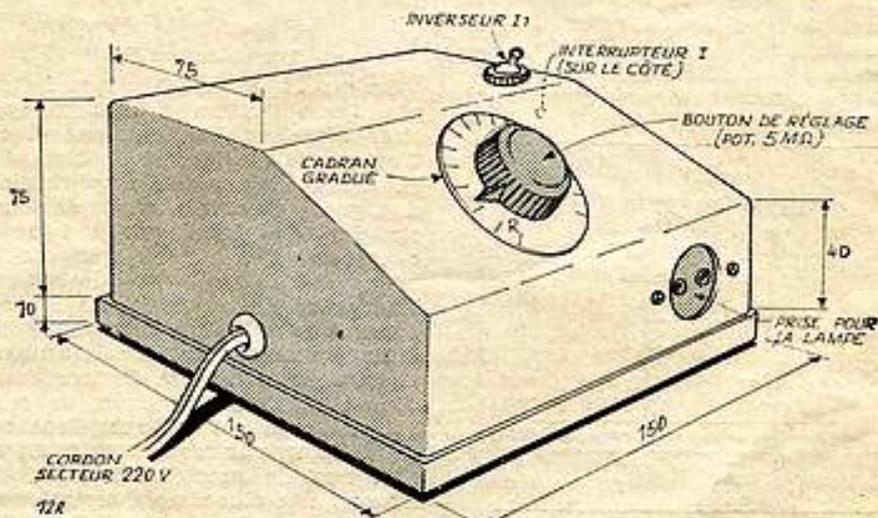


Fig. 4.

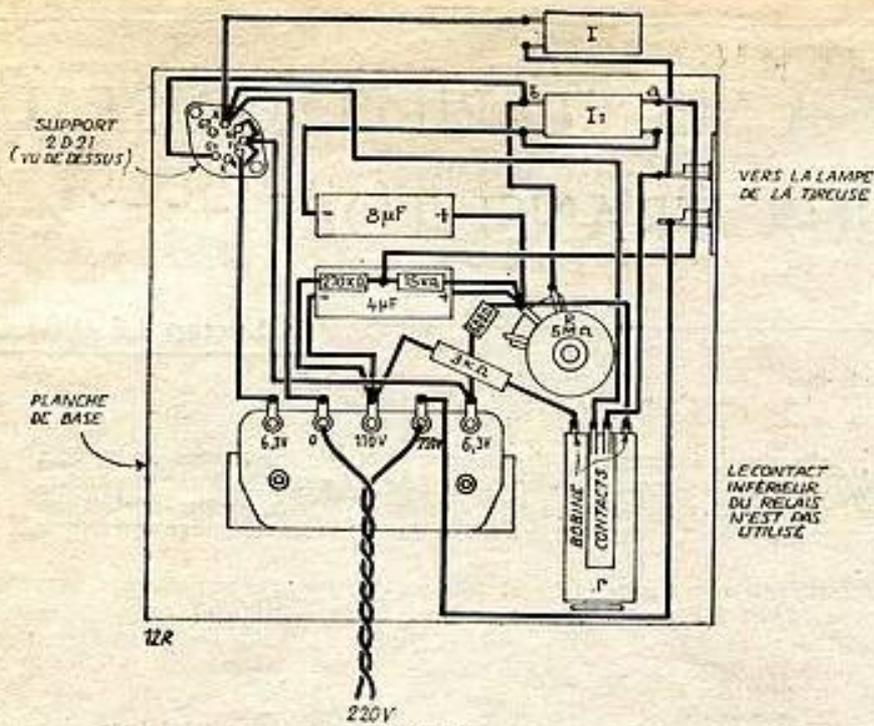


Fig. 5.

seau, mais environ au vingtième grâce à un diviseur constitué par les résistances de 270 et 15 kΩ. R a été choisi de 5 MΩ, une régularité de temps de pose ayant été impossible à obtenir entre 40 et 60 secondes.

Le relai r ayant été acheté au jugé par notre jeune collègue, il a fallu en régler le courant par l'adjonction d'une résistance-série de 3 kΩ; enfin, le thyatron est protégé contre les surintensités brèves, par une résistance de 600 Ω.

Réalisation pratique

Elle sera faite dans une boîte en contre-plaqué, sorte de pupitre sur un socle (fig. 4). Ce socle a été fait d'une planchette de 150×150×10 (en millimètres). Le montage réalisé dessus, sauf certains éléments montés sur le couvercle, il convient donc de les réunir aux autres par des connexions souples assez longues. Ces pièces sont : les deux inverseur et interrupteur I et I₁ et le potentiomètre de 5 MΩ (R).

Le schéma définitif de la figure 2 se trouve transposé sur le plan pratique, par la figure 5.

Si le montage a été réalisé avec attention, il doit fonctionner du premier coup et il ne restera plus qu'à procéder à l'étalonnage du cadran avec un chronomètre. Mais ne soyez pas étonnés si, dans les premières semaines d'utilisation, cet étalonnage varie. Ceci sera normal, le thyatron se stabilisant petit à petit.

Liste des composants nécessaires

Tr. Transformateur RAPSODIE : primaire 110-220 V, secondaire 6.3 V, 1 A.

2D21 Thyatron MAZDA, avec support.

r : relai « Radio-Relais » pour thyatron 2D21 (détail : figure 3).

I₁ : Inverseur unipolaire à bascule.

I : Interrupteur unipolaire à bascule.

R : Potentiomètre graphite 5 MΩ sans interrupteur.

— Prise de courant pour la lampe de la tireuse.

— Condensateur électrochimique 4 μF-550 V.

— Condensateur électrochimique 8 μF-550 V.

— Résistance de 270 000 ohms 1/2 watt.

— Résistance de 15 000 ohms 1/2 watt.

— Résistance de 3 000 ohms 5 watts.

— Socle bois 150×150×10.

— Coffret-couvercle.

— Prévoir un interrupteur - secteur (sur R par exemple).

Jean des Ondes.

(Le fameux livre de Jean des Ondes : « Je construis mon poste », est en vente aux Editions Leps).

ÉCHOS

Des signaux radar renvoyés par la planète Mercure

MM. Robertson Stevens et Walter K. Victor, codirecteurs du Jet Propulsion Laboratory de l'Institut de Technologie de Californie, ont fait rebondir des signaux de radar à la surface de la planète Mercure, à 96 800 000 km de la Terre.

Les signaux de radar ont été envoyés le 6 mai, date à laquelle Mercure approchait du point où cette planète est le plus près de la Terre, par un émetteur-récepteur en forme de disque de 25,50 m de diamètre de la station Goldstone, appartenant à l'un des réseaux de tracking de la NASA. Ils ont voyagé à la vitesse de la lumière, soit 297 600 km à la seconde et ont couvert en 11 minutes la distance aller et retour entre la Terre et Mercure, soit 193 600 000 km.

L'expérience Mercure a été conduite pendant 12 heures tous les jours jusqu'au 29 mai, date à laquelle Mercure sortait de la portée de l'antenne radar. Mercure se prête aux expériences de radar tous les 4 mois, car c'est la planète la plus proche du Soleil et elle effectue ainsi en 88 jours une révolution complète autour de l'astre.

Les signaux ainsi réfléchis par Mercure sont maintenant

analysés en fonction de leur force, de leur vitesse et de leur étalement ou de leur dispersion par la surface de la planète. Ils pourront ainsi fournir des données sur les matériaux constituant la surface de Mercure, les accidents de cette surface et la vitesse de rotation de la planète.

Les contacts radar avec les planètes de notre système solaire, qui ont commencé en 1961 et en 1962 par la réception de signaux réfléchis par Vénus et se sont poursuivis cette année par la réflexion de signaux envoyés vers Mars, permettent également de déterminer avec une précision toujours plus grande, l'étalon de mesure de l'univers.

La Télévision scolaire aux Etats-Unis

Il existe actuellement aux Etats-Unis 462 installations de télévision éducative en circuit fermé, 266 fonctionnent dans des établissements d'enseignement supérieur; 98 dans des écoles primaires et secondaires, 47 dans des écoles de médecine, 31 dans des écoles dentaires et 20 dans des écoles militaires.

(Informations Unesco)

UN ÉMETTEUR A MICRO PIEZO-CRISTAL ET DEUX TRANSISTORS

Par Lucien LEVEILLEY

La particularité essentielle et extrêmement intéressante de ce petit émetteur est que sa modulation est très nette sur la parole et la musique. Comportant peu de pièces détachées, et celles-ci étant courantes, il est simple et peu coûteux à réaliser. Sa pièce principale et la plus « chère » (le micro piézo-cristal), ne revient qu'à 15,90 F. Sa portée est d'une trentaine de mètres (à condition d'utiliser un récepteur ayant une bonne sensibilité).

Ce petit montage a de nombreuses applications amusantes et très pratiques (communications « sans fil » d'une pièce ou d'un appartement à l'autre ; conversations entre groupes de campeurs).

RESULTATS OBTENUS

Nous avons réalisé, mis au point et essayé ce petit montage (fig. 1) et nous pouvons communiquer les résultats obtenus : en utilisant à la réception un changeur de fréquence à 7 transistors, réglé sur 750 kHz (réglage en PO non critique, mais simplement conditionné par la fréquence différente des émetteurs régionaux), nous obtenons une réception audible et très nette jusqu'à une trentaine de mètres, le petit émetteur étant branché sur une antenne intérieure très bien isolée, de 5 m et une bonne prise de terre (cette dernière est indispensable pour obtenir lesdits résultats). Nous avons procédé à des essais. L'émetteur étant branché sur une antenne extérieure de 15 m associée à une bonne prise de terre. Les résultats obtenus se sont avérés très inférieurs à ceux obtenus dans le premier cas (antenne insuffisamment chargée). Il est donc préférable de ne pas dépasser une longueur de 5 m pour l'antenne de l'émetteur.

PIECES DETACHEES NECESSAIRES POUR CETTE REALISATION

1 micro piézo-cristal (Cirque-Radio, Super-Piezo Baby),
1 bloc G 56 à noyau plongeur, avec 1 bouton de commande,
1 transformateur basse fréquence TRSS. 12 (« Audax »),
2 condensateurs ajustables (à air), de 60 pF (« Phillips », 7864),
1 condensateur fixe (type céramique), de 10 000 pF,
1 condensateur fixe (type céramique), de 100 000 pF,
1 condensateur électrochimique miniature, de 10 μ F/9 V,
Résistances miniatures au graphite, type 1/2 watt, tolérance $\pm 10\%$:
1 de 47 k Ω ,
1 de 9,2 k $\Omega \pm 5\%$ (valeur non standard en $\pm 10\%$),
2 de 10 k Ω ,
1 transistor OC 71,
1 transistor OC 72,
2 supports pour transistors (les supports à contacts en triangle sont plus faciles à mettre en place que ceux comprenant les contacts en ligne),

1 interrupteur miniature unipolaire,
1 plaquette en bakélite de 2 mm d'épaisseur et de dimensions adéquates pour la réalisation du panneau avant de l'appareil et de la platine de montage,

1 planchette en bois de 10 mm d'épaisseur, longueur 170 mm, largeur 70 mm,

4 douilles pour fiches banane, avec 4 cosses à souder,

2 piles de poche, type standard, de 4,5 V,

1 petit coffret en bois ou en matière plastique, de dimensions adéquates, pour loger l'émetteur (il est maintenu au châssis, à l'aide de 3 vis fixées dans l'épaisseur des 3 côtés libres de la planchette en bois).

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES CONDENSATEURS AJUSTABLES A AIR (fig. 2)

Ces condensateurs ajustables à air jouent un rôle très important dans ce montage et il est nécessaire de ne pas les remplacer par d'autres (il en est de même pour le micro piézo-cristal, le transformateur basse fréquence, le bloc et les transistors). Les caractéristiques de ces condensateurs ajustables à air sont les suivantes :

Résistance d'isolement : 30 000 M Ω ;
angle de rotation : 1 080° ; capacité maximum : 60 pF ; capacité minimum : 6 pF ; tension de service : 75 V ; tension d'essai : 300 V ; spécialement conçus pour les circuits à fort coefficient de surtension ; l'armature mobile et l'armature fixe sont chacune réalisées en une seule pièce de métal embouti ; l'armature mobile est guidée par un tube en stéatite rectifié qui en est solidaire ; le réglage s'effectue en vissant ou dévissant un écrou 6 pans renfermant deux ressorts, ceux-ci portant sur un axe mé-

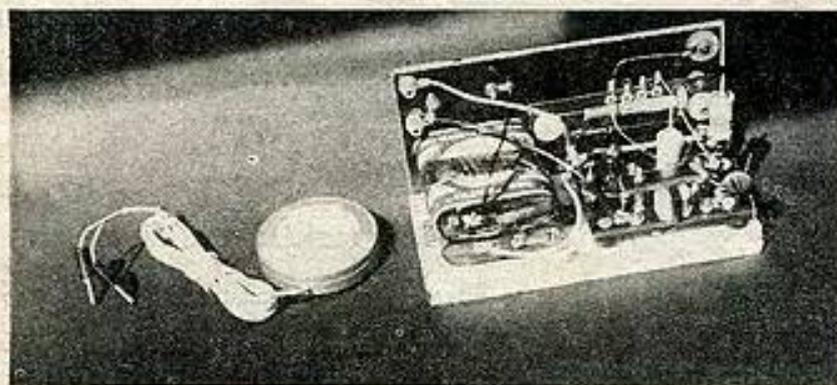


FIG. 1. — Disposition des pièces et câblage.

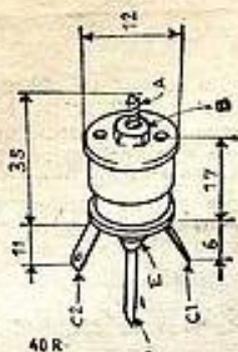


FIG. 2. — Détails du condensateur ajustable à air de 60 pF : A : axe de l'armature mobile ; B : écrou de réglage (solidaire de l'armature mobile) ; C1 : cosse à souder, de l'armature fixe ; C2 : cosse à souder, de l'armature fixe ; D : tige à souder, de l'armature mobile ; E : tube isolant en stéatite rectifiée.

tallique fixé à l'intérieur du tube en stéatite ; les pertes en HF sont extrêmement faibles ; la capacité est constante et les contacts demeurent excellents dans le temps. Ils sont d'une robustesse à toute épreuve et d'un prix modique, car ils sont fabriqués en très grande série.

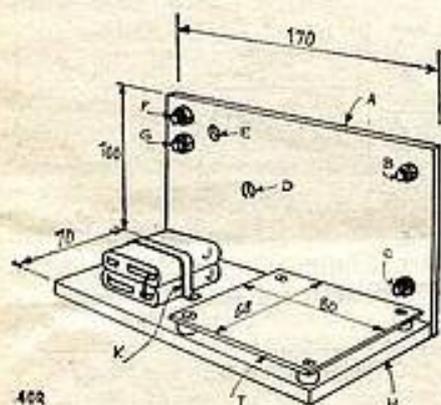


FIG. 3. — Châssis et platine de montage (montage sur table). A : plaquette en bakélite de 3 mm ; B : douille antenne ; C : douille terre ; D : emplacement du bloc G 56 ; E : emplacement de l'interrupteur d'alimentation ; F et G : douilles micro ; H : planchette en bois, de 10 mm d'épaisseur, sur laquelle est fixée, à l'aide de 3 vis à bois de 3x20, la grande plaquette en bakélite ; I : plaquette en bakélite de 2 mm, destinée au montage des autres pièces détachées (cette plaquette en bakélite est fixée sur la planche en bois, à l'aide de 4 vis et de 4 rondelles isolantes de 10 mm d'épaisseur ; J : 2 piles de 4,5 V type standard, couplées en série ; K : bride pour fixer les dites piles sur la planche en bois. — Les dimensions de ce châssis ont été étudiées pour une certaine boîte en plexiglas, mais tout autre coffret peut éventuellement convenir.

REALISATION DE L'EMETTEUR (fig. 3, 4 et 5)

Le châssis et la platine de montage sont réalisés conformément aux indications de la fig. 3. Toutes les pièces détachées sont fixées aux emplacements qu'elles doivent occuper et le câblage est réalisé comme indiqué sur les fig. 4 et 5, c'est-à-dire comme suit : une douille du micro est connectée au pôle positif du condensateur électrochimique (CE) et 10 μ F/

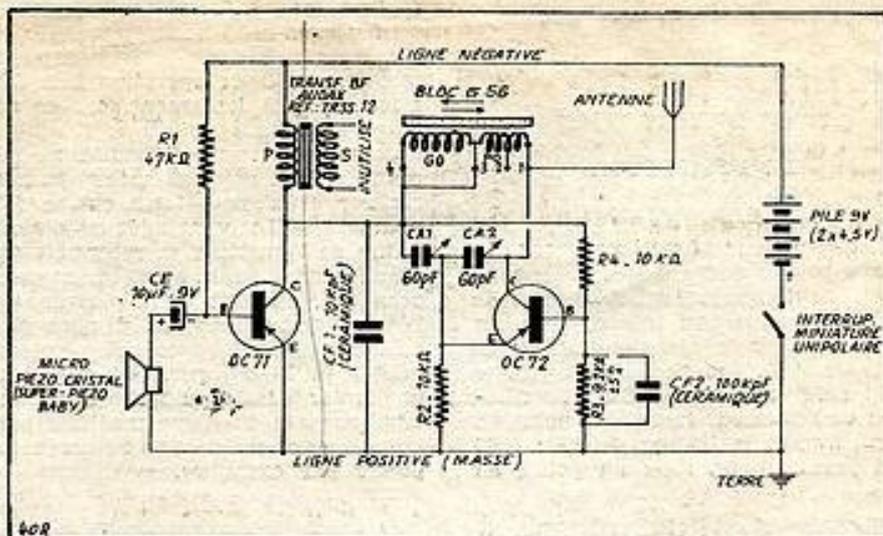


FIG. 4. — Schéma de réalisation.

9 V. Le fil restant libre de ce condensateur électrochimique est branché à la base (B) du transistor OC 71, ainsi qu'à une résistance (R1) de 47 k Ω . Le fil demeurant libre de cette résistance est relié au pôle négatif de la batterie d'alimentation. L'émetteur (E) de l'OC 71 ainsi que la douille micro demeurant libre, sont connectés à la ligne de masse. Le collecteur (C) de l'OC 71 est branché à un fil extrême du primaire (P) du transformateur basse fréquence. La prise médiane de ce primaire et les deux fils du secondaire (S) de ce transformateur ne sont pas utilisés dans ce montage. Le fil extrême demeurant libre du primaire (P) est relié au pôle négatif de la batterie

condensateur ajustable à air (CA 1), ainsi qu'aux cosse 4 et 3 du bloc G 56 et à une résistance (R4) de 10 k Ω . Le fil resté libre de cette résistance est relié à la base (B) du transistor OC 72, ainsi qu'à une résistance (R3) de 9,2 k Ω . Le fil demeurant libre de cette résistance est connecté à la ligne de masse. Aux bornes de cette résistance R 3 est connecté un condensateur fixe du type céramique (CF 2) de 100 000 pF. L'émetteur (E) de l'OC 72 est branché à une résistance (R2) de 10 k Ω , ainsi qu'à chacune des tiges du bas des condensateurs ajustables à air, de 60 pF (CA 1 et CA 2). Le fil encore libre de la résistance R 2 est relié à la ligne de masse. Le collecteur (C) de

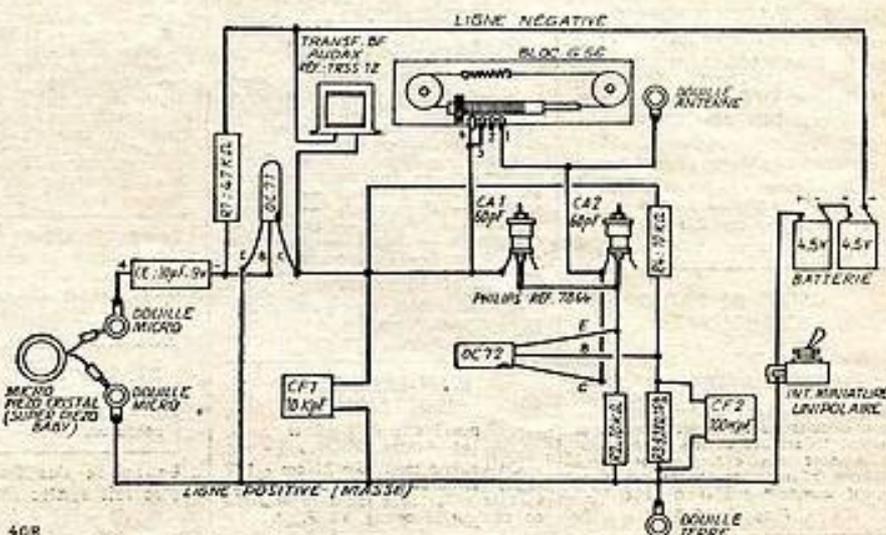


FIG. 5. — Plan de câblage. (La prise médiane du primaire du transformateur BF., ainsi que les deux fils de son secondaire, ne sont pas utilisés).

d'alimentation. Il est question de fils pour ce transformateur, car il ne comporte pas de cosse pour les connexions. Le collecteur (C) de l'OC 71 est connecté à un condensateur fixe du type céramique (CF 1) de 10 000 pF. Le fil demeurant libre de ce condensateur fixe est relié à la ligne de masse. Ce collecteur (C) de l'OC 71 est également branché à une cosse du

l'OC 72 est connecté à une cosse du condensateur ajustable à air CA 2, ainsi qu'à la cosse 1 du bloc G 56 et à la douille antenne (la cosse 2 du bloc G 56 est inutilisée). La ligne de masse est branchée à la douille terre ainsi qu'à une cosse de l'interrupteur. La cosse demeurant libre de l'interrupteur est reliée au pôle positif de la batterie d'alimentation.

MODE D'UTILISATION DE L'EMETTEUR

Cet émetteur fonctionne sur la bande petites ondes. Après avoir connecté l'antenne, branché la prise de terre et ouvert son interrupteur, on recherche sur le récepteur un point libre de toute émission sur la gamme PO; puis ensuite on amène l'oscillation de l'émetteur juste à ce point en manœuvrant le bouton du bloc G 56 (on parfait cette mise au point, en

réglant les condensateurs ajustables à air; ceux-ci doivent être réglés au préalable à moitié de leur capacité maximum). Cette opération doit être effectuée très lentement, car ce réglage est très « pointu ». Il n'offre absolument aucune difficulté, ne nécessite aucun appareil spécial pour le réaliser et n'est à faire qu'une fois pour toutes. Le point adéquat d'oscillation de l'émetteur se reconnaît par un sifflement ou un soufflement assez prononcé dans le haut-parleur (ou l'écouteur) du récepteur. Il n'y a plus qu'à parler devant le micro piézo-cristal (à 10 cm environ) ou placer ce dernier à faible distance d'un électrophone (1) ou d'une machine parlante quelconque (phono ou magnétophone par exemple).

CONCLUSION

Simple, peu coûteux et d'un rendement parfait (pour sa catégorie), ce petit émetteur à 2 transistors donnera grande satisfaction. Nous avons la certitude que nos amis lecteurs qui sont imaginatifs lui trouveront de nombreuses autres applications passionnantes et pratiques.

(1) En utilisant directement la cellule piézo-cristal d'un pick up, pour moduler le premier étage (OC 71), la reproduction a été sensiblement moins nette qu'avec le micro piézo-cristal dont nous nous sommes servi (l'impédance de ce dernier était mieux adaptée à notre montage et ceci est extrêmement important).

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 x 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 x 21,6
64 pages, 58 figures

Franco : 3 F
Edité par LEPS

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 de détails, afin de les rendre parfaitement compréhensibles à tous.

Franco : 22 F

LA PRATIQUE DE LA CONSTRUCTION RADIO

par E. FRECHET

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

Franco : 4,90 F

DIX MONTAGES A TRANSISTORS

par Fred KLINGER

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

Franco : 6 F

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 HT — Transformateurs — Isolation — 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

JEAN-FRANÇOIS ELECTRICIEN

par Pierre ROUSSEAU et Xavier BORDES

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

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

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

PROBLEMES D'ELECTRICITE ET DE RADIOELECTRICITE

avec solutions par Jean BRUN

Ce recueil expose en détails les solutions de 224 problèmes, dont la plupart ont été posés aux examens des C.A.P. d'électricien, de radioélectricien et des certificats de radiotélégraphistes délivrés par les P. et T., pour l'aviation civile et la marine marchande.

I) ELECTRICITE — II) RADIOELECTRICITE.

Franco : 16,50 F

LES PETITS MONTAGES RADIO

à lampes et à transistors

par L. PERICONE

(2e édition)
Franco : 10,75 F

MONTAGES SIMPLES A TRANSISTORS

par F. HURE

Ouvrage destiné aux jeunes débutants amateurs de Radio.

Franco : 8,80 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

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

DEPANNAGE PRATIQUE RADIO

TRANSISTORS ET TELEVISION

par GEO-MOUSERON

3e édition
Franco : 5,20 F

EDITIONS LEPS

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

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

En raison des frais élevés représentés, aucun envoi ne peut être fait contre remboursement. Prière d'en adresser le montant à notre Compte Chèque Postal.

COGEREL
CENTRE DE LA PIÈCE DÉTACHÉE

Département "Ventes par Correspondance"

COGEREL-DIION (liste adresse surfit)

Magasin-Pilote - 3, RUE LA BOETIE, PARIS 8^e

POUR VOS ACHATS DE COMPOSANTS, ÊTES-VOUS AU COURANT DE NOS NOUVELLES CONDITIONS?

N.B. Le nouveau catalogue (P. 103) vous sera envoyé contre 4 timbres pour frais.

PAR COMMANDE	VOUS AVEZ DROIT À	
	de	à
	100	200 F
	200	300 F
	300	400 F
	400	500 F
	500	1 000 F
	au-dessus de 1 000 F	
	Port gratuit	
	escompte 2%	
	escompte 3%	
	escompte 4%	
	escompte 5%	
	escompte 10%	

LE SON TV DANS VOTRE "RADIO"

par GEO-MOUSSERON

Il est superflu de rappeler que toute émission visuelle de télévision, s'accompagne nécessairement de sa sonorisation; ce qui revient à dire que deux ondes existent — et chacune modulée comme il se doit — pour donner en fin de compte et parfaitement en synchronisme :

Sur l'écran : les scènes;

Dans le haut-parleur : les sonorités correspondantes.

On comprend sans mal que les deux vont de pair et que les scènes muettes s'envisageraient assez mal. Curieux signe des temps : alors que le cinéma né sans la parole ne l'eut que bien plus tard, la radio née sans la vision ne la découvrit que bien des années après. Mais de telles considérations, propres à être relevées, n'ont pas pour autant à cacher la vérité : à défaut de récepteur d'image, bien des amateurs seraient nées de recevoir, sur leur appareil-radio, les sons TV que l'on voit mal destinés uniquement à accompagner les scènes visibles. Désir d'avoir une lueur de ce qui se passe ailleurs ? Exigence compréhensible de qui possédant la radio veut entendre tout ce qui est radio ? On ne le sait. Mais le fait est là et la question posée un peu partout peut se résumer ainsi : comment procéder pour recevoir, sur nos appareils-radio, le son de la télévision ?

Question à laquelle il est possible de répondre ainsi que nous allons le voir.

Une panacée : le changeur de fréquence.

Voyons le problème tel qu'il se pose; nul doute qu'après un examen à tête reposée, il ne devienne moins rébarbatif.

Ce fameux son de la télévision n'a rien en fait de particulier, sinon qu'il est à fréquence très élevée : 174,1 Mc/s, pour l'émetteur de la Tour Eiffel que nous prendrons en exemple et dont il suffira de traduire les chiffres pour n'importe quel autre émetteur. Voilà qui correspond

à une longueur d'onde de $\frac{300 \text{ Mc/s}}{174,1 \text{ Mc/s}} =$

1,71 mètre de longueur d'onde. Simple information que ce dernier nombre puis-que les légers calculs à faire s'expriment uniquement en fréquence.

Mais nos récepteurs-radio, au minimum de trois gammes d'ondes (GO-PO et OC) n'offrent pour cette dernière, la moins éloignée de celle qui nous occupe, qu'une gamme allant, à quelque chose près, de 16 à 49 mètres de λ , ce

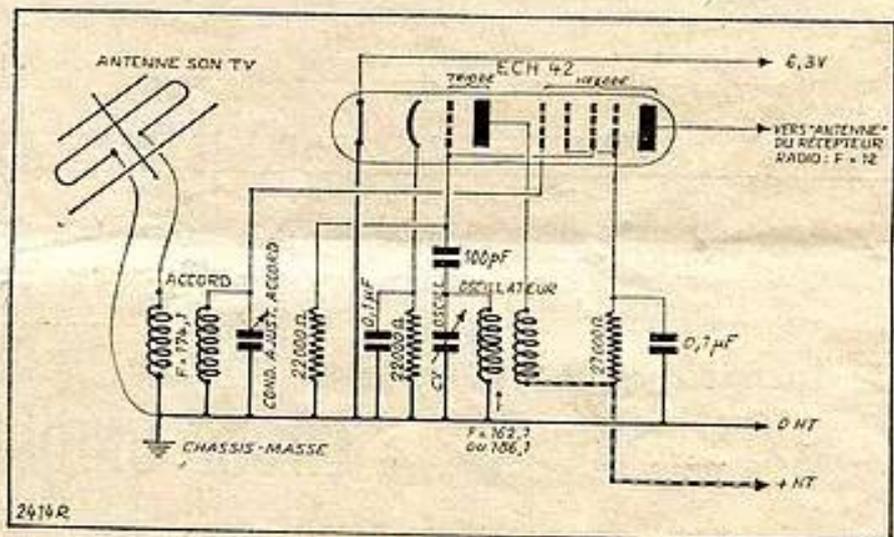
qui correspond en ce qui nous intéresse de 18,75 à 6 mégacycles-seconde.

Quel but viser ? Transformer notre fréquence-son de 174,1 Mc/s en une autre comprise entre 6 et 18,75 Mc/s, afin qu'il ne lui reste plus qu'à être appliquée au circuit antenne-terre du récepteur-radio dont le haut-parleur nous la fera entendre. Pour cela, un seul dispositif s'offre à nous, à la fois par sa simplicité

cul (si l'on peut dire) nous le connaissons depuis longtemps. C'est :

$$FI - FL = MP$$

ce qui revient à ceci : si, de la fréquence incidente ou reçue par l'antenne, vous soustrayez la fréquence locale, celle de votre oscillatrice, vous obtenez la moyenne fréquence. Voyons plutôt :



Adaptateur pour son-télévision.

et par la vieille connaissance qu'il est pour tous les sans-filistes, si tant est que ce terme n'a pas été définitivement détroné par le mot « radiophiles ».

Quelle fréquence choisir ?

Choisir, le mot est peut-être abusif, car le choix ne dépend pas du goût de chacun, mais bien des possibilités de chacun; ce qui est fort différent. Il faut qu'en un endroit donné, on prenne pour le circuit antenne-terre du récepteur, un point d'accord qui ne soit atteint par aucune émission. Et ce point change selon l'emplacement géographique de l'auditeur. C'est pourquoi nous ne pouvons donner qu'un exemple, en admettant la fréquence de 12 Mc/s supposée libre, c'est-à-dire ne recevant aucune émission. Voilà donc ce que sera notre « moyenne fréquence ».

Le reste du problème est simple : étant donné une fréquence à recevoir (incidente) de 174,1 Mc/s et une moyenne fréquence de 12, quelle doit être celle de l'oscillatrice ou fréquence locale. Le cal-

$$FI = 174,1$$

$$MP = -12.$$

$$FL : 162,1 \text{ Mc/s}$$

A moins que nous ne préférions raisonner ainsi, tout comme on le fait en matière de conversion de fréquence courante et sans que rien soit changé :

$$FI = 174,1$$

$$MP = +12.$$

$$FL : 186,1 \text{ Mc/s}$$

Simplifions : dès l'instant que, devant un récepteur-radio où l'accord jouera le rôle de moyenne fréquence, on mettra un adaptateur, c'est-à-dire un système convertisseur de fréquence, le son de la TV sera reçu sous la condition que :

1° le système d'accord reçoive la fréquence de 174,1 Mc/s;

2° l'oscillateur provoque une autre fréquence de 162,1 Mc/s ou 186,1 Mc/s, à volonté, la différence entre l'un puis l'autre nombre et 174,1 donnant toujours 12 Mc/s.

Car : 186,1 — 174,1 ou 174,1 — 162,1 = 12, dans les deux cas. Ce qui explique qu'il suffise d'un dispositif changeur de fréquence d'un modèle aussi courant que connu et schématisé ici même, pour obtenir ce que l'on cherche : la réception sonore, seule de la télévision, sur n'importe quel poste de radio.

La suite se devine sans mal : une lampe, une seule, mais à la fonction oscillatrice-mélangeuse, alimentée sous les

tensions requises, une antenne pour ce canal de 174,1 Mc/s, des bobinages « accord » et « oscillateur » pour les fréquences indiquées et la plaque de sortie de notre lampe délivrera à la douille « antenne » de l'habituel récepteur, des ondes de fréquences égales à 12 Mc/s, amplifiables comme toutes celles de la gamme OC.

Notons seulement que les résistances doivent avoir les valeurs exigées par la

lampe choisie et que les deux condensateurs, accord et oscillateur peuvent, non seulement avoir une faible capacité, mais encore : être seulement ajustables à air pour l'accord, puisqu'il n'y a qu'une seule fréquence à recevoir. Celui d'oscillateur sera, à volonté variable ou ajustable, selon que l'on se sera suffisamment approché de l'accord par des enroulements convenables ou bien petit nombre de spires (enroulements de TV).

UNE APPLICATION INATTENDUE DE LA TV

Le navire allemand « Esso Deutschland » est un pétrolier construit aux Chantiers Howaldt à Hambourg; il jauge 91 000 tonnes, est long de 261 mètres, large de 38 et son tirant d'eau, à pleine

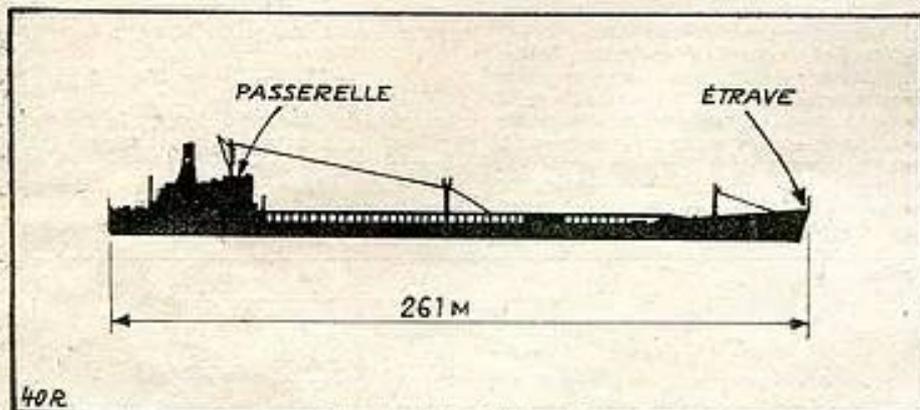
charge, est de 14,50 m. Un tel tirant d'eau équivaut à celui des meilleurs navires de ligne.

La silhouette de ce bâtiment, le plus grand de la flotte marchande du pays,

est caractérisée d'abord par une cheminée particulièrement haute; toutefois, elle se différencie surtout de celle de ses pareilles par le fait d'un paradoxe apparent : la passerelle de commandement est située à l'arrière, là où se trouvent habituellement les machines et le poste d'équipage. Mais la longueur inhabituelle du navire a obligé les constructeurs à prévoir une installation de télévision en circuit fermé, afin de permettre à l'officier de quart, sur la passerelle, de voir ce qui se passe devant l'étrave, partie avant extrême de la coque. En conséquence, c'est sur cette étrave qu'est fixée la caméra de prises de vues tandis que le traditionnel petit écran prend place sur la passerelle à côté du compas (boussole) et du « chadburn » ((transmetteur d'ordres aux machines)).

Encore un emploi de plus à cette forme d'application de l'électronique qui s'infilte de plus en plus dans tous les domaines.

G.-M.

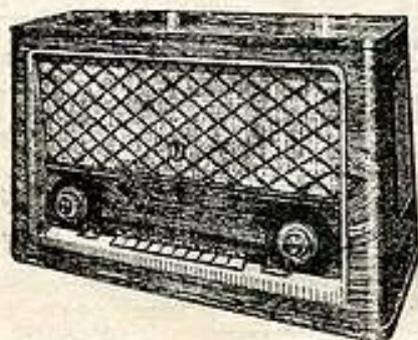


IMPORTATION

Modulations de fréquence

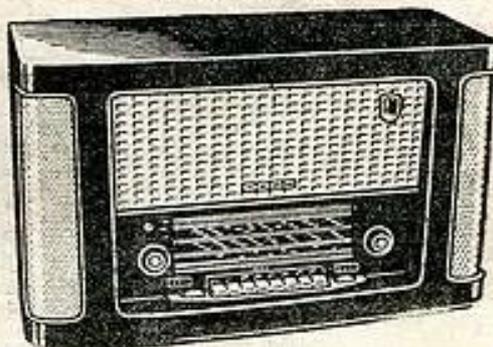
TESLA 625

CHOIX UNIQUE DE RÉCEPTEURS



Récepteur 10 lampes comportant 6 gammes d'ondes dont la MODULATION DE FRÉQUENCE, 3 gammes, OC, PO et GO. Cadre Ferrite incorporé équipé de 4 haut-parleurs. Secteur alternatif 110 à 240 volts. Consommation 60 watts. Clavier 10 touches. Tonalités grave et aiguë. Coffret ébénisterie, lignes modernes. Dimensions : 650 x 430 x 290 mm. Poids : 18,200 kg. Prix 439 F + T.L. 2,82 % + Emballage.

VARIACE 627A



Récepteur d'une technique moderne, d'un excellent rendement, comportant 6 gammes d'ondes, dont une Modulation de fréquence. Cadre Ferrite orientable incorporé 9 lampes, 3 haut-parleurs. Tonalités grave, aiguë, 12 touches, dont 3 pour tonalité. Grilles ajourées sur le côté permettant une répartition des sons plus rationnelle. Secteur alternatif 110-240 volts. Très belle ébénisterie aux lignes sobres. Dimensions : 700 x 435 x 290 mm. Prix 395 F + T.L. 2,82 % + Emballage + Port.

Magasin ouvert tous les jours sans interruption (sauf le dimanche)

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

Tél. : DEN. 41-32

A LA RECHERCHE DE MÉTAUX ENFOUIS

Rechercher des métaux enfouis ou cachés, voilà ce que, pour mille raisons, réclament bien des professions. A tous ceux qui sont intéressés par un tel appareil, nous nous faisons un plaisir de donner et après tous les renseignements utiles pour la réalisation de l'ensemble nécessaire au but visé.

Un appareil d'abord.

Il s'agit d'un montage à 5 semi-conducteurs, basé sur la méthode des battements. Pour cela, deux oscillateurs sont nécessaires : le premier, monté selon le procédé Colpitts a, comme bobinage oscillateur, le cadre explorateur figuré à gauche du schéma ; il va de soi que ce cadre est fixé à l'extrémité d'une perche, procédé courant pour les recherches et explorations de ce genre.

après la diode qui sera avantageusement du type 1.N 126.A ou similaire. Le haut-parleur terminant la partie BF peut avoir un diamètre de 45 ou 60 mm, seul ou accompagné d'un ampèremètre gradué de 0 à 100 μ A.

Le tout est alimenté par une batterie de piles de 12 volts, ce qui permet de loger l'ensemble en un coffret aux dimensions approximatives de 10 x 8 x 7 cm, sans que ces chiffres soient absolus.

Le cadre explorateur

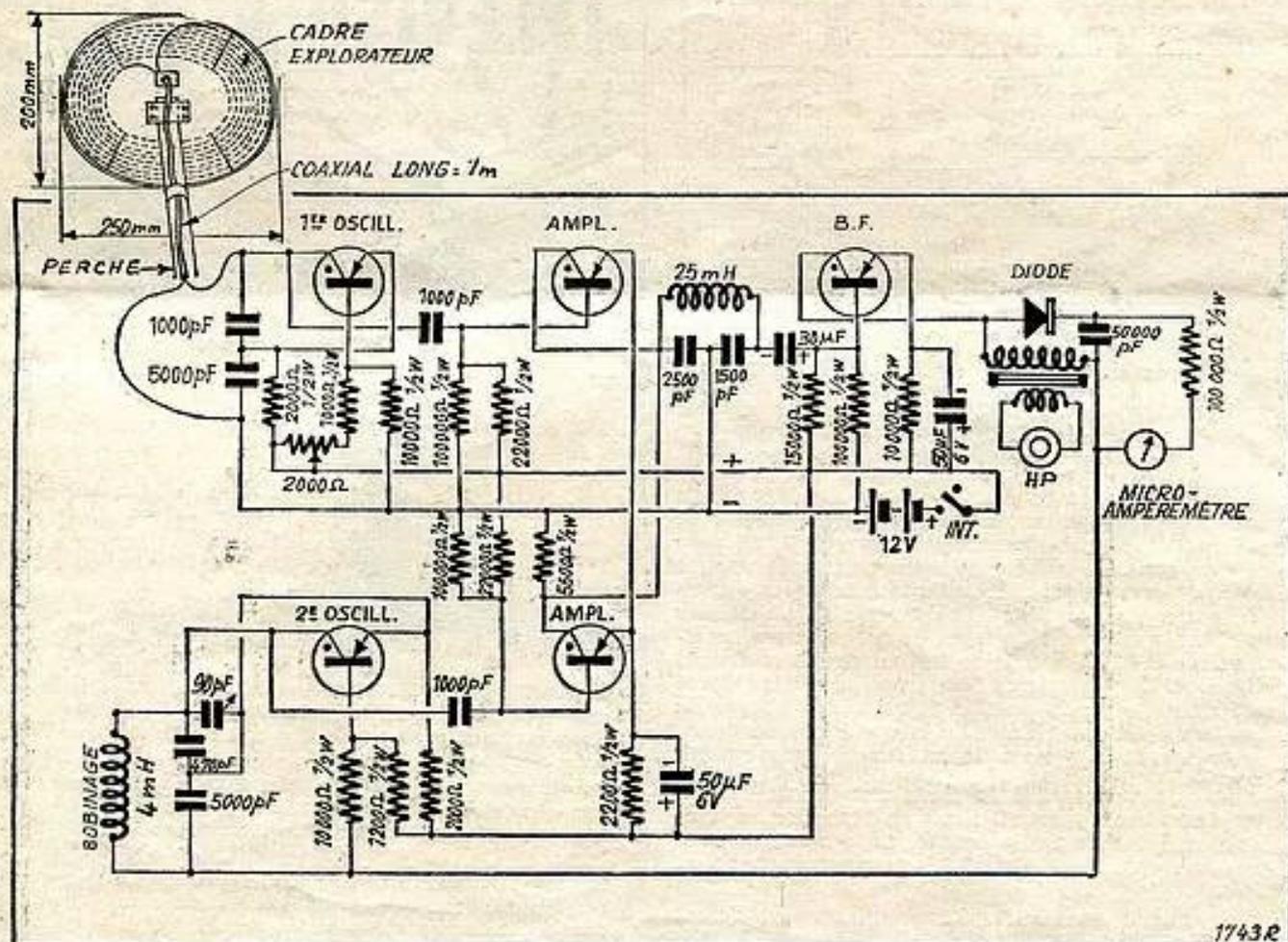
Fait de 100-tours de fil de cuivre émaillé de 5/10 isolé par une couche coton, il sera inséré entre deux plaquettes de bakélite pour sa protection mécanique. L'inductance du bobinage devra être d'environ 2,5 henrys.

que l'aiguille du microampèremètre l'aocuse visuellement.

L'approche d'une masse métallique par le cadre explorateur fait varier le son et l'aiguille du galvanomètre.

Métaux magnétiques ou non ?

A première vue, on est tenté de supposer que les métaux magnétiques sont seuls susceptibles d'influencer l'appareil ; en réfléchissant, on comprend qu'il n'en soit rien : en effet, si le métal approché par le cadre est magnétique, il augmente la valeur inductive dudit cadre ; s'il n'est pas magnétique, il la diminue. Dans les deux cas, les modifications simulta-



Le second oscillateur est représenté par un semi-conducteur également, ainsi que par son bobinage (à gauche). Les deux oscillateurs devront fonctionner sur une fréquence voisine de 100 kc/s. Le rôle des deux étages « Ampl. » est celui d'amplificateurs et de mélangeurs des signaux reçus des deux oscillateurs précités. Un dernier semi-conducteur fonctionne en amplificateur basse fréquence puisqu'il est situé

Réglage final

Lorsque tout est terminé, en ordre et vérifié, on manœuvre le potentiomètre pour obtenir un signal audible dans le HP. La variation du condensateur ajustable de 10 à 90 pF agit sur la seconde fréquence. Dès que les deux sont quelque peu voisines — de 2 à 5 kc/s — la modulation est entendue dans le HP tandis

nées offertes à la vue et à l'ouïe, offrent un résultat identique.

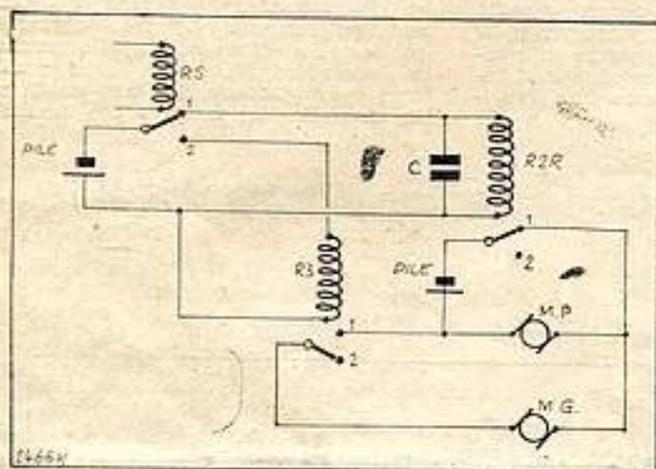
Sensibilité de l'appareil.

Elle n'est pas supérieurement poussée et ne peut donc permettre une détection à grande distance. Toutefois, on peut admettre que, dans la plupart des cas, une profondeur de 50 cm permet encore la détection désirée.

MANŒUVRES PAR RELAIS

Voici pour les amateurs de radiocommande une petite réalisation qui a toujours donné satisfaction à son auteur.

Utilisant un récepteur à un seul canal, nous avons imaginé ce dispositif, pour faire fonctionner le moteur de propulsion ainsi que le gouvernail, système très ingénieux extrait de « Radio pratique » (n° 32).



Fonctionnement de l'ensemble :

Comme l'indique le schéma, le dispositif est en état de fonctionnement, c'est-à-dire avec relais sensible du récepteur excité (palette sur le contact 1 au travail).

A ce moment, le relais R2R (retardé) est également excité, ce qui provoque la mise en marche du moteur de propulsion et l'arrêt du moteur du gouvernail. Si nous désirons actionner le gouvernail sans pour cela arrêter le moteur de propulsion, nous relâchons le top à l'émission, ce qui a pour but de faire revenir la palette du relais RS sur le contact 2 ou repos, ce qui provoque l'excitation du relais R3 et met de ce fait en circuit le moteur du gouvernail. Ce circuit est établi grâce au relais retardé R2R qui demeure sur la position 1, suite à la charge du condensateur (environ 1 seconde, la constante de temps étant fonction de la vitesse de rotation du gouvernail).

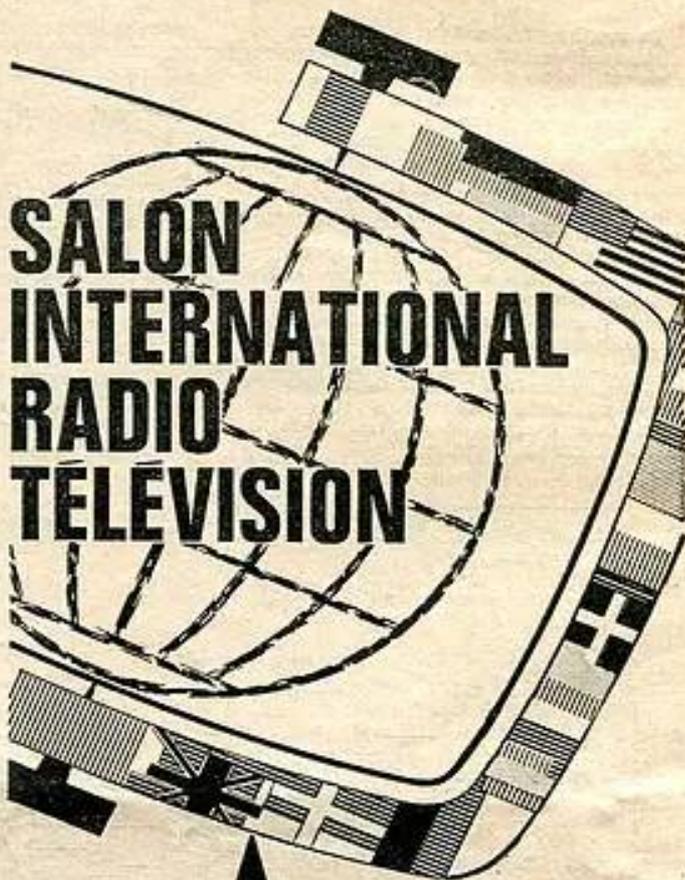
Pour obtenir un retard à la chute d'un relais, le procédé est fort simple puisqu'il s'agit de brancher un condensateur aux bornes de la bobine. Le condensateur se charge d'une quantité d'électricité proportionnelle à sa capacité.

Lorsque la source de courant est coupée, la palette ne se décolle pas instantanément, le relais est retardé à la chute, car c'est le condensateur qui, à son tour, alimente la bobine avec la quantité d'électricité qu'il avait emmagasinée avant la coupure de la source de courant. Pour qu'un relais soit facile à retarder, il faut que la résistance de sa bobine soit d'une valeur assez importante, car plus la bobine est résistante, plus la capacité du condensateur doit être faible, ce qui constitue un double avantage : consommation réduite ainsi qu'un encombrement minimum du condensateur.

André DUBOIS.

Une date
dans l'histoire de notre profession

Pub. France



Pour la 1^{re} fois
à Paris
Porte de Versailles
du 5 au 15 septembre
1963

Le SALON INTERNATIONAL RADIO TELEVISION présente pour la première fois l'ensemble des matériels de radiodiffusion, de télévision, d'enregistrement et de reproduction produits par l'élite des constructeurs internationaux. 1

Pour la première fois en France des émissions permanentes seront transmises sur les deux chaînes afin de permettre au public de constater la qualité des réceptions dans chacun des standards 819 et 625 lignes. 2

La Radio Télévision Française participe directement à l'organisation de ce Salon par la réalisation continue, dans les studios spécialement équipés, d'émissions de radio et de télévision avec le concours des vedettes internationales les plus appréciées du public.



Ouvert de 10 h. à 19 heures.

RENSEIGNEMENTS S.O.S.A. 23, RUE DE LUBECK, PARIS 16^e - PASSY 01-16

Cet excellent article, réalisé et diffusé par La Radiotechnique, apporte des éléments pratiques qui rendront d'éminents services à ceux qui affectionnent les montages à transistors. Des débâcles sont survenues au cours des derniers mois à de nombreux lecteurs qui, sans doute, n'avaient pas tenu compte de ces pertinentes explications dues à des praticiens chevronnés. Voici donc une mise au point qui constituera une réponse globale à de nombreuses lettres du courrier des lecteurs. Nous remercions La Radiotechnique pour son aimable autorisation et nous félicitons ses techniciens pour cette excellente mise au point pratique.

CONSEILS PRATIQUES POUR LE MONTAGE MÉCANIQUE DES SEMICONDUCTEURS

L'expérience de l'utilisation des semi-conducteurs a montré qu'il est nécessaire de prendre certaines précautions au cours des mesures et du montage mécanique de ces dispositifs. Étant donné que les semi-conducteurs sont aujourd'hui utilisés dans des appareils de toute sorte et de tout principe, de nombreuses méthodes de montage et de mise en place ont pu être essayées. Nous avons sélectionné, parmi les méthodes connues, celles qui sont les plus pratiques et nous les avons décrites ci-dessous.

Une attention toute particulière a été portée sur les exigences relatives aux méthodes de la soudure au trempé.

EXIGENCES MÉCANIQUES

En général, les transistors et les diodes sont enfermés dans un boîtier ou dans une enveloppe à scellement hermétique. Les électrodes internes sont reliées à des connexions qui traversent l'ampoule de

énergie, telles que les radiations X et gamma, peut influencer, d'une manière défavorable et parfois irréversible, les propriétés du semi-conducteur.

Un refroidissement convenable est toujours une nécessité impérative. Pour les dispositifs comportant un boîtier métallique et une ailette ou un clip plan, ce refroidissement peut être assuré par le montage sur des radiateurs également bien plans et bien unis et par un serrage convenable de l'écran sur le radiateur. Pour plusieurs types de semi-conducteurs, l'indication du couple maximal admissible est publiée dans nos feuillets de spécifications.

Pour les autres types de semi-conducteurs, le refroidissement peut être obtenu par l'utilisation d'un radiateur que l'on peut monter à l'air libre ou fixer par écrous au châssis principal ou, encore, au circuit imprimé. Les méthodes de montage peuvent être modifiées à volonté, à

spécifications maximales publiées correspondantes. La température du cristal n'est pas seulement déterminée par la température ambiante, mais aussi par la puissance dissipée dans le cristal. Lorsque le dispositif est utilisé d'une façon permanente, mais peut aussi être employé dans des conditions transitoires, il faut tenir compte des spécifications publiées qui correspondent à chacun des deux cas envisagés. Des limites minimales sont fixées, d'autre part, pour les températures d'emmagasinage des différents semi-conducteurs. Si l'on dépasse ces limites, les caractéristiques peuvent en être affectées d'une manière permanente.

Dans le fonctionnement du transistor, il faut prendre soin de le relier à la polarité correcte de la tension d'alimentation de la batterie. Si l'on court-circuite accidentellement une résistance d'émetteur ou si l'on relie par erreur la base du transistor à la tension d'alimentation, le courant à l'intérieur du cristal peut prendre une valeur excessive et même détruire le dispositif. La vérification électrique d'un montage doit donc être entreprise, dans ce sens, avec un grand soin. Un semi-conducteur ou un composant qui lui est associé ne doit jamais être enlevé du montage ou y être inséré lorsque la tension d'alimentation s'y trouve reliée, car l'élément peut se trouver endommagé, soit par les courants transitoires, soit par la décharge des condensateurs.

Si l'on doit augmenter la puissance dissipée ou, encore, si le semi-conducteur doit fonctionner à une température ambiante plus élevée, il convient d'utiliser un meilleur radiateur ou un accessoire de refroidissement auxiliaire. De cette manière, la résistance thermique totale peut se trouver réduite.

Certains transistors et diodes sont étudiés et spécifiés pour l'emploi de très faibles tensions et de très faibles courants. Toutefois, au cours des opérations de soudage, les valeurs admissibles ainsi définies peuvent se trouver dépassées si le fer à souder se trouve porté à une certaine tension par rapport à la terre (fig. 1).

Pour éviter la circulation du courant intense provoqué par cette différence de potentiel, il est recommandé de prendre les précautions suivantes :

- Le fer à souder doit être court-circuité avec la terre.
- Lorsque le fer à souder ne peut pas être mis à la terre, il est alors recom-

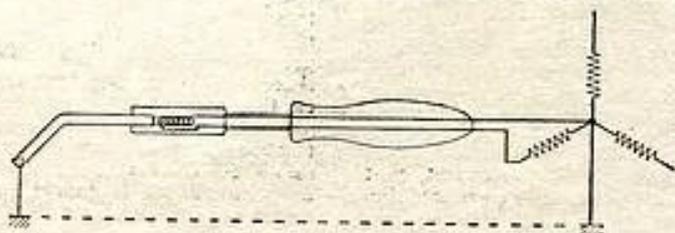


FIG. 1

verre ou passent dans des perles verre-métal. Au montage d'un dispositif semi-conducteur, il est nécessaire de ne pas plier, au voisinage du scellement, les fils de connexion flexibles, car ce pliage pourrait modifier la robustesse du scellement. Les transistors et les diodes présentent une forte résistance aux chocs, en raison de leur structure mécanique particulièrement rigide. Malgré cela, ces éléments ne doivent pas être exposés à des manipulations brutales qui pourraient avoir pour conséquence des difficultés d'ordre mécanique. Les ampoules de verre d'un certain nombre de types de semi-conducteurs sont recouvertes d'un vernis noir qui résiste à une manipulation normale, mais dont la surface ne doit pas être endommagée car, comme on le sait, lorsque les cristaux sont exposés à la lumière, ils présentent une réponse photo-électrique. L'exposition des semi-conducteurs à des radiations de forte

la condition que la longueur de la connexion, le temps de soudage et la température de la soudure soient déterminés en conformité avec les indications que nous donnons plus loin. Lorsque le semi-conducteur est soumis à des vibrations importantes dans son utilisation, l'ampoule doit être supportée, pour éviter la fatigue mécanique des connexions ainsi que l'influence des amplitudes de vibrations excessives de l'ampoule.

EXIGENCES THERMIQUES

A. — Précautions d'ordre électrique.

Dans la fabrication des semi-conducteurs, on utilise des matières qui ont une température admissible de fonctionnement relativement faible, ceci s'appliquant tout particulièrement au germanium. Il faut donc prendre soin de ne pas dépasser les

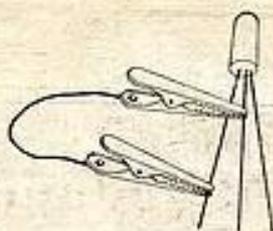


FIG. 2

mandé de court-circuiter à la terre le semiconducteur (fig. 2).

B. — Soudure par fer à souder.

Lorsqu'un fer à souder est utilisé, des précautions spéciales doivent être prises relativement à la température du fer et au temps de soudage.

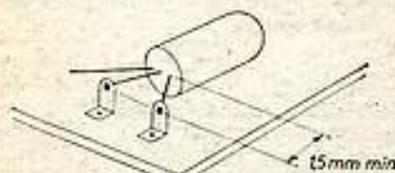


FIG. 3

1. - Le temps maximal admissible pour le soudage est de 10 s. à une température maximale du fer de 245° C. à la condition que le point soudé soit, au minimum, situé à 5 mm du scellement.

2. - A une température maximale du fer comprise entre 245° et 400° C. le temps de soudage maximal admissible est de 5 s. à la condition que le point soudé soit à plus de 5 mm du scellement.

3. - Lorsque le point soudé est à 1,5 mm du scellement, la température du fer ne dépassant pas 245° C. le temps de soudage maximal admissible est de 3 s. Le soudage en un point situé plus près qu'à 1,5 mm du scellement ne doit jamais être entrepris (fig 3).

Les transistors peuvent être soudés à l'aide d'un fer de très petite puissance, mais il est généralement recommandé d'utiliser un fer à souder ayant une capacité thermique suffisante. En effet, l'opération de soudage sera ainsi terminée plus rapidement, si bien que le temps pendant lequel le dispositif est exposé à une source thermique externe se trouvera ainsi maintenu à une valeur aussi courte que possible.

alternative, une autre semblable quant à la forme, prend naissance dans le secondaire, mais du fait de la réductance (résistance magnétique d'un circuit), des entrefers du shunt magnétique S_m , cette tension est pratiquement égale au rapport de transformation. Si la tension aux bornes du primaire croît vers la tension d'alimentation e du stabilisateur, la densité de flux de la partie B du noyau magnétique devient telle que la réactance inductive (L_{-10}) approche la valeur de la

capacité $\frac{1}{C_{-10}}$ pour la fréquence

d'excitation. Dès lors, on obtient pratiquement le phénomène de résonance ou

$L_{-10} = \frac{1}{C_{-10}}$ et la tension aux bornes du

secondaire augmente rapidement, jusqu'à une valeur stable et déterminée, supérieure au rapport du nombre de tours primaire/secondaire.

Le phénomène ci-dessus a pour conséquence d'accroître la densité du flux en B tandis que, comme conséquence, la réactance relative du shunt S_m , diminue.

Il s'ensuit que le couplage entre primaire et secondaire se trouve réduit et que les variations de flux, dues aux modifications de la tension d'entrée e , sont très largement absorbées par le shunt S_m . Les variations de tension de E' restent faibles et l'enroulement secondaire peut être utilisé pour fournir une tension de sortie constante. Celle-ci, comme on le voit sur le schéma, est obtenue à partir de la prise intermédiaire i avec, montée en série, mais en opposition de phase, la partie d'enroulement E calculée de telle façon qu'une variation de e en provoque une de E , à peu près égale à celle de E' . La tension d'utilisation est égale à $E'' - E$ et reste constante autant que pratiquement indépendante des variations de la tension du secteur e .

En fonctionnement à vide du stabilisateur, l'équilibre des flux est maintenu par l'effet de tampon de S_m ; en branchant une charge aux bornes « utilisation », on provoque le passage de A vers B d'un flux utile accru. C'est cet accroissement de flux qui compense exactement l'énergie utile au maintien de la condition de résonance. En conséquence, la tension de sortie ou d'utilisation est pratiquement indépendante de la charge appliquée, du moins dans les limites assignées à l'appareil du fait de ses propres caractéristiques.

LA PLAGE DE STABILISATION

On peut admettre que l'appareil dont il est question maintient égale à elle-même et à $\pm 1\%$ près, la tension à la valeur désirée, en fonction d'une variation de la tension appliquée de $\pm 15\%$ sous 110 volts et $\pm 30\%$ sous 220 volts.

Par ailleurs, ce stabilisateur étant pratiquement conçu en vue de pallier des variations de l'ordre de $\pm 15\%$, il est possible, dans des cas spéciaux, d'agrandir la plage précitée. A titre d'exemple, un réseau de distribution variant entre 110 et 260 volts pourrait être stabilisé à une tension donnée et toujours dans la proportion de $\pm 1\%$, mais au détriment d'autres facteurs, tels que le rendement de l'appareil.

G.-M.

ON DOMPTE LES FANTAISIES DU SECTEUR PAR STABILISATEUR AUTOMATIQUE

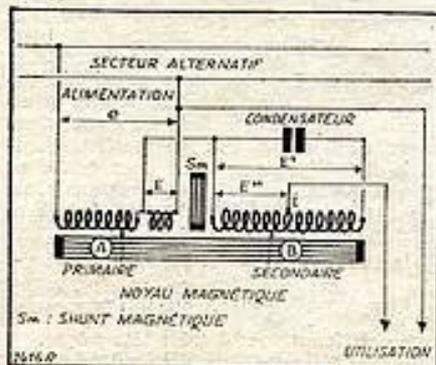
Certains privilégiés ont la chance d'ignorer ces ennuis, ce qui est le cas des Parisiens entre autres. Mais quantités de circuits de distribution présentent d'admissibles variations dues à différentes causes : trop grande longueur des lignes distributrices ou diamètre insuffisant ; cause interne, souvent individuelle telle que : appels de courant momentanés certes, mais trop importants eu égard à la section des conducteurs de l'usager ou de son voisinage immédiat. C'est le cas du démarrage d'un moteur (en cage d'écurie) de réfrigérateur, dont la consommation à cet instant, est de l'ordre de 4 ou 5 fois l'intensité en marche.

En délaissant les remèdes applicables à la source, il reste le procédé de la stabilisation chez l'usager lui-même. Mais qui donc peut tenir, à ce point, à une tension toujours égale à elle-même ? La réponse est simple bien qu'une liste très incomplète des intéressés soit un peu plus longue : récepteurs de télévision d'abord puis, appareillages de mesures, installations de chauffage central à fonctionnement automatique, faisant appel au secteur, installations de rayons X, orgues électroniques, photométrie, colorimétrie, détecteurs photo-électriques, laboratoires scolaires, universitaires, industriels, de recherches physiques et nucléaires, caméras électroniques, radars, émetteurs-récepteurs de télécommunications, etc., et, d'une façon générale, tous les appareillages électroniques de grande précision, nécessitant une tension d'alimentation de haute stabilité.

LE PRINCIPE DES STABILISATEURS

Ce titre exprime du moins ce que nous voudrions expliquer : le principe de tous les modèles. C'est ce à quoi on ne peut prétendre ; aussi nous arrêterons-nous seulement ici sur le dispositif Craft, dont le schéma est donné ici. Schéma qui, bien entendu, demande quelques explications pour qui ne l'a pas étudié :

Sur un noyau magnétique ouvert, sont bobinés un primaire et un secondaire. Celui-ci étant, comme de coutume, alimenté par le secteur alternatif. Quant à celui-ci, il sert en partie à fournir la ten-



sion d'utilisation, il est l'unique siège possible d'une saturation magnétique.

Lorsque le primaire reçoit une tension

LE TEMPS DE RÉPONSE D'UN RELAIS

Le temps de réponse d'un relais quelconque est un facteur dont l'importance n'échappe à personne ; c'est d'ailleurs pour cette raison que bien des questions nous ont été posées à ce sujet. Or, un document de la firme « Le Prototype mécanique » donne à ce sujet à peu près tout ce qu'il est possible de dire au sujet de ces accessoires si utilisés en radio, électricité, etc.

Nous ne pensons donc vraiment pas pouvoir mieux faire que de mettre le texte intégral de cet exposé sous les yeux de nos lecteurs, qui auront ainsi la réponse à bien des questions qu'ils ont pu se poser eux-mêmes.

Si l'on appelle « temps de réponse total » le temps qui s'écoule entre l'instant où la tension est appliquée à la bobine d'excitation d'un relais et l'instant où le contact mobile touche le contact « travail », on peut décomposer ce temps de réponse en deux parties distinctes :

1° Le « temps-bobine » :

C'est le temps que met le courant pour atteindre l'intensité dite « de collage » (intensité de réglage du relais).

2° Le « temps-palette » :

C'est le temps de voyage de l'armature mobile.

Examinons d'abord le premier temps :

« TEMPS-BOBINE »

Si le circuit d'excitation ne comporte que de la « self » (uniquement celle du relais le plus souvent) et de la résistance (celle R du relais à laquelle on ajoute souvent une résistance série r) la croissance du courant se fait suivant une loi exponentielle qui conduit à la formule :

$$t_{\text{bobine}} = A \cdot \frac{R}{R+r} \cdot \log \frac{K}{K-1}$$

formule dans laquelle :

A est une constante qui contient, outre un coefficient numérique, la constante de temps

$$\Theta = \frac{L}{R} \text{ du bobinage seul,}$$

R la résistance du relais,
r la résistance extérieure, qui peut inclure, outre la résistance série éventuelle, la résistance interne de la source,

K un coefficient dit de surcharge = $\frac{i_{\text{maximum}}}{i_{\text{collage}}}$

Mais, pour un bobinage donné, on sait

$$\text{que } L = C_1 N^2 \frac{s}{e} \text{ et } R = C_2 N_1$$

$$\text{d'où } \frac{L}{R} = C_3 \frac{s}{e}$$

C_1, C_2 et C_3 étant des constantes numériques caractéristiques de la bobine et des matériaux utilisés.

N étant le nombre de spires ;

s étant la section du noyau magnétique ;

e étant l'entrefer.

On voit donc que si l'on fait décroître les dimensions d'un bobinage en le laissant semblable à lui-même, son

(donc A) diminue linéairement en fonction d'une de ses dimensions.

Ceci justifie déjà la miniaturisation lorsqu'on recherche un temps de réponse très réduit.

D'autre part, si l'on peut insérer une résistance r en série avec le relais, ce qui

conduit évidemment à attaquer l'ensemble sous une tension plus grande que précédemment, pour une surcharge K donnée, la formule montre que, à surcharge égale, le temps diminue lorsque r augmente.

Lorsque r = R le « temps-bobine » est diminué de moitié.

On voit donc que, par l'emploi d'une tension assez grande pour que r puisse être très supérieur à R, on a le moyen de rendre le temps-bobine très petit, même avec une faible surcharge.

On n'est limité que par la valeur de la surtension qui apparaît aux bornes de l'enroulement, surtension qui peut atteindre la tension maximum d'isolement de la bobine.

« TEMPS-PALETTE »

Il est connu que le temps de voyage varie dans le même sens que le moment d'inertie de l'armature mobile et en sens inverse de l'effort qui sollicite son mouvement.

Or, le moment d'inertie varie comme la puissance 4 des dimensions.

D'autre part, l'effort varie comme le carré du nombre d'ampères-tours, c'est-à-dire pour une puissance donnée, comme une dimension linéaire de la bobine.

Il en résulte que le temps variera dans le même sens que la puissance troisième d'une dimension linéaire.

On voit donc l'importance que prend ici la miniaturisation, en particulier de l'armature mobile puisque, à puissance égale, une réduction de moitié de ses dimensions doit permettre théoriquement une vitesse 8 fois plus grande.

Résultats obtenus avec le relais subminiature UGON :

« TEMPS-BOBINE »

Le temps-bobine s'exprime par

$$t = 12 \cdot \frac{R}{R+r} \cdot \log \frac{K}{K-1} \text{ (en millisecondes).}$$

Pour K = 1, en d'autres termes, si l'on ne fait circuler que l'intensité de collage, le temps de réponse est théoriquement infini.

Pour K = 2 on a déjà t = 3,6 millisecondes (avec r = 0).

On voit que t décroît très vite en fonction de K, pour atteindre 0,2 ms avec la valeur max de K = 14 limite de dissipation d'un relais moyen de 5 mW, avec une température ambiante de 20° C.

De plus, il est possible, si l'on peut adopter r assez grand de réduire encore t qui peut ainsi devenir négligeable.

« TEMPS-PALETTE »

On sait que l'effort qui s'exerce sur la palette est de la forme :

$$f = \frac{21 P}{(e + 0,15)^2}$$

f étant l'effort mesuré à l'extrémité du contact mobile ;

P étant la puissance dissipée dans le bobinage ;

e étant l'écartement du pôle.

On pourrait donc être tenté d'établir, à partir de ceci, la loi de mouvement (en supposant que le front d'intensité soit vertical).

On trouve pour l'espace parcouru une loi de la forme :

$$e = M t^{\frac{2}{3}}$$

d'où l'on tire, pour un trajet constant :

$$t = \frac{N}{P^{\frac{3}{4}}}$$

où en fonction de K :

$$t = \frac{P}{K^{\frac{3}{2}}}$$

M, N et P étant des constantes.

L'expérience montre que les temps réels s'écartent notablement des temps théoriques, probablement parce que les effets dynamiques du mouvement de la palette sur le champ ne sont pas négligeables.

On trouve que le temps-palette est bien fonction de la surcharge K, mais qu'il suit à peu près le tableau ci-dessous :

K	t en ms
1,5	2
2	1,5
4	0,9
6	0,72
8	0,62
10	0,58
14	0,5

$$\text{Soit sensiblement } t = \frac{2,2}{K^{0,4}}$$

Or, K ne peut pas pratiquement être supérieur à 14 environ (avec un relais réglé à 5 mW) pour ne pas dissiper plus de 1 watt. On a en effet :

$$\sqrt[0,4]{\frac{1}{5,10^{-3}}} = 14.$$

On voit donc que le temps de réponse total minimum que l'on peut obtenir ainsi est de l'ordre de 0,5 milliseconde.

TEMPS DE REPONSE INFÉRIEURS À 0,5 MILLISECONDE

Il est possible d'attaquer le relais avec une puissance très supérieure à celle que pourrait supporter celui-ci en permanence.

Il suffit, en effet, de n'appliquer cette surexcitation que juste le temps nécessaire au voyage de la palette. Ceci est possible, par exemple :

1° En appliquant au relais une impulsion rectangulaire d'amplitude et de durée connues (univibrateur) ;

2° En appliquant une impulsion qui, au lieu d'être rectangulaire, présente une courbe très élevée au début, puis décroissante ensuite. En effet, c'est bien l'accé-

lération du départ qui régit principalement le temps de parcours total ;

3° En utilisant le courant de charge d'un condensateur placé en série dans le circuit d'excitation et shuntant la résistance additionnelle qui limite le courant permanent.

Le troisième procédé est le plus employé en raison de sa simplicité de montage.

Mais il ne faut pas perdre de vue que ces trois procédés nécessitent une étude soignée si l'on veut en tirer le résultat maximum.

Il faudra en particulier se préoccuper des transitoires violents qui apparaissent au début et à la fin de telles impulsions.

On a pu ainsi obtenir avec un relais Ugon des temps de réponse inférieurs à 100 microsecondes.

LES EXPÉRIENCES PRATIQUES D'ÉLECTRICITÉ ET D'ÉLECTRONIQUE

Les lois de l'électricité par l'expérience et les machines électriques

Dans notre dernière étude, nous avons montré comment on pouvait réaliser un électroscope, premier appareil simple pouvant servir au contrôle et même à la mesure de l'électricité. Nous allons maintenant exposer comment, à l'aide de ce premier appareil simple, on peut étudier beaucoup mieux les phénomènes et les lois de l'électricité, sans avoir recours à aucune notion ni à aucun appareil technique compliqué.

COMMENT CHARGER L'ÉLECTROSCOPE

Frottons, comme nous en avons l'habitude, un stylographe en matière plastique avec un tissu de laine et, une fois ce stylographe électrisé, amenons-le au contact du disque de notre électroscope, que nous avons appris à construire (fig. 1)

Si la charge électrique est assez élevée, les deux lamelles en feuilles métalliques s'écartent nettement l'une de l'autre et cet écartement dépend, comme nous l'avons déjà noté, de l'importance de la charge électrique. Nous pouvons d'ailleurs répéter l'opération plusieurs fois.

Dans une atmosphère très humide, nous n'obtenons cependant pas de bons résultats; cela est dû au fait qu'il se dépose

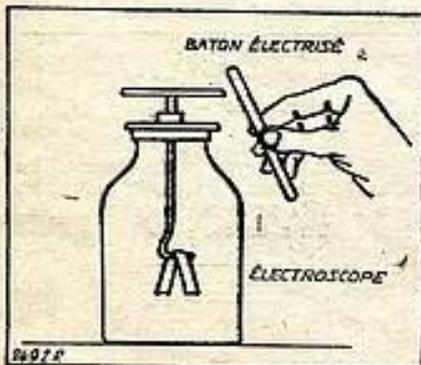


FIG. 1. — Charge de l'électroscope.

une légère couche d'humidité condensée sur la surface de l'appareil. Cette couche est conductrice également de l'électricité et, par conséquent, la charge électrique disparaît rapidement. On obtient les meilleurs résultats par temps sec et relativement frais.

Notre électroscope est ainsi chargé, nous le savons, avec de l'électricité négative, parce qu'elle a été produite en frottant de l'ébonite ou une matière de la même catégorie.

Déchargeons maintenant notre bâton ou notre stylographe en passant la main sur toute sa surface et frottons la matière rapidement avec un morceau de polystyrène. Maintenant, touchons à nouveau le plateau de l'électroscope chargé auparavant négativement, comme nous l'avons montré, avec notre stylographe; nous constatons que les deux lamelles indicatrices se referment, partiellement ou complètement, ce qui montre que la charge a été neutralisée par une charge opposée. Notre stylographe a reçu, en effet, une charge positive lorsque nous l'avons frotté sur le polystyrène.

Déchargeons à nouveau l'électroscope complètement, en touchant le disque avec le doigt et rechargeons-le négativement comme précédemment. Puis frottons encore notre stylographe d'ébonite avec du polystyrène et cette fois touchons le disque avec le morceau de polystyrène. Les lamelles s'écartent à nouveau l'une de l'autre, ce qui montre que le polystyrène a été chargé de la même manière déjà constatée auparavant.

LA CAGE DE FARADAY

Notre électroscope va nous servir à établir très simplement une propriété de la plus grande importance, en particulier, pour le montage des appareils électroniques. Il s'agit de la propriété des charges électriques produites directement sur un corps ou transmises par lui, de se porter tout entières à la surface de ce corps et non à l'intérieur de sa masse.

Reprenons notre électroscope précédent et prenons une boîte métallique quelcon-

que, de forme cylindrique ou prismatique, par exemple, mais ouverte par le fond, de dimensions un peu plus grandes que l'électroscope. Plaçons-la sur l'appareil, de façon à bien couvrir le disque supérieur, mais sans le toucher et à laisser visible la partie inférieure du bocal à confiture, c'est-à-dire les lamelles indicatrices (fig. 2).

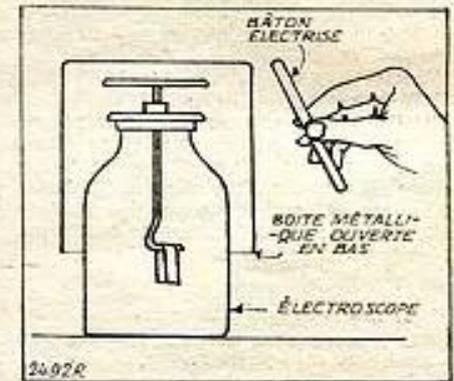


FIG. 2. — Principe de la cage de Faraday démontré par une expérience simple.

Appliquons alors sur la surface de la boîte métallique, ou même approchons seulement de cette surface, l'extrémité de notre stylographe ou d'un tube de verre électrisé; les lamelles de l'électroscope ne s'écartent pas, ce qui prouve qu'il n'y a pas de charge électrique à l'intérieur de la boîte. La même expérience pourrait être effectuée en utilisant un boîtier formé simplement d'un treillis métallique, au lieu d'une boîte à parois pleines.

Retournons maintenant le boîtier métallique et plaçons sa paroi extérieure près du disque de l'électroscope, les deux lamelles inférieures s'écartent, ce qui montre que la surface extérieure a bien reçu une charge électrique.

Ce phénomène est appelé le principe de la « Cage de Faraday » et notre boîtier métallique constitue une Cage de Faraday; aucune influence électrique ne peut se produire à l'intérieur; système métallique fermé et un corps placé à l'intérieur d'un corps métallique creux est ainsi à l'abri des actions électriques extérieures.

C'est là le principe des blindages utilisés dans les radio-récepteurs et les appareils électroniques, pour éviter les effets nuisibles des différents composants du montage les uns sur les autres et, s'il y a lieu, l'action des charges électriques parasites.

On utilise des boîtiers en aluminium ou en cuivre, qui protègent les pièces contre des actions électriques extérieures. On les emploie ainsi pour protéger, en particulier, les transformateurs de liaison, et dans certains cas d'alimentation, les tubes électroniques et même les moteurs électriques. Cet effet électrique à la surface des corps n'est d'ailleurs pas le même suivant la forme des corps considérés et nous étudierons plus loin ce phénomène également intéressant.

NOUVELLES EXPÉRIENCES SUR LES CONDUCTEURS ET LES ISOLANTS

Nous avons déjà signalé les différences existant entre les corps conducteurs, les isolants et les semiconducteurs; nous avons maintenant à notre disposition, avec l'électroscope, un instrument très sensible au point de vue électrique, qui va nous permettre de démontrer avec plus de précision, les possibilités et les lois de la conductibilité électrique.

Chargeons l'électroscope de la manière habituelle, en touchant le disque supérieur avec une baguette électrisée; les lamelles inférieures s'écartent l'une de l'autre. Maintenant, touchons le disque avec la main, les lamelles retombent l'une vers l'autre, ce qui démontre que la charge électrique a disparu à travers la main, qui était plus ou moins conductrice.

Rechargeons et touchons le disque, d'abord avec un tissu de soie et, ensuite avec un tissu de coton. La soie n'a pas d'effet sur la charge, mais les lamelles retombent légèrement, lorsque le tissu de coton touche le disque; maintenant, touchons le disque avec une pièce métallique quelconque, les lamelles retombent instantanément. Nous pouvons répéter l'essai avec de nombreux autres objets usuels et nous constaterons des différences dans les décharges, leur rapidité et leur importance.

Tous les métaux déchargeront ainsi instantanément l'électroscope, mais, pour d'autres matériaux, la décharge sera lente et, pour d'autres, elle ne sera pas visible par la variation de position des lamelles. Les matériaux qui déchargeront rapidement l'électroscope seront des conducteurs, ceux qui produiront une décharge lente, seront peu conducteurs et ceux qui ne produiront pas de décharge sont des isolants. Beaucoup de corps peu conducteurs sont utilisés comme des isolants dans certains cas.

Beaucoup de matériaux aussi, qui sont de bons isolants lorsqu'ils sont parfaitement secs, deviennent conducteurs lorsqu'ils sont humides ou mouillés et nous avons déjà signalé ce phénomène à propos du papier ou du carton, que l'on peut rendre isolants en les chauffant; d'autres bons isolants attirent assez d'humidité de l'air pour devenir conducteurs d'une charge d'électricité statique. La terre humide est un bon conducteur et c'est pourquoi tout corps chargé relié à la terre perd rapidement sa charge.

L'ÉLECTRISATION PAR INFLUENCE ET L'INDUCTION ÉLECTRIQUE

Pour obtenir un effet d'électrification sur un corps, on peut le frotter ou le mettre en contact avec un corps électrisé, c'est ce que nous avons montré précédemment dans plusieurs expériences. Mais, pour produire une charge électrique sur un corps conducteur, il n'est même pas besoin d'utiliser ces procédés, on peut obtenir une action à distance en plaçant ces corps à proximité, simplement d'autres corps électrisés. C'est là ce qu'on appelle les phénomènes d'influence ou d'induction électrique.

Approchons du disque de notre électroscope une baguette électrisée, mais sans l'amener au contact; les deux lamelles inférieures de l'appareil s'écartent l'une de l'autre, ce qui montre bien que le disque de l'électroscope a été électrisé. (Ce disque pourrait, d'ailleurs, être remplacé par une boule métallique quelconque.) Cette charge sans contact avec le corps chargé est appelée aussi charge par induction; il est ainsi très facile de charger un électroscope, mais la charge obtenue est de nature opposée à celle de la charge utilisée pour obtenir ce phénomène (fig. 1).

C'est sur ce principe que sont réalisés, comme nous le verrons, les machines électrostatiques, qui permettent d'obtenir des charges électriques très puissantes et qu'on emploie dans les laboratoires d'enseignement, mais qui sont maintenant aussi utilisées pour divers usages techniques.

Comment expliquer les phénomènes d'influence électrique? Sur les corps

conducteurs, l'électricité existe à l'état neutre et nous l'avons déjà noté; il y a donc autant de charges électriques positives que négatives. Au moment où l'on approche du système un corps chargé négativement ou positivement, les charges négatives sont attirées vers le corps chargé positivement et les charges positives vers le corps chargé négativement. Les charges positives ou négatives restantes sont reléguées du côté opposé.

On peut le démontrer de la façon suivante. Approchons encore du disque de l'électroscope la baguette chargée négativement par frottement avec un tissu de laine, les lamelles inférieures s'écartent l'une de l'autre; en maintenant la baguette dans cette position, touchons le disque avec la main, ce qui détermine la décharge et l'abaissement des lamelles. Enlevons la main et ensuite la tige électrisée.

Lorsque la tige est enlevée, les lamelles s'écartent de nouveau. Maintenant, si la baguette est déchargée et frottée avec un morceau de polystyrène qui, comme nous le savons, produit une charge positive et si nous l'approchons du disque de l'électroscope, les lamelles s'écartent encore davantage, ce qui nous montre que l'électroscope avait une charge positive. Cela nous montre bien que nous avons pu charger l'électroscope positivement au début, avec un objet chargé négativement. En effet, lorsque nous avons touché le disque avec la main, les charges négatives du système se sont échappées vers la terre et seules les charges positives sont restées sur le disque.

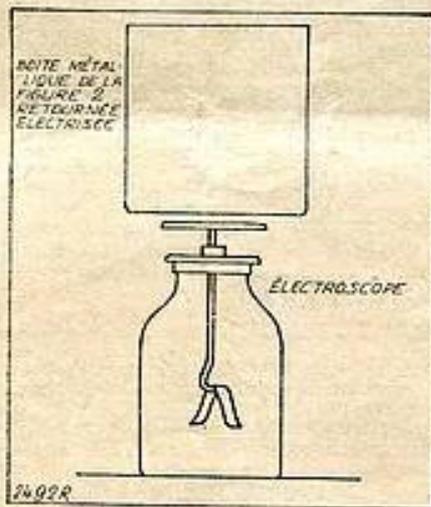


FIG. 3. — Démonstration de l'électrification des surfaces.

LE CHAMP ÉLECTRIQUE

Comme nous venons de le voir, il peut se produire des effets électriques à une certaine distance d'un corps électrisé et la région de l'espace dans lequel la force agit est un champ électrique.

Ce champ peut produire des effets mécaniques visibles, d'attraction ou de répulsion et le sens de ses forces peut être connu en chaque point de l'espace, en intensité et en direction, suivant des lignes imaginaires, appelées lignes de force. C'est là, une notion très importante, que nous retrouverons souvent et qui détermine en particulier, dans d'autres conditions, le fonctionnement des moteurs électriques.

Comment mettre ce phénomène en évidence? Il suffit de prendre une petite plaque de verre ou de paraffine et de

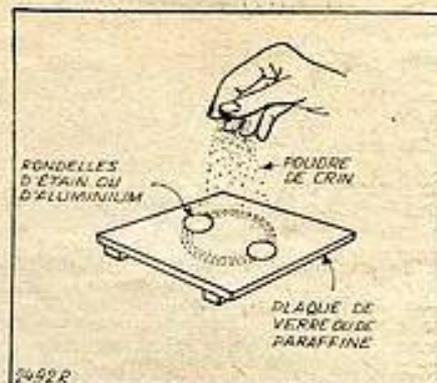


FIG. 4. — Démonstration du champ électrique.

coller sur sa surface deux petites rondelles de papier d'étain ou d'aluminium, à quelques centimètres l'une de l'autre. Electrisons ces rondelles par contact ou par influence et pulvérisons avec précaution sur la plaque, entre les deux rondelles, de légères pincées de crin coupé en tous petits morceaux. Les particules se rassemblent suivant des lignes assez nettes, qui indiquent le trajet de ces lignes de force du champ électrique (fig. 4).

CONSTRUCTION D'UNE MACHINE ÉLECTRIQUE : L'ÉLECTROPHORE

Nous avons appris à produire de l'électricité par frottement, d'une manière très rudimentaire et les quantités d'électricité produites sont extrêmement faibles. On peut, très simplement, réaliser des machines électriques qui donnent déjà des quantités d'électricité un peu plus grandes et qui fonctionnent, non plus par frottement, mais par influence. La plus simple de ces machines est l'électrophore, inventé par Volta en 1775, ce qui montre bien qu'il ne s'agit pas d'une nouveauté, mais que l'on peut réaliser soi-même très facilement.

L'électrophore classique est un disque de résine ou de paraffine coulé dans un moule de métal, avec une pointe métallique fixée au moule et dépassant légèrement la surface supérieure du disque isolant (fig. 5).

Un plateau métallique conducteur séparé est, en outre, muni d'un manche isolant.

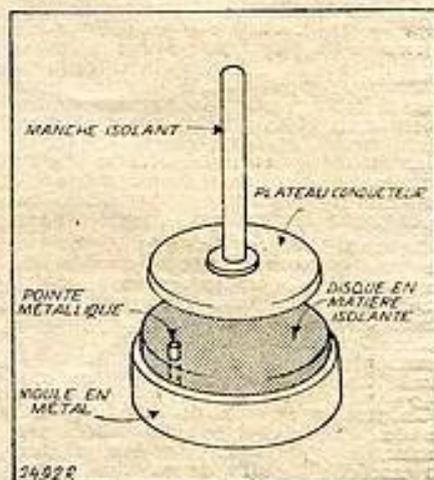


FIG. 5. — Disposition d'un électrophore employé dans les laboratoires de physique.

Le disque isolant est frotté à l'aide d'une peau de chat, de sorte qu'il s'électrise négativement; on applique sur sa surface le plateau conducteur de l'électricité positive qui reste localisée à la face inférieure; si l'on soulève le plateau en le tenant isolé par le manche isolant, il reste chargé d'électricité positive.

Comme nous l'avons vu précédemment, l'électricité négative du disque produit alors sur le plateau conducteur de l'électricité positive qui reste localisée à la face inférieure; si l'on soulève le plateau en le tenant isolé par le manche isolant, il reste chargé d'électricité positive.

La charge est petite, mais on peut répéter plusieurs fois l'opération, en ayant recours à une sorte de réservoir d'électricité dans lequel on décharge le plateau et qui peut être constitué, comme nous le verrons, de différentes façons simples.

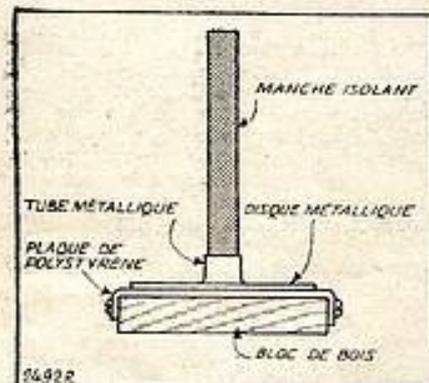


FIG. 6. — Construction d'une machine électrique simple : l'électrophore.

On peut simplifier ce montage, en utilisant, d'une part, un boîtier plat en polystyrène, de 10 à 15 cm de côté, de préférence carré, ou une lame de polystyrène de 1 à 3 mm d'épaisseur, fixée sur un bloc de bois.

Par ailleurs, on façonne un disque de métal, laiton, aluminium ou cuivre, d'au moins un millimètre d'épaisseur et dont le diamètre est choisi un peu inférieur à la largeur du boîtier. Les bords du disque sont arrondis et adoucis avec une lime; le manche est constitué par une tige isolante, par exemple, en polystyrène de 12 à 15 mm de diamètre et de 8 à 10 cm de longueur. Il est fixé par une vis au centre du disque, de 12 mm de long, ou maintenu, ce qui est encore mieux, par un manchon soudé. Au lieu du polystyrène on peut, d'ailleurs, utiliser de l'ébonite, ou même un stylographe hors de service (fig. 6).

Pour utiliser cet appareil, comme le précédent, on frotte la feuille plastique tournée vers le bas avec un tissu de laine ou de nylon sec, on place le disque sur la feuille et on touche ce disque momentanément avec le doigt; puis on enlève le disque en le tenant par le manche isolant et on constate qu'il a pris une charge d'électricité positive.

En effet, en frottant le polystyrène, on a produit une charge d'électricité négative. Lorsqu'on a approché le disque, il s'est produit par influence une charge positive sur la face inférieure et une charge négative sur la face supérieure. En touchant le disque sur la face supérieure, la charge négative a disparu et lorsque le disque a été retiré, la charge positive s'est répartie sur tout l'ensemble de l'appareil.

Puisque le disque a été chargé par induction, la charge de la feuille de polystyrène n'a pas disparu et on peut charger à nouveau le disque plusieurs fois, de la même manière, sans frotter à nouveau le polystyrène. La charge n'est pas considérable, mais elle permet cependant d'obtenir déjà des étincelles de quelques millimètres de long.

Nous verrons dans une prochaine étude, comment nous allons utiliser ces charges et comment nous allons les emmagasiner.

H. P.

INFORMATIONS

Nouvel emploi de "TELSTAR"

Le 25 avril dernier marque une nouvelle date dans l'histoire des satellites. Jusqu'à présent (cela se comprend du fait que ce genre de relais en est à ses premiers balbutiements), il n'était question que de retransmettre à de plus grandes distances les émissions de télévision dont la propagation ne dépasse pas, à quelque chose près, la limite de visibilité entre antennes émettrice et réceptrice; ce qui n'est déjà pas si mal du fait que, par ce moyen, la Tour Eiffel, par exemple, dont la portée dans les conditions actuelles, ne peut excéder une soixantaine de kilomètres, en atteint alors des milliers.

Or, au mois d'avril dernier disions-nous, un encéphalogramme (radiographie du cerveau) d'un malade américain, a été transmis par « Telstar », du docteur Reginald Beekford, neuro-psychologue (spécialiste des nerfs) de l'Université de Minnesota à son confrère anglais de l'Université de Bristol, le docteur G. Walter.

Un premier exemple de ce genre, suivi de bien d'autres par la suite, à n'en pas douter. Mais qui démontre l'importance du procédé: il suffit de quelques secondes pour transmettre à un éminent spécialiste, parfois seul en son genre par le monde, la radio d'un malade dont la gué-

raison est tributaire du temps, de l'espace et aussi de la bonne porte à laquelle il faut frapper.

Questionnez, la machine vous répondra...

Moins d'une minute a suffi pour qu'un problème exigeant des calculs complexes, posé depuis l'Australie à une machine électronique en Angleterre, soit résolu et que la solution soit connue du demandeur.

Ce prodige de l'électronique a pu être réalisé grâce à une liaison télex entre l'Université de Melbourne, où s'est tenue récemment une conférence sur les machines à calculer, et l'Université de Manchester.

Les visiteurs de l'exposition organisée pendant la conférence à l'Université de Melbourne ont pu soumettre toutes sortes de problèmes à la machine « Atlas » de Manchester et obtenir des réponses dans des délais de 30 à 60 secondes. A titre d'exemple, ils ont pu obtenir des renseignements très précis sur la progression démographique d'une centaine de villes australiennes d'ici l'an 2000, des données concernant les agglomérations de plus de 5 000 habitants ayant préalablement été fournies à la machine.

(Informations UNESCO.)

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 ELECTORADIO 25, RUE BOILEAU, PARIS (16^e)

a formé de nombreux spécialistes dans le monde entier. Faites comme eux, choisissez la

Méthode Progressive elle a fait ses preuves.

Vous recevrez une série d'envois de composants électroniques accompagnés de manuels clairs sur les expériences à réaliser et de plus, 70 leçons (1500 pages), à la cadence que vous choisirez.

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

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

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

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

Nom _____

Adresse _____

Ville _____

Département _____ P

ANNONCE

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. GHA. 63-79
Spécimen gratuit sur demande

UNE ÉNERGIE PEUT-ÊTRE MÉCONNUE : LE VENT

Pas nouvelle, certes ; c'est la première de toutes les formes d'énergie, avec les animaux : de tous temps, les voiliers eurent recours à ce moyen. Les moulins à vent, immortalisés par Don Quichotte, se comptent encore 30 000 en Angleterre dix ans avant la fin du siècle dernier. Et que dire de la Hollande et du Danemark, pays typiques de ces machines actionnées par Eole.

Faisons cette supposition

L'homme est arrivé à capter les vents sur toute la surface de la terre. Or, à raison d'une puissance de 1 kilowatt par mètre carré — c'est loin d'être déraisonnable — on pourrait produire 10 000 fois plus de courant qu'il n'en est consommé sur notre boule ronde.

Mais que se passe-t-il en pratique ?

Dans notre monde moderne, le vent est de plus en plus délaissé ; non pas en raison de son ancienneté, puisque l'E.D.F. sait s'appesantir sur les Centrales lilliputiennes actionnées par l'eau et dont nous avons déjà parlé ici. Par contre, ce souffle, dont la puissance inouïe pourrait servir tous les humains, a deux défauts qui comptent :

- a) son irrégularité ;
- b) sa dispersion.

Nul besoin d'insister sur le premier défaut que chacun connaît ; aujourd'hui, le vent souffle en tempête, demain, il aura totalement disparu. Dans les deux cas, on ne peut l'employer puisqu'il n'est utilisable que par une gamme de vitesses moyennes.

Le second défaut : le vent est partout à la fois, ce qui obligerait en fait, à disséminer d'innombrables éoliennes. L'emploi convenable du vent nécessiterait, au contraire, une concentration d'énergie qu'aucun moyen n'autorise, il faut bien le dire.

La solution du « réservoir »

L'irrégularité signalée ne s'oppose pas, cependant, à l'emploi de l'air en mouvement, à la campagne, par exemple, pour monter l'eau ; celle-ci est emmagasinée à mesure que tourne l'éolienne et sa pompe et il n'est plus que de faire appel à la réserve liquide. A la campagne toujours, là où le courant du secteur ne passe pas encore, la même éolienne actionne une dynamo qui, irrégulièrement, charge une batterie d'accumulateurs (de réservoir électrique) auquel il ne reste plus qu'à faire appel, selon les besoins. Attention pourtant : qui dit « accumulateurs » dit « courant continu », ce courant délaissé de plus en plus au profit de l'alternatif. Et si l'on peut s'éclairer sous 6 ou 12 volts avec du matériel — batterie et lampes — destiné à l'automobile, il faut rejeter le fer à repasser dont le thermostat s'oppose à l'emploi du continu, ainsi qu'au réfrigérateur dont le moteur en cage d'écurie ne peut faire bon ménage avec ce type de courant. De plus, ces appareils étant maintenant tous prévus pour 220 volts, il faudrait prévoir une batterie de 110 éléments de 2 volts chacun si ce courant continu convenait, ce qui n'est pas le cas, nous l'avons dit. En conséquence, les solutions pratiques sont encore à trouver.



Une éolienne géante, mise en place à Nogent-le-Roi

(Doc. E.D.F. Brigaud)

A Nogent-le-Roi l'E.D.F. a fait ériger une éolienne géante, elle est posée sur 3 pieds, peut-être pour ne pas boiter ? Ses pales sont situées à 50 mètres de hauteur. La surface offerte au vent est de 100 m² et, avec un souffle de 16 mètres-seconde, l'alternateur entraîné produit 640 kilowatts débités sur le réseau général de distribution.

Il ne s'agit là que d'essais, certes, mais on conçoit qu'il est désagréable de voir une puissance infinie et gratuite échapper à la volonté de l'homme qui, chaque jour, use de plus en plus de kilowatts.

G.-M.

UN PROJET DE TUNNEL QUI DEVIENT UN PONT

Du nouveau, à nos portes, qui va devenir un champ d'action pour l'électricité et la radio : le pont sur la Manche. Vous avez bien lu : un pont ! Nos parents et grands-parents ont eux-mêmes connu, dans leur enfance, cet éternel projet d'un tunnel sous la Manche qui, c'est un jeu de mots involontaire, revenait périodiquement sur l'eau. Mais, à chaque nouvelle tentative, il fallait battre en retraite : la Grande-Bretagne craignant que cet heureux trait d'union des temps de paix ne devint un couloir d'invasion. Ces temps sont révolus et les multiples propositions font aujourd'hui place à une réalité : ni tunnel continu, ni tunnel aboutissant sur les côtes à une rampe se terminant en viaduc ; en cas de conflit, il eut suffi de détruire ces viaducs pour rendre toute la ligne inutilisable. Il s'agit d'un projet de construction et d'exploitation d'un pont, long de 33,200 km et d'une hauteur de 70 m au-dessus du niveau de la mer du Nord, entre Douvres (Angleterre) et le Cap Blanc-Nez, près de Calais (France). La querelle du rail et de la route, qui s'était élevée à ce sujet, disparaît sans possibilité de retour : deux voies sont prévues pour le chemin de fer, électrique bien entendu, ainsi que cinq voies routières pour automobiles et camions, plus deux voies encore réservées aux « deux roues ». L'idée du tunnel rendait fort peu acceptable le passage des voitures, en raison de l'échappement des gaz. Le pont donne une solution définitive à la question posée.

Le projet a été remis en juillet dernier, par le président de la Société d'Etude du Pont sur la Manche, aux membres du gouvernement.

Electricité et radio

L'une et l'autre vont avoir ici une place de choix : la ligne ferroviaire, cela va sans dire, sera électrifiée vraisemblablement en courant alternatif 25 000 volts ; block automatique lumineux pour la signalisation, avec relais électroniques. L'éclairage nocturne sera fourni moitié par la France, moitié par l'Angleterre. En effet, il faudra un partage équitable des droits et devoirs de chacun des deux pays sur un édifice commun.

Du côté « routier », les tout derniers perfectionnements apportés à la route, à sa signalisation et à ses moyens de contrôle ne manqueront pas d'être appliqués ; on y trouvera donc les machines électroniques détectant les dépassements de vitesse avec photographie du véhicule délinquant.

Cette fois, enfin, nous pensons que l'on en a fini avec les attermolements auxquels ont assisté plusieurs générations.

G. M.

COMPTES RENDUS DE DÉPANNAGE

Effet. — Manque de sensibilité et de puissance (tubes 6BE6 - 6BA6 - 6AT6 - 6M6 - 6AF7).

Recherche de la panne. — Contrôle des lampes, bonnes. Contrôle des tensions, bonnes.

Diagnostic. — En touchant avec mon cordon blindé du Métrix (mod. 430), l'une des plaques de détection de la 6AT6, tout redevient normal. Le résultat est le même avec le Métrix débranché (le blindage du cordon restant toujours branché à la masse du poste).

de découplage de 25 μ F, on voit que la soudure est simplement collée ; au début le récepteur a bien fonctionné, mais avec le temps l'oxydation a rendu le contact de plus en plus précaire et ce dernier a fini par ne plus exister, d'où le silence du récepteur.

Remède. — J'ai soigneusement refait la soudure et tout est rentré dans l'ordre.

Observations. — Cette panne démontre la nécessité de faire de bonnes soudures, ce qui est simple, car il suffit de chauffer la pièce en appliquant la panne

Remède. — Débobinage des quelques tours de fil mal isolé — une épaisseur de carton — colle et vernis. Après remontage et décentrage du haut-parleur tout fonctionne correctement.

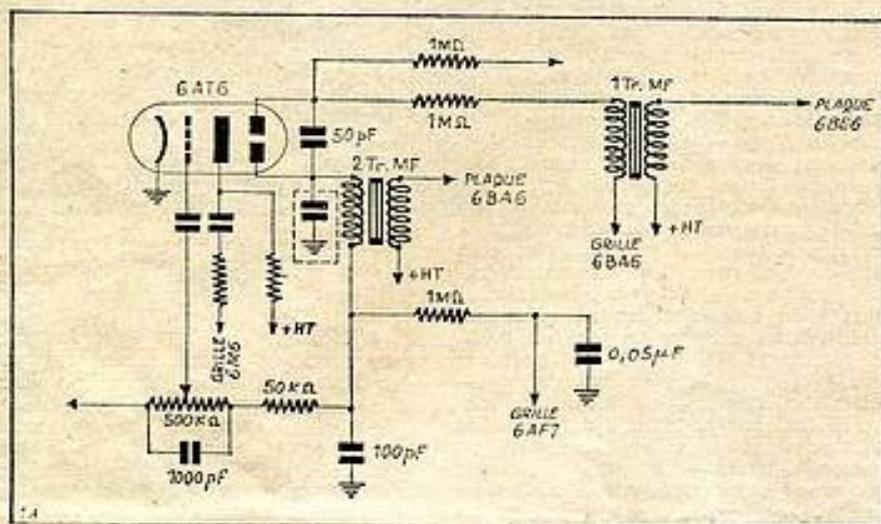
Communiqué par notre lecteur et correspondant Raoul Delarbre (Ardèche), N° 204.

Effet. — Au bout d'un certain temps le récepteur s'arrête de fonctionner. L'extinction et le refroidissement sont nécessaires pour obtenir un nouveau démarrage.

Vérification. — Cette panne fait penser à une rupture à chaud, du filament d'un tube. Les tubes vérifiés ; rien d'anormal de ce côté. Au moment de la panne, l'absence de haute tension fait rechercher du côté du transformateur d'alimentation. Il s'avère qu'à chaud, le point milieu H.T. est coupé, donc la température interne le fait fonctionner comme un thermostat.

Remède. — Changement du transformateur.

Communiqué par notre lecteur et correspondant Raoul Delarbre (Ardèche), N° 205.



Le condensateur mis en place est entouré, sur le schéma.

Remède. — Confection d'un condensateur de très faible capacité ; fil nu de 16/10 sur lequel j'ai enroulé du fil isolé (2 à 3/10) à spires jointives (une vingtaine).

Branché entre plaque détection de la 6AT6 (extrémité fil isolé, l'autre restant en l'air) et la masse (fil nu).

Communiqué par notre ami et correspondant Jean-Paul Litzler, N° 203.

ne d'un fer à souder propre et étamé et, en même temps le fil de soudure, le fer doit être maintenu assez longtemps pour que la soudure soit totalement liquide. Beaucoup de soudures sont ratées parce qu'on ne les a pas assez chauffées.

Communiqué par Joseph Lafont, 16, rue de la Poissonnerie, Thuir (Pyrénées-Orientales).

Effet. — Récepteur alternatif équipé des lampes ECH81, EF80, EBF80, EL84, EM31, EZ80. Silence complet, les lampes s'allument.

Recherche de la panne et diagnostic. — 1° Je regarde si j'ai de la tension sur la plaque de la lampe finale EL84. Dans l'affirmative, je court-circuite à la masse la grille de cette même lampe ; cette opération n'est suivie d'aucun effet sur le H.P., il en est de même avec la lampe suivante qui est l'amplificatrice en tension. 2° En prenant les tensions du récepteur je trouve sur la cathode de la lampe de puissance une tension de beaucoup supérieure à la normale, donc la cathode est en l'air ; en examinant les connexions de celle-ci, tout paraît de prime abord normal, mais il n'en est rien, car en regardant de plus près la cosse du relais où sont soudées ensemble la résistance de polarisation de 120 Ω et le condensateur

Effet. — Après la mise en service du récepteur, des claquements se font entendre - fonctionnement quelques secondes - claquements - arrêt - redémarrage, etc.

Vérification. — Il s'agit manifestement d'un court-circuit H.T. par arcs. Un voltmètre branché sur la H.T. indique une tension normale et au moment du claquement une déviation brutale sur le 0. On pense aux masses des chimiques. Celles-ci sont excellentes. A l'oreille on localise à la bobine d'excitation. Celle-ci d'ailleurs présente une température un peu élevée quoique pas anormale.

Cause. — Mauvais isolement de la bobine d'excitation avec le noyau de l'entrefer ; fil détérioré, mais non coupé. Les arcs se produisaient à cet endroit. L'ensemble self-condensateurs - masse accidentelle fonctionnait à merveille comme un générateur à étincelles.

Un magnifique outil de travail

PISTOLET SOUDEUR IPA 930
au prix de gros

25 % moins cher



Fer à souder à chauffe instantanée

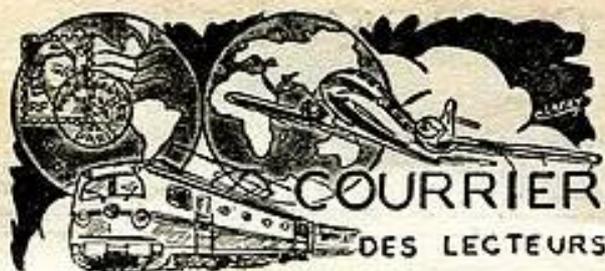
Utilisé couramment par les plus importants constructeurs d'appareillage électronique de tous pays - Fonctionne sur tous voltages altern 110 à 220 volts - Commutateur à 5 positions de voltage dans la poignée - Corps en bakélite renforcée - Consommation : 90/100 watts, pendant la durée d'utilisation seulement - Chauffe instantanée - Ampoule éclairant le travail, interrupteur sur le manche - Transfo incorporé - Poignée fine, facilement amovible, en métal inoxydable - Convient pour tous travaux de radio, transistors, télévision, téléphone, etc - Grande accessibilité - Livré complet avec cordon et certificat de garantie 1 an, dans un élégant sachet en matière plastique à fermeture éclair. Poids : 830 g. Valeur : 99,00 NET **78 F**

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

RADIO-VOLTAIRE

155, avenue Ledru-Rollin - PARIS-XI^e
ROQ. 98-64

RAPY



Règlement du Service Courrier des lecteurs

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

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

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

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

Q. 9-1. — M. F. LAMBERT (Hérault).

Désire construire un baffle acoustique, demande des renseignements pratiques.

R. — Nous avons en effet déjà publié toutes les données pratiques permettant de fabriquer un tel baffle, voyez notre numéro 139 qui contient une description très détaillée.

Q. 9-2. — M. N. OLIERES (Lot).

Nous demande de lui expédier un appareil indiqué page 5 de notre numéro 149.

R. — Nous nous sommes reportés à cette page 5. L'appareil que vous indiquez fait partie d'une annonce publicitaire d'une Maison dont vous trouverez l'adresse à côté, page 4. C'est donc à cette Maison que vous devez vous adresser. Nous rappelons à nouveau tel que nous sommes Éditeurs et ne vendons pas de matériel.

Q. 9-3. — M. M. DALLEU (P.-de-C.).

Nous demande le schéma d'un convertisseur à transistors, délivrant 12 volts à partir d'une batterie de 6 volts.

R. — Nous avons décrit dans notre numéro de juin plusieurs modèles de ces convertisseurs. Mais il est à remarquer que ces appareils sont toujours conçus pour obtenir une tension élevée, avec faible débit, à partir d'une source à basse tension et fort débit. Théoriquement, il est possible d'obtenir 12 volts à partir de 6 volts. Mais le transformateur est à refaire totalement, car vous n'en trouverez jamais du tout fait pour ce que vous voulez. Il serait moins coûteux et plus pratique d'adopter une petite batterie de 6 volts pouvant débiter 1,5 ampère, à votre batterie principale 6 volts.

Q. 9-4. — M. Y. DOUTRE (Hérault).

Nous demande où se procurer le cadre du récepteur reflex décrit dans notre numéro 146.

R. — Pour votre approvisionnement en pièces détachées, vous avez toute liberté pour vous adresser à toute Maison spécialisée de votre choix. Pour vous être agréable, nous avons transmis votre demande à une Maison fournissant ce modèle de cadre, vous avez certainement reçu une réponse entre temps.

Q. 9-5. — M. GALERA (Haute-Garonne).

Désirant construire un récepteur à réaction équipé de lampes secteur, nous demande quelle alimentation il faut prévoir.

R. — Les lampes ECH81 et EL84 sont chauffées sous 6,3 volts, il vous faut absolument un transformateur comportant un secondaire qui délivre cette tension, avec un débit de 1,5 à 2 ampères. D'autre part, pour la haute tension, il faut disposer de 150 à 200 volts environ. Or, l'alimentation que vous citez ne fournit pas ces valeurs. Voyez dans nos « schémas aide-mémoire », vous pouvez retenir une alimentation très classique, d'un récepteur 4 à 5 lampes par exemple.

Q. 9-6. — M. P. DELPON (Sarthe).

Renseignements sur un galvanomètre, pour établir une sonnette permettant la recherche de faux contacts.

R. — Votre question est assez imprécise.

Vous pouvez vous constituer une sonnette en branchant très simplement en série une pile de 4,5 volts, une résistance de 5 000 ohms et un galvanomètre de 1 milliampère. Si avec l'instrument ainsi constitué on touche deux points qui sont en contact, la pile débite et le galvanomètre dévie.

On pourrait également concevoir un voltmètre de 6 volts, par exemple, en série avec une pile de 4,5 volts. Le fonctionnement sera le même.

Q. 9-7. — M. J. ANCIEN (Sarthe).

Ayant vu le montage d'un petit émetteur faisant partie d'une boîte à jouets, voudrait en connaître le schéma pour réalisation personnelle.

R. — De tels petits montages nous ont souvent été demandés par nos lecteurs et nous en avons publié à plusieurs reprises. Dans notre numéro 147, vous trouverez le schéma d'un « microphone sans fil », correspondant très sensiblement à ce que vous recherchez.

Voyez également dans notre numéro 140, un petit émetteur à 3 transistors.

Et enfin, dans notre numéro 146, un petit émetteur comportant une lampe alimentée sur piles.

Q. 9-8. — M. H. BONNAULT (B.-P.).

Renseignements complémentaires pour réaliser le microphone sans fil décrit dans notre numéro 147.

R. — Les condensateurs ajustables utilisés sur ce montage sont des modèles « 30 picofarads ». Toutes les autres indications utiles sont portées dans l'article paru.

Pour réaliser un émetteur de radiocommande à 1 transistor, voyez notre numéro 148. Le modèle qui y est décrit est d'un fonctionnement très sûr, éprouvé, et vous y voyez également le récepteur correspondant.

Q. 9-9. — M. RUIZ (Vaucluse).

Compléments d'informations concernant le microphone sans fil paru dans le numéro 127.

R. — Nous nous sommes reportés à ce numéro 127, en vain...

Nous présumons qu'il s'agit du numéro 147, où un tel montage a été publié. Une antenne télescopique risque fort, d'être de longueur insuffisante, il est préférable d'utiliser une antenne intérieure ordinaire, de plusieurs mètres de longueur.

La valeur des ajustables est de 30 picofarads.

Pour le bobinage, vous devez vous reporter aux données indiquées par l'auteur. Une valeur en henrys (ou plutôt en microhenrys) serait absolument illusoire, vous ne trouverez jamais dans le commerce un bobinage ayant exactement la valeur qui pourrait vous être indiquée. Quel inconvénient voyez-vous donc à réaliser le bobinage comme on vous l'indique ?

De même pourquoi voulez-vous employer un autre transistor ? Un auteur vous décrit un appareil suivant des données bien déterminées, pourquoi ne pas les suivre ?

Q. 9-10. — « ADYS » (Jura).

Pour équiper une guitare électrique, recherche un microphone convenant pour cette guitare. A demandé en vain à plusieurs maisons de pièces détachées de radio.

R. — Il est exact que les magasins de pièces détachées de radio peuvent ne pas tenir à la vente de cet instrument qui est plus un instrument de musique que de radio.

Vous pouvez donc vous adresser à :

Maison Deschamps, Lutherie
90, rue Montmartre
Paris (2^e)

Etablissements Masspacher
39, passage du Grand-Cerf
Paris (2^e)

Q. 9-11. — M. P. NOTELLE (Seine-Mine).

Nous demande les caractéristiques d'un tube 18 42 Telefunken RG Nr 104831/0412/IV.

R. — Nous avons recherché dans différents lexiques, mais comme vous le présumez probablement, ce numéro ne s'y trouve pas. Nous pensons vous être utile en vous signalant les différents « points Telefunken » susceptibles de vous renseigner et où vous pourriez vous adresser :

Etablissements Delvallée
85, bd Haussmann, Paris (8^e)
Etablissements Telefunken
44, rue Alphonse-Penaud
Paris (20^e)

Q. 9-12. — M. PAPI (Maroc).

Désire entrer en relations d'affaires avec des fabricants de magnétophones.

R. — Nous vous communiquons quelques adresses où vous pourrez vous adresser à ce sujet :

La Centrale du magnétophone,
35, rue Brunel, Paris-17^e.

Barbieri, 3, rue Laffitte, Paris-8^e.
Ets Coldebœuf, 46, rue de la Tour, Paris-16^e.

Brockliss-Simplex, 57, rue Laugier, Paris-17^e.

Cinéco, 72, av. des Champs-Élysées, Paris-8^e.

L. Dauphin, 10, villa Collet, Paris-14^e.

Polydict, 59, bd de Strasbourg, Paris-10^e.

Ets Renaudot, 46, bd de la Bastille, Paris-12^e.

Servavox, 8, rue de Turin, Paris-8^e.

Simplex-Electronique, 48, bd de Sébastopol, Paris-3^e.

Simea, 35, rue Joseph-de-Maistre, Paris-18^e.

Laboratoire Industriel du Son, 21, rue du Gué, Rueil-Malmaison (Seine-et-Oise).

Q. 9-13. — M. G. DELUGIN (Charente).

Ayant réalisé les amplificateurs à transistors Simplex 2, puis Simplex 3, constate des distorsions.

R. — Lorsque vous montez un tel amplificateur à transistors, de même que dans tous les montages similaires, dites-vous bien que les transistors utilisés ne sont pas toujours exactement identiques, même parfois pour des transistors portant le même numéro. En conséquence, il peut y avoir ensuite à faire une mise au point.

Cette mise au point consiste le plus souvent à ajuster des résistances. Le plus fréquemment on agit sur l'une des résistances du pont diviseur de tension qui détermine le potentiel de la base. Voyez d'ailleurs dans les schémas proposés par M. Levelley, vous trouvez souvent une résistance ajustable pour celle qui se trouve branchée entre la base et le -9 V. On peut également agir sur la résistance de charge, branchée dans le collecteur. C'est certainement dans ce sens que vous devez orienter vos recherches.

Petites Annonces

ACHAT

VENTE

ECHANGE

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

Le montant de votre abonnement vous sera plus que remboursé.

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

Toutes les annonces doivent nous parvenir avant le 5 de chaque mois.

Joindre au texte le montant des annonces en un mandat-poste ordinaire établi au nom de « RADIO-PRACTIQUE », ou au C.C.P. Paris 1358-60.

Bloc secteur, 1,5 A alternatif, pour contrôle des tensions, 110/240 Volts, prix spécial 150 F. F. 5401

Mentruil. 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. 5402

Mallette électrophone radio, arête secteur avec tourne-disque mécanique, se remontant à la main, modèle Albo impeccable. Sacrifié au prix de 150 F. F. 5403

A vendre plusieurs meubles combiné-radio et télévision et discothèques, nus. Prix très intéressants, à partir de 50 F. Compagnie MB Radiophonique, 160, rue Montmartre, Paris (2^e). A prendre sur place. F. 5404

Convertisseur Pullman, 12 Volts, débit 0,050 A., sa-tie 250 Volts. Véritable occasion, 50 F. F. 5405

Pistolet soudeur Mentor 220 Volts, 55 Watts avec éclairage au centre. Neuf. Prix : 59 F. F. 5406

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. 5407

Machine à laver Philips, type Rocket, 5 kg automatique, Etat neuf, Bronner, 42, rue du Moulin-à-Vent, Sarcelles (S.-et-O.). F. 5408

Mallette électrophone à pile, coffret bakélite, 3 vitesses, excellente musicalité. Haut-parleur dans le couvercle amovible. 149 F. F. 5409

Mixer avec 2 bocaux, multiples utilisations, 110 volts. Prix : 80 F. F. 5410

Vends magnétophone à transistors Trix parfait état avec bande et microphone. Prix intéressant. Ecrire à M. Romagnan, 1 bis, rue Jean-Mermoz, Paris (8^e). F. 5411

Larousse Universel, en 2 volumes : 35 F. Grand Mémento Larousse, 2 volumes : 40 F. Larousse Commercial, illustré : 20 F. Larousse Universel illustré, 8 volumes : 100 F. Histoire de la Marine Française, 1 volume : 20 F. Larousse du XX^e siècle, 6 volumes : 100 F. F. 5412

Téléviseur grand écran 54 cm « La Voix de Son Maître », type 1545. Parfait état de marche. A prendre uniquement sur place. Prix : 190 F. F. 5413

Téléviseur « Sonolor » 43 cm, avec rotacteur. Parfait état de marche. A prendre uniquement sur place. Prix : 320 F. F. 5414

UNE BARRIÈRE ÉLECTRIQUE

A Buggenum, sur les bords de la Meuse, aux Pays-Bas, une centrale a été installée, elle est pourvue d'un barrage électrique pour empêcher les poissons de bloquer les filtres de refroidissement à l'entrée des turbines.

Des expériences ont été faites, au préalable, afin de déterminer le degré de sensibilité au courant électrique, des diverses espèces de poissons trouvées dans le fleuve : il s'agit en effet d'éloigner les poissons et non de les électrocuter.

(Informations Unesco)



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

Le Directeur-Gérant Maurice LORACH

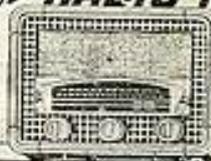
Dépôt légal 3^e trimestre 1963

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-trages, photographie, microfilm, etc.).

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

Devenez RADIO-TECHNICIEN

APRÈS 6 MOIS
D'ÉTUDES PAR
CORRESPONDANCE!



...et vous aurez
UNE BRILLANTE
SITUATION

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

Avec une dépense minime de F. 28,00 payable par mensualités et sans signer aucun engagement, vous vous faites une brillante situation. VOUS RECEVREZ PLUS DE 120 LEÇONS

PLUS DE 400 PIÈCES DE MATÉRIEL

PLUS DE 500 PAGES DE COURS

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

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

LA DOCUMENTATION

ainsi que LA PREMIÈRE LEÇON GRATUITE d'Électronique

INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO-ÉLECTRICITÉ
164, RUE DE L'UNIVERSITÉ - PARIS (VII^e)

Vient de paraître :

le livre **INDISPENSABLE**
à tout amateur,
technicien, débutant.

DÉPANNAGE PRATIQUE DES TÉLÉVISEURS

par Max LOMBARD

Format 210x270 - 112 p. — Franco : 23 F

Ce livre est le dernier d'une série de trois ouvrages dont l'ensemble constitue un cours complet et pratique de télévision expliqué par l'électronique.

Les deux précédents volumes sont intitulés :

- LES BASES PRATIQUES DE LA RADIOÉLECTRICITÉ.
- FONCTIONNEMENT PRATIQUE DES TÉLÉVISEURS.

Editions LEPS

21, rue des Jeuneurs, PARIS-2^e
C. C. P. PARIS 4195-58

M. B. - RADIO TÉLÉ - ELECTRO MÉNAGER

Marchandises hors cours - Prix sensationnels

TELEVISEUR 59 cm, multica- naux prévu 2 ^e chaîne, 1 090 F	Réfrigérateur ITALY, 160 l, cuve plastique, léger défaut d'émail, 590 F	Convertisseur PULLMANN, 12 volts, 50 millis. 50 F
TELEVISEUR 59 cm, multica- naux, 2 ^e chaîne incorporée. 1 190 F	Réfrigérateur MOTOR COLD, cuve plastique, 170 l 700 F	Pistolet soudeur MENTOR, 220 V, 59 F
Récepteur avec modulation de fréquence, 7 lampes. 250 F	Réfrigérateur ITALY, 240 l, cuve émail. Dégivrage automatique, 890 F	Mallette électrophone à pile-sec- teur, avec radio et tourne-dis- ques mécanique à manivelle ALBA 150 F
Récepteur pendule DUCRETET, 190 F	Cuisinière 4 feux LILOR, tous gaz, tourne-broche électrique, 790 F	Ensemble amplificateur mono- stéréo, avec 2 HP, en coffret baffles 290 F
Récepteur portatif transistor PYGMY, 3 gammes. 150 F	Cuisinière charbon LILOR, 590 F	Table télé, belle présentation. 35 F
Récepteur PO - OC PHILCO, 60 F	Machine à laver SWISS, 5 kilos, 990 F	Antenne gouttière auto 15 F
Enregistreur SONOBEL, 2 vites- ses (19 et 9,5)..... 650 F	Machine à laver WASCHMATIC, 4 kg 950 F	Accu secteur pour 80 W, 12 V, 185 F
Enregistreur SAJA, vitesse 9,5, 4 pistes 590 F	Réchaud de table, 2 feux, gaz ville 69 F	Microphone 75 A MELODIUM, avec transfo 200 F
Mallette électrophone stéréo EMERSON 390 F	Aspirateur MIDGET, 110 V, 39 F	Fer à souder MICAFFER, 110 ou 220 volts 17,50 F
Mixer CHETTO, 110 V 69 F	Interphone, poste principal et se- condaire, transistors, importa- tion 259 F	Changeur de disques 4 vitesses, mélangeur 195 F
Electrophone transistors 149 F	Petit modèle recommandé aux conducteurs travaux. 195 F	Microphone PIEZO nickelé sur pied de table..... 85 F
Régulateur 220/110 V DYNA- TRA 85 F	Console pour radio et tourne-dis- ques 150 F	Transformateurs pour chargeur d'accu. Depuis 17 F
Mixer, batteur, mélangeur, avec accessoires et bol... 195 F	Console pour radio et téléviseur, tourne-disques 200 F	Pied de sol pour microphone, 60 F
Pendulette à pile, belle présen- tation 69 F	Console discothèque .. 100 F	Antenne 2 ^e chaîne.... 42 F
Machine à écrire importation, avec housse (portative) 320 F	Tiroir tourne-disques nu 20 F	Mallettes nues, pour électropho- nes, en affaire..... 15 F
Chargeur d'accus, 6 et 12 V, 110-220 V, avec voltmètre, 98 F	Tourne-disques pile TRANSCO, 590 F	Mallettes nues, pour chargeur 45 tours 45 F
Réfrigérateur POLARIS, 175 l, cuve émail 790 F	Changeur 4 vitesses BSR 195 F	Sorbetière DIENNER, 125 volts, 75 F
Réfrigérateur ITALY, 150 l, cuve émail 590 F	Table climatique sur pieds, ra- diateur soufflant ... 185 F	Milliampèremètres nickelés : de 0 à 5 millis..... 10 F
Réfrigérateur POLARIS 150 l, cuve émail 590 F	Climatiseur à ventilateur, de 500 à 2 000 watts..... 220 F	de 0 à 10 millis, matière moulée, 12 F
		Coffret amplificateur métal pour 12 à 15 watts..... 59 F

Tous les articles sont absolument garantis 1 an. Expédition contre mandat ou chèque à la commande.
Port dû suivant marchandises. Taxe locale 2,80 % en sus.

Prix spécial par quantités. Nous consulter.

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

RÉFRIGÉRATEUR

PRÉSENTATION NOUVELLE

140 LITRES

Ligne haute - équipé du groupe TECUMSEH.

Carrosserie émaillée blanc.

Fermeture magnétique.

Cuve émail - Contre-porte aménagée.

Bac hydrateur.

Etagère en verre.

Bac de dégivrage.

Bac à glace.

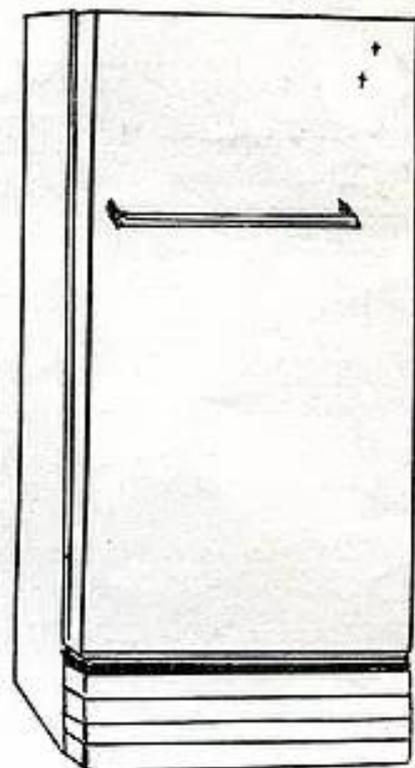
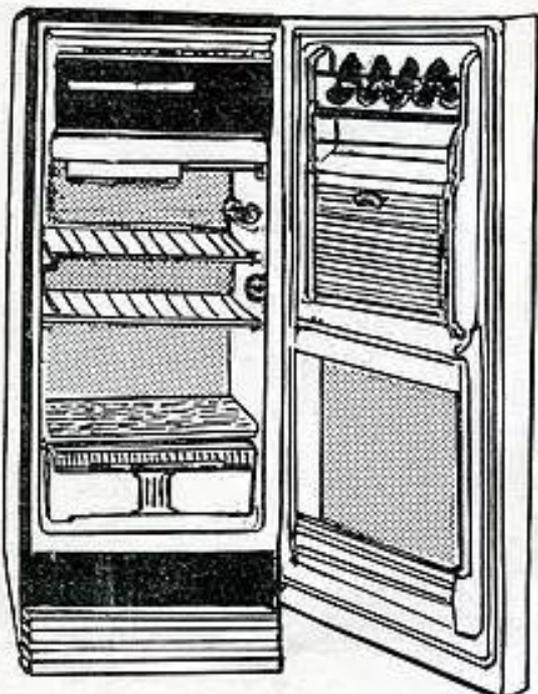
Clayettes zinguées.

Dimensions :

111 cm X 55 cm X 56 cm.

PRIX CHOC

620 F



DERNIERES NOUVEAUTES

CUISINIÈRE

LILOR



Encombrement

Haut. 80
Larg. 57
Prof. 65

Four

Haut. 30
Larg. 40
Prof. 44

Poids kg 75

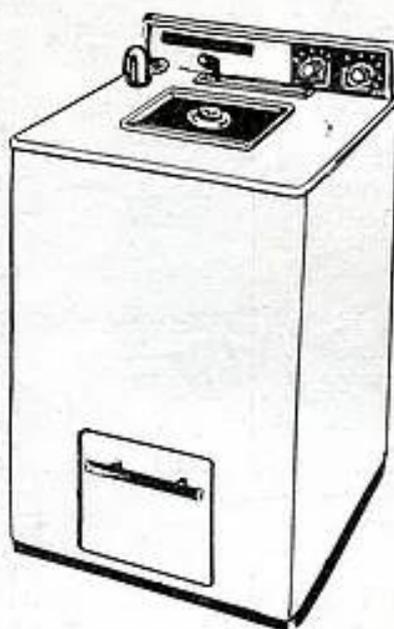
Prix 790 F

CUISINIÈRE DE LUXE 4 feux

Tous gaz, acier émail vitrifié
Thermostat, grilloir, compte minutes à signal sonore, tourne-broche électrique,
Porte four à hublot. Eclairage intérieur du four.

MACHINE A LAVER

dernier modèle
à tambour HORIZONTAL



N'utilise pas le linge qui lui est confié
lave 5 kg de linge sec par cycle
chauffe elle-même son eau
essore le linge
est mobile
est équipée d'un inverseur de sens de rotation
est équipée d'un moteur de lavage robuste et commutable 110-220 V.
est équipée d'une moto-pompe, séparée et commutable 110-220 V.
Fonctionne sur tous les gaz
carrosserie tôle acier 12/10 mm émail, vitrifié 900°
cuve tôle acier, entièrement émaillée, vitrifié 900°
bleu anti-alcalin (absolument inoxydable)
tambour de grande capacité en alliage inoxydable
Hauteur 80 cm, larg. 53 cm, prof. 53 cm. Poids 75 kg.

Prix : 990 F T.T.L. 2,82 % + Port dû

Ajouter à ces prix T.L. 2,82 % + Port dû.

En vente au **COMPTOIR MB RADIOPHONIQUE**

160, Rue Montmartre - PARIS-2°

Téléphone : CEN 41-32

C. C. P. PARIS 443-39