

# TOUTE LA RADIO

ELECTRONIQUE \* BF \* TELEVISION

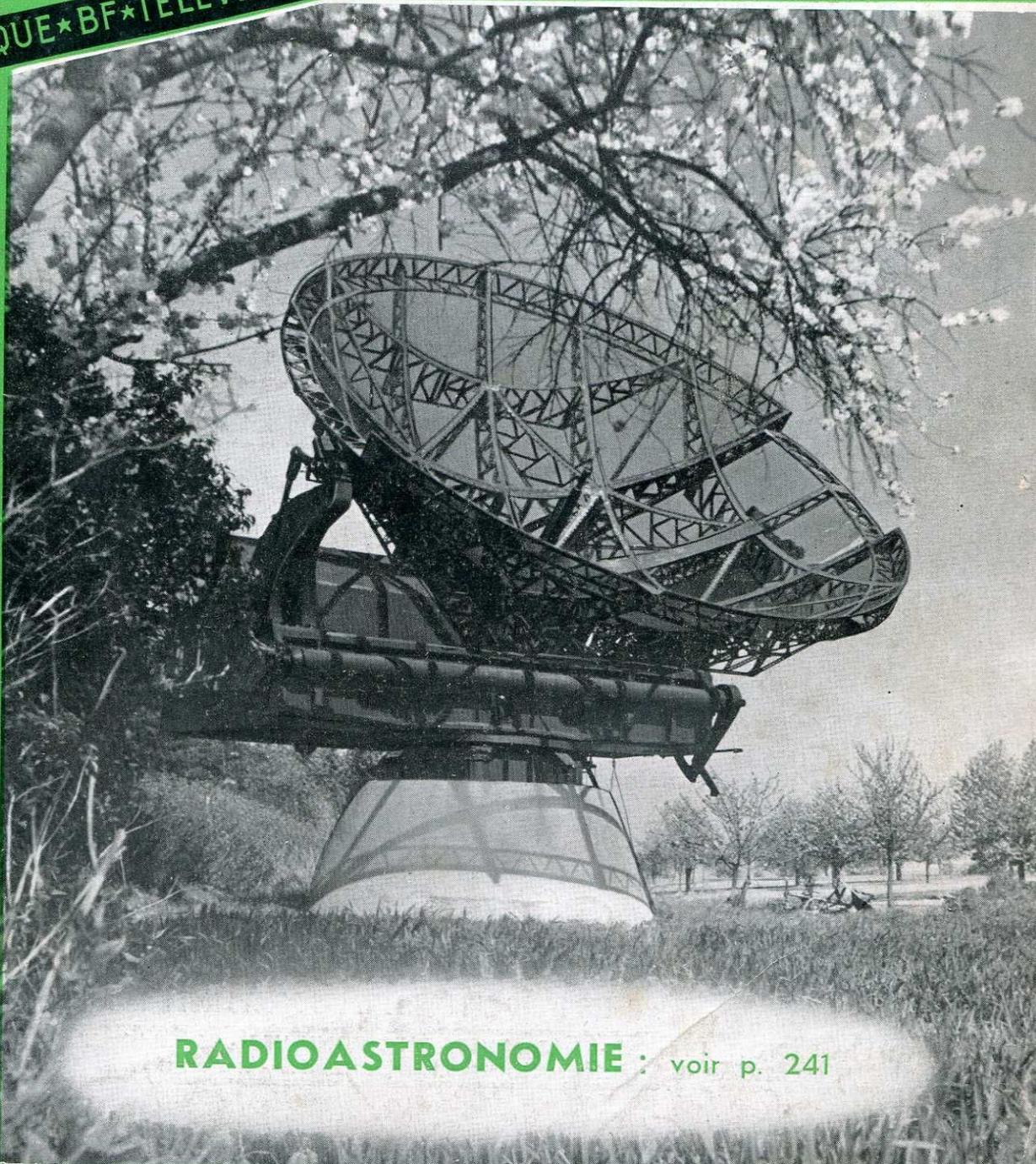
REVUE MENSUELLE DE TECHNIQUE  
EXPLIQUÉE ET APPLIQUÉE  
PUBLIÉE SOUS LA DIRECTION DE  
**E. AISBERG**

## Sommaire

- ★ De la pluie et du beau temps ..... 239
- ★ Le tachistoscope ..... 240
- ★ Le soleil est-il une sphère ? ..... 241
- ★ Etude et construction d'un lampemètre semi-automatique ..... 246
- ★ Bobines d'arrêt ..... 251
- ★ Le Mini-Auto-Vacances 187 ..... 256
- ★ Caractéristiques de la 6 BK 7 ..... 260
- ★ Revue critique de la presse mondiale ..... 269

### B. F.

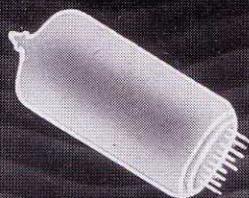
- ★ Les Baffles miniature ..... 261
- ★ L'oscillateur B.F. à transistor type 1307-A de General Radio ..... 267



**RADIOASTRONOMIE** : voir p. 241

150<sup>Fr</sup>

**A TECHNIQUES MODERNES...  
...TUBES MODERNES**



**LA SÉRIE  
NOVAL-RIMLOCK**

comporte une importante gamme de tubes nouveaux spécialement conçus pour répondre aux exigences particulières des nouvelles techniques TV. FM. AM. conditionnées par les impératifs techniques que posent en Europe, et particulièrement en France : la définition 819 lignes, la densité des émetteurs, les distances à couvrir etc.

**Et voici les tous derniers tubes de cette fameuse série**

**PCC 84**

Double triode d'entrée  
Cascode pour télévision  
Souffle réduit  
Meilleur gain

**EC 92**

Triode  
pour modulation  
de fréquence

**DF 96**

Pentode batterie  
Chauffage 25 mA

**EF 86**

Pentode  
antimicrophonique  
à souffle réduit

*Miniwatt*  
DARIO

**LES TUBES QUI ÉQUIPENT LES POSTES MODERNES**

# Pizon Bros

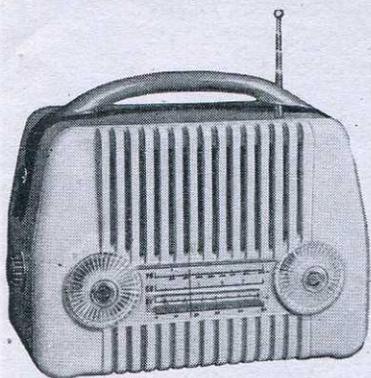
## SA SÉRIE PRESTIGIEUSE



### SKY-MASTER 53

#### PORTABLE PILES-SECTEURS-ACCUS

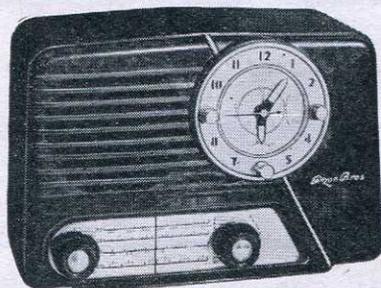
8 Lampes américaines - 8 gammes dont 6 bandes O. C. étalées - Antenne télescopique à verrouillage automatique - Musicalité et sensibilité exceptionnelles - Tonalité, consommation sur piles et sensibilité réglables par touches spéciales (Cervo-matic) - Piles de très longue durée - Châssis entièrement climatisé  
Présentation de luxe



### Playtime 55

#### PORTATIF PILES-SECTEURS

4 lampes + sélénium - 3 gammes - Antenne télescopique et ferriloop - Coffret pollopas



### New Clock

#### POSTE RÉVEIL ULTRA-MODERNE

Super 5 lampes - 4 gammes - Cadre incorporé Horloge d'importation USA - Mise en marche et arrêt automatiques - Réveil par ronfleur  
Coffret pollopas luxueux

DOCUMENTATION SUR DEMANDE

Pizon Bros

PUBL. RAPHY

# Pizon Bros

S.A. CAPITAL 20.000.000

18, r. de la Félicité - PARIS (17°)

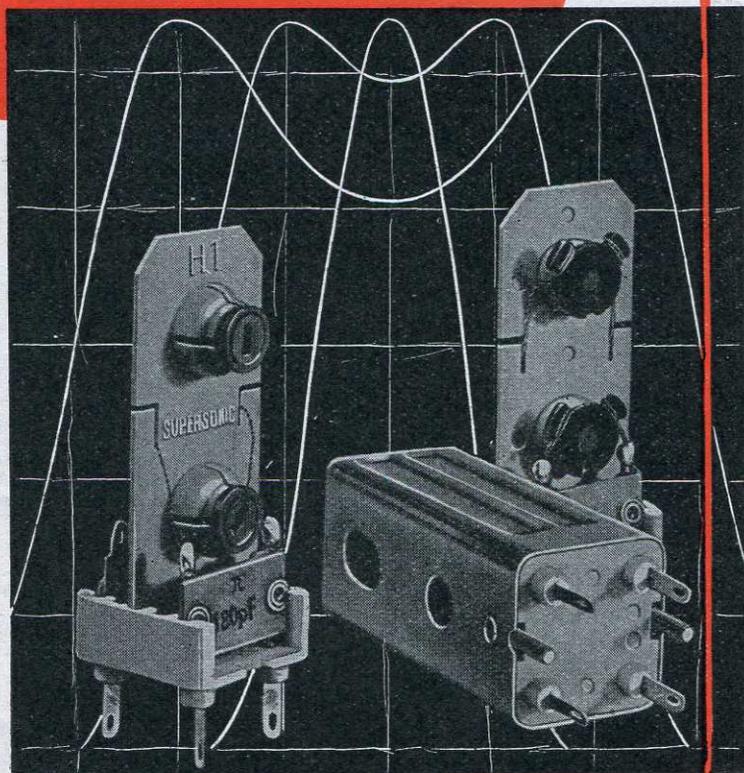
TÉL.: CAR.75-01 (LIGNES GROUPÉES)

# Un progrès INDISPUTABLE



... les nouvelles  
**MOYENNES FRÉQUENCES**  
type "H"

- ★ POTS FERMÉS FERROXCUBE
- ★ GRANDE SURTENSION
- ★ GRANDE STABILITÉ
- ★ MONTAGE D'UNE SEULE PIÈCE EN POLYSTYRÈNE MOULÉ



*Trois jeux:*

Pour Rimlock: **H1 et H2**  
Pour lampes Miniatures: **MH1 et MH2**  
Pour lampes Batteries: **BH1 et BH2**

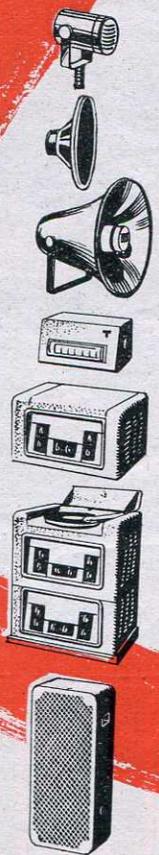


DOCUMENTATION SUR DEMANDE A

# SUPERSONIC

22, AVENUE VALVEIN, MONTREUIL-S/BOIS (SEINE)  
Téléphone : AVRon 57-30

UN MATERIEL DE QUALITÉ  
*sous la* **GARANTIE**  
 PROFESSIONNELLE



L'amplificateur idéal pour le professionnel qualifié de la sonorisation.  
 2 entrées microphones mélangeables.  
 2 entrées cellules.  
 1 entrée pick-up mixable avec entrée micro ou cellule.  
 1 entrée radio.  
 Un préamplificateur blindé avec une sortie préamplification.  
 Un transformateur de sortie 4, 8, 15, 60, 125, 250, 500 ohms et sortie 100 volts.  
 Très grand gain micro, 0,001 volt. pick-up, 0,1 volt.  
 Puissance 60 watts — 5 % de distorsion.  
 Puissance 75 watts — 7,5 % de distorsion.  
 Survolteur-dévolteur de 89 à 247 volts.  
 Un disjoncteur de sécurité.  
 Un voltmètre de contrôle.  
 Grande souplesse d'utilisation, sécurité totale.

**AMPLIFICATEUR**  
 660 T. D. 3 vit. 60 watts

★  
 Amplificateurs 10 à 400 watts sans T. D. et avec T. D. 3 vitesses. — Amplificateurs batterie. — Amplificateurs valise portable 3 à 10 watts. — Haut-parleurs toutes puissances. — Haut-parleurs étanches. — Microphones cristal, dynamique et ruban. — Tourne-disques 78 tours et 3 vitesses. — Tourne-disques batterie. — Accessoires.



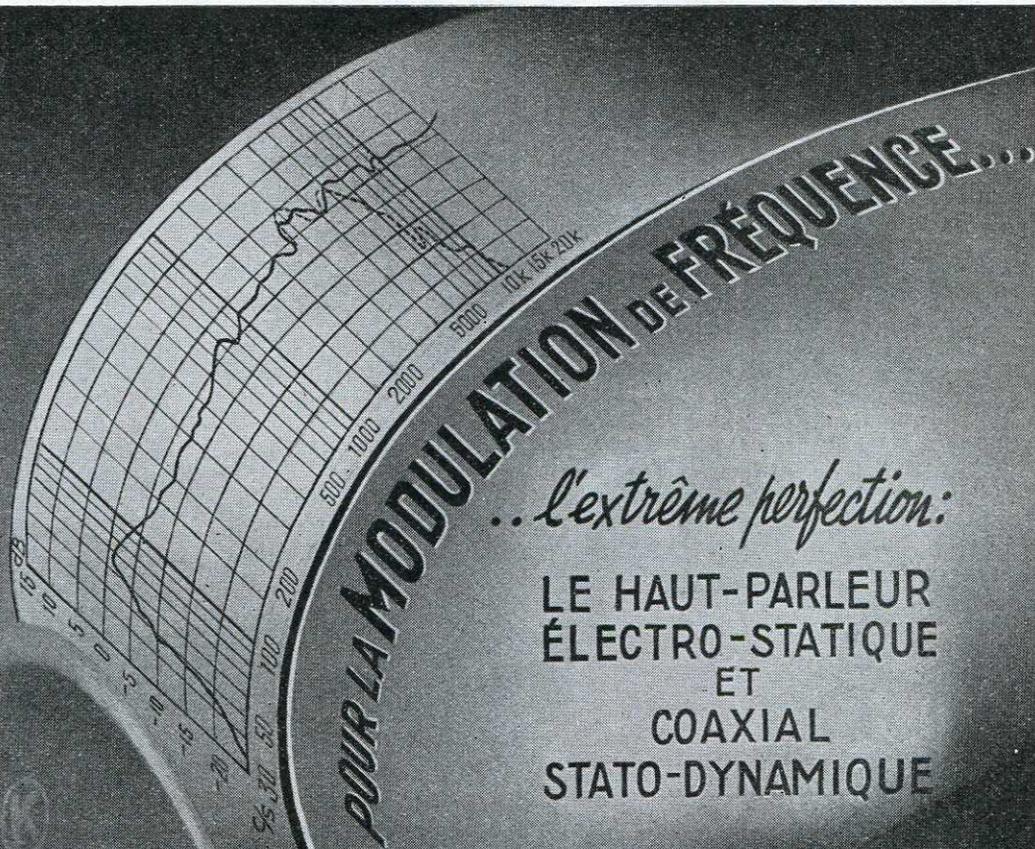
● Catalogue technique gratuit sur simple demande.

**TEPPAZ** 4, Rue Général-Plessier, LYON - Tél. FR. 53-08, 53-09, 08-16  
 Bureau à PARIS : 5, Rue des Filles-Saint-Thomas - RIC. 53-84

SEPL

Les maisons sérieuses annoncent dans TOUTE LA RADIO. Faites-leur confiance.

V



*.. l'extrême perfection:*

LE HAUT-PARLEUR  
ÉLECTRO-STATIQUE  
ET  
COAXIAL  
STATO-DYNAMIQUE

ELECTRO-STATIQUE

ELECTRO-DYNAMIQUE

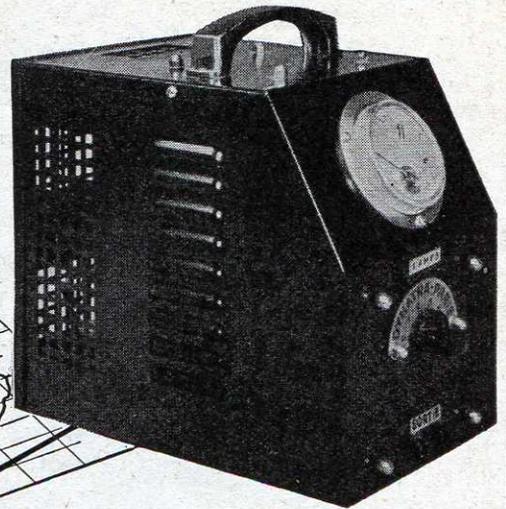
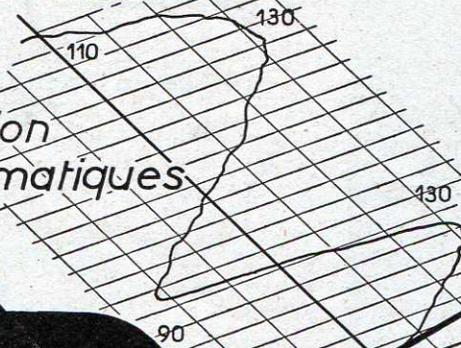
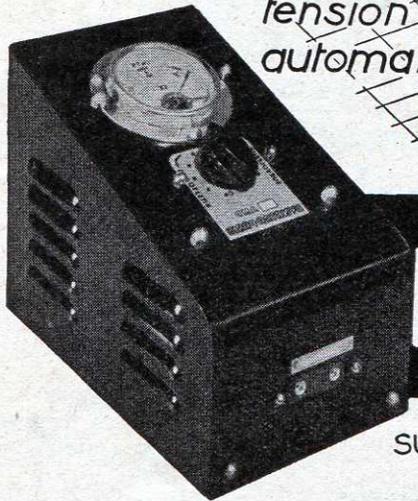
# AUDAX



45, AV. PASTEUR · MONTREUIL-SOUS-BOIS (SEINE) AVR. 57-03 (5 lignes groupées)  
S.A. AU CAPITAL DE 82 MILLIONS DE FRANCS

La "fièvre" du secteur est mortelle  
pour vos installations  
**PROTEGEZ-LES**

avec des  
régulateurs de  
tension  
automatiques



# DYNATRA

41, RUE DES BOIS, 41 PARIS 19<sup>e</sup>

Télé: NORD 32-48

SURVOLTEURS-DEVOLTEURS, AUTOTRANSFORMATEURS  
LAMPOMETRES - ANALYSEURS

Agent pour NORD et PAS-DE-CALAIS : R. CERUTTI, 23, Rue Ch.-Saint-Venant, LILLE - Tél. : 537-55

Agent pour LYON et la Région : J. LOBRE, 10, Rue de Sèze, LYON

Agent pour MARSEILLE et la Région : AU DIAPASON DES ONDES, 32, Rue Jean-Roque, MARSEILLE

Depuis 1949, les tubes ALUMINISÉS



donnent de PLUS BELLES IMAGES

**La couche d'ALUMINIUM :**  
déposée derrière l'écran :

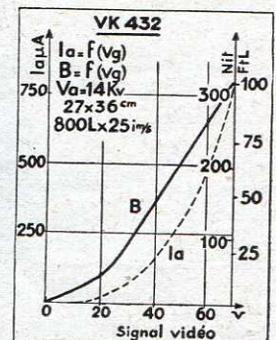
- Arrête les ions
- Supprime l'émission secondaire
- Stabilise la tension d'écran
- Réfléchit la lumière
- Absorbe le gaz résiduel
- Permet le canon triode

d'où :

- PIÈGE A IONS SUPPRIMÉ
- CONTRASTES PLUS POUSSÉS
- BRILLANCE PLUS ÉLEVÉE (300 nits)
- DURÉE DE VIE PLUS LONGUE
- SPOT PLUS FIN (2.000 lignes)



**VK 432**  
43 cm ALUMINISÉ  
à canon triode



SOCIÉTÉ NOUVELLE DE L'OUTILLAGE **RBV**  
ET DE LA **RADIO-INDUSTRIE**

S. A. AU CAPITAL DE 1.528.200.000 FRANCS

43-45, Avenue Kléber, PARIS (16<sup>e</sup>) - Tél. : KLÉ. 64-71

Département TUBES A VIDE, 55, Rue des Ortéaux, PARIS (20<sup>e</sup>) - MEN. 70-51

PUBL. RAPPY

TOUTE LA RADIO n'est pas vendue n'importe où par n'importe qui.

VII

# Transformateurs BF haute fidélité

DOCUMENTATION  
SUR DEMANDE

**ETS P. MILLERIOUX ET C<sup>IE</sup>**  
5, rue Beaurepaire - PANTIN (Seine)  
TEL. : NORD 96-60

ST<sup>S</sup>

PUBL. RAPHY

Les Etablissements  
**EDOUARD BELIN**  
296 Avenue Napoléon Bonaparte - RUEIL-MALMAISON  
Tél. Wag. 93-63 - Mal. 05-54

font depuis le 28 Juin 1911

de la Technique  
d'avant-garde

de la Construction  
à l'épreuve du temps

Téléphotographie  
Fac-similé  
Horloges à quartz  
Bases de temps  
Chronographe imprimant  
Chronographe à cylindre  
Chronographe à éclair  
Horloges synchrones  
Lecteur de courbes  
Télémesures  
Relais étanches

Ils peuvent étudier pour vous  
tout problème associant

L'OPTIQUE  
L'ÉLECTROTECHNIQUE  
L'ÉLECTRONIQUE

à la  
**MÉCANIQUE**  
**DE HAUTE PRÉCISION**

# RADIO AIR

## BOUTONS pour appareils électroniques

★ diamètre 35-55-80 mm  
avec ou sans flèche  
série normale noire  
axe 6 mm.

★ diamètre 30 mm  
avec ou sans gravure  
série normale noire  
axe 6 mm.

Demandez notre documentation

**2, AVENUE DE LA MARNE  
ASNIÈRES (Seine) GRÉ 47-10**

PUBL. RAPHY

# SSM RADIO

## CONDENSATEURS AU MICA de haute qualité

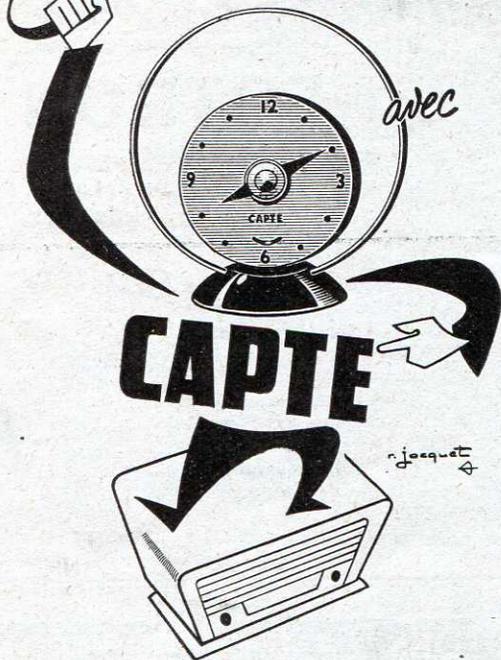
SOUS BOITIER CÉRAMIQUE ÉTANCHE  
TROPICALISATION INTÉGRALE  
NORMES FRANÇAISES - NORMES AMÉRICAINES

**ANDRÉ SERF** 127, Faubourg du TEMPLE - PARIS-10<sup>e</sup>  
Tél. : NORD 10-17

PUBL. RAPHY

Nos abonnés possèdent tous les numéros, même ceux qui ont été vite épuisés.

APTEZ LA RADIO  
sans PARASITES



# Pourquoi CAPTE ?

SÉLECTEUR DES ONDES  
UNIQUE AU MONDE

## CAPTE

- élimine les parasites,
- supprime les sifflements,
- sépare les postes,
- rend le son naturel,
- amplifie l'audition,
- s'adapte instantanément sur tous les postes, si modernes ou si vieux qu'ils soient, en leur donnant une vie entièrement nouvelle.

● CAPTE utilise une lampe à haute amplification qui permet de capter les émissions les plus lointaines. ● Les grandes ondes, telles que RADIO-LUXEMBOURG sont reproduites nettement grâce à CAPTE. ● CAPTE comporte des circuits filtrants spéciaux qui agissent sur des spires orientables. ● L'élimination des parasites est totale, grâce à CAPTE. ● Votre appareil de radio deviendra transportable, du fait de la suppression définitive des fils d'antenne et de terre. ● CAPTE est livré sous plusieurs présentations : forme pendulette, porte-photo, table spéciale. ● Evitez toutes contrefaçons. ● Exigez bien CAPTE avec sa garantie. ● CAPTE est en vente chez plus de 3.000 bons radio-électriciens de FRANCE, ALGERIE, TUNISIE, MAROC, SUISSE, BELGIQUE, etc...

Ce sont des productions:

USINE A

**GRENOBLE**

32, cours de la Libération - Tél. 2-26

BUREAUX DE

**PARIS**

78, Champs-Élysées - Tél. ELY. 99-90

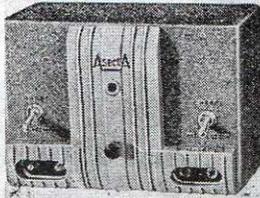
**RADIO-CÉLARD**

INGÉNIEUR I. E. G.  
La grande marque de France  
FONDÉE EN 1925

Autre Fabrication **RADIO-CELARD**

**"ASECTA"**

pour  
tous véhicules,  
donne le courant  
120 volts à bord  
et recharge les  
batteries.



Branché sur votre batterie, ASECTA transforme son énergie en courant alternatif 120 volts capable d'alimenter: Poste de T.S.F., Rasoir électrique, Tube luminescent, etc... Branché sur le secteur électrique, ASECTA le redresse et recharge la batterie.

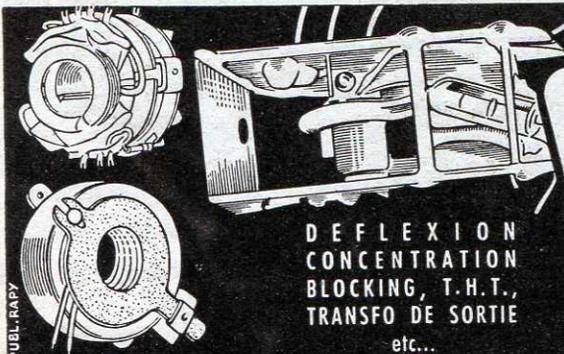
**BON GRATUIT**

Demandez aujourd'hui même le catalogue illustré gratuit envoyé contre 15 fr. en timbres-poste.

Nom .....

Adresse .....

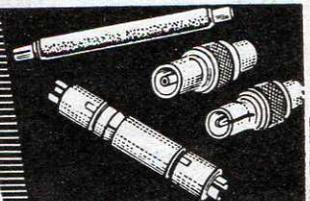
O.I.P.R.



DEFLEXION  
CONCENTRATION  
BLOCKING, T.H.T.,  
TRANSFO DE SORTIE  
etc...

**Pas de surprises**  
désagréables  
en construisant vos  
**TÉLÉVISEURS**  
avec des pièces détachées  
**PATHÉ-MARCONI**

Production



ACCESSOIRES  
FICHES COAXIALES  
ATTÉNUATEURS  
PROLONGATEURS  
etc...

DOCUMENTATION  
SUR DEMANDE

**I.M.E. PATHÉ-MARCONI**

251-253, FG. ST MARTIN-PARIS X<sup>e</sup>  
TÉL. BOT. 36-00

Pour la Belgique : A. PRÉVOST, 7-8, place J.-B. Willems, BRUXELLES

TOUTE LA RADIO est la première à donner les dernières nouvelles.

*Le Créateur du collecteur  
à cadre blindé  
incorporé*

LE SEUL COLLECTEUR  
A CADRE RÉUNISSANT  
TROIS CARACTÉRISTIQUES

- 1°) Circuits à haute sur-  
tension
- 2°) Selfs réglables sans  
perte d'efficacité
- 3°) Blindage antiparasite



Publi-SARP.

# Cadrex

GIF SUR YVETTE (SO) - Téléphone 63

*Dépanneurs!*

Vous trouverez chez

## NEOTRON

tous les anciens types de  
tubes européens, américains,  
les rimlock, les miniatures,

*et en particulier*

les types suivants :

|       |        |      |       |
|-------|--------|------|-------|
| 2 A 3 | 6 G 5  | 46   | 81    |
| 2 A 5 | 6 L 7  | 50   | 82    |
| 2 A 6 | 10     | 56   | 83    |
| 2 A 7 | 24     | 57   | 84    |
| 2 B 7 | 25 A 6 | 58   | 89    |
| 6 B 7 | 26     | 76   | 1561  |
| 6 B 8 | 27     | 77   | 1851  |
| 6 C 6 | 35     | 78   | E 446 |
| 6 D 6 | 41     | 80 B | E 447 |
| 6 F 7 | 43     | 80 S |       |

**S. A. DES LAMPES NEOTRON**

3, RUE GESNOUIN - CLICHY (Seine)

TÉL. : PEReire 30-87

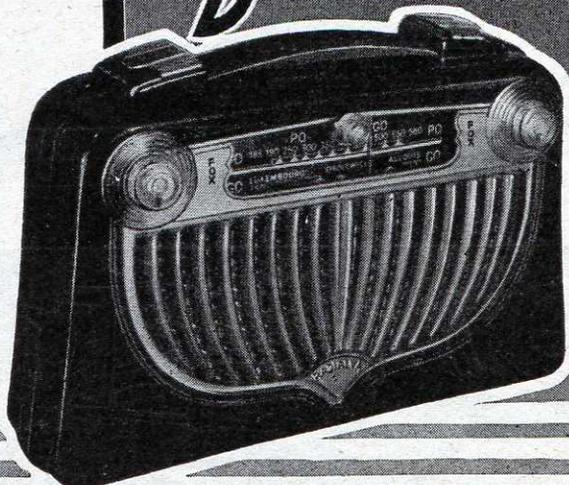
*Pour les déplacements, les voyages...*

## FOX LE POSTE A PILES HAUTES PERFORMANCES

4 lampes DK92, 1T4, 1S5, 3Q4 ; 2 gammes : PO et GO -  
H.P. Ticonal 13 cm. - Cadre incorporé Ferroxcube - Cadran  
à grande démultiplication - Piles standard (une de 67,5 V  
et 2 de 1,5 V) - Coffret polystyrène deux tons - Poignée ex-  
tensible - Dimensions : 240X160X65 - Poids : 1 kg. 500 -  
Accessibilité intérieure de l'appareil instantanée pour le  
changement des piles

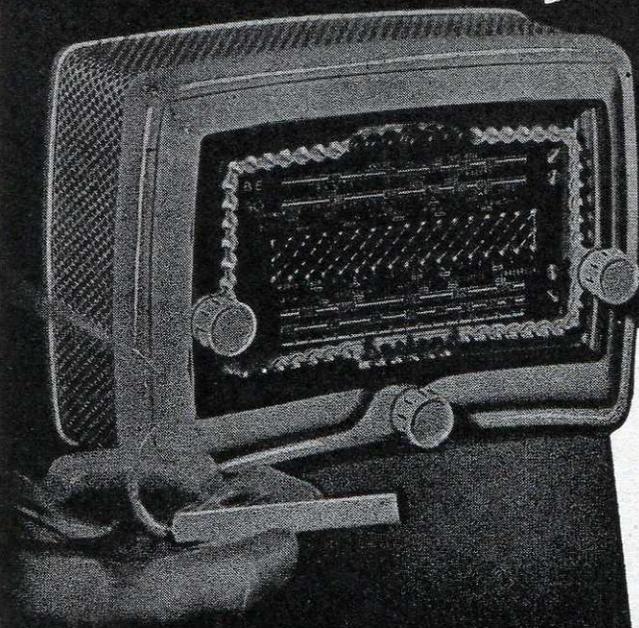
UN GRAND LUXE DE QUALITÉS ET DE PRÉSENTATION  
UN PRIX MODESTE : 14.700 FR. COMPLET AVEC PILES

Notices T. R. adressées franco



# Radialva

ETS VÉCHAMBRE FRÈS 1, RUE J.J. ROUSSEAU - ASNIÈRES (SEINE) GRÉ. 33-34



**le plus petit**  
**SUPER 5 LAMPES**  
 DE FABRICATION FRANÇAISE

le "DJINN MONDIAL"  
 3 VERSIONS } 1° NORMALE  
 2° SECTEUR A CADRE INCORPORÉ  
 3° A PILES

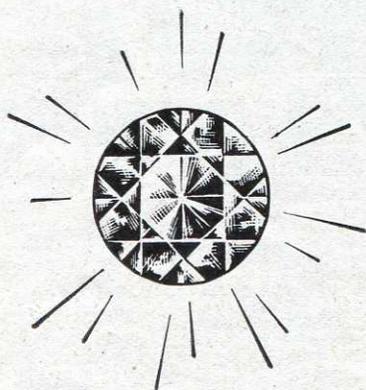
"DJINN MONDIAL EXPORT"  
 même présentation mais avec  
 OC1 - OC2 - PO - BE  
 CHASSIS IMPRÉGNÉS POUR CLIMATS HUMIDES  
 DOCUMENTATION ET CONDITIONS SUR DEMANDE

**SECTRAD**

167, Av. Michel-Bizot. PARIS 12<sup>e</sup>. DID. 62-37

SAPHIRS  
 et  
 DIAMANTS

J.-A.  
 NUNÈS



POUR  
 PICK-UP A RELUCTANCE VARIABLE

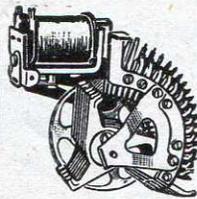
- \* TOURNE-DISQUES & CHANGEURS « GARRARD »
- \* TRANSFORMATEURS « PARTRIDGE » & « SONOLUX »
- \* HP « VITAVOX » & « JENSEN » - ENCEINTES « R.J. »

**FILM & RADIO**

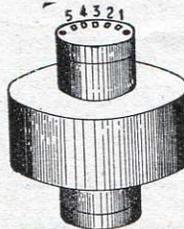
6, RUE DENIS-POISSON - PARIS-17<sup>e</sup> - ÉTOILE 24-62

UNIQUE EN :

CHOIX...



RELAIS GALVANOMETRIQUE allemand, ultra sensible à cadre mobile. Sensibilité 50 microampères. — Fonctionne à partir de 20 millivolts env. donc directement sur cellule photoélectrique. — Contacts en or réglables: a) en point milieu pour pont, b) en inverseur. Intensité aux contacts : 10 à 15 millis. — Branchement : 1 et 2 alimentation du cadre, 3 et 5 contacts fixes, 4 contacts mobiles. Utilisation : Ponts de mesure, protection - ultra - rapide d'appareils de mesure, installations d'antivol, etc... et pour la télécommande en général.



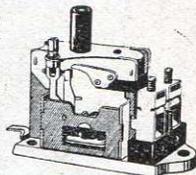
ARTICLES... QUALITÉ...

SELECTEURS « Siemens », « L.M.T. » et « Strowger » à multiples positions, permettent de très nombreuses combinaisons en télécommande, téléphonie et pour les jeux automatiques.

RELAIS POLARISE « Siemens » sous capot alu. — Multiples utilisations : Répétiteur de signaux, en pont de mesure, en relais à maxima et minima, en relais sensible au sens du courant (conjoncteur-disjoncteur de régulation de charge), etc. — Consommation très faible ; insensible aux vibrations.



RELAIS DISJONCTEUR « Siemens » thermique ; contacts en argent 6, 10, 15, 30, 50, 75 Ampères.



UN CHOIX IMPORTANT EN RELAIS ET EN MATÉRIEL PROFESSIONNEL

**RADIO-RELAIS**



Documentation sur demande

Magasin et service de vente province :

18, rue Crozatier, PARIS (12<sup>e</sup>)

Tél. : Diderot 98-89

Méto Gare de Lyon ou Reuilly-Diderot. Autobus 20, 61, 63, 65, 66, 91

*leur*

**JOYEUSES RANDONNÉES**

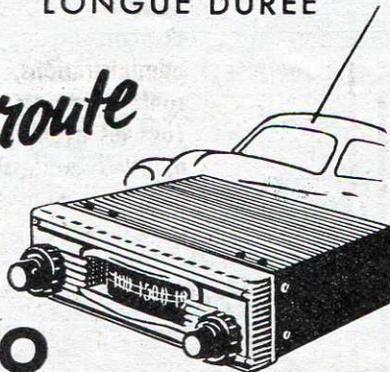


**PORTABLE DE LUXE "FAR WEST"**

**SENSIBLE MUSICAL PUISSANT**

**PILES DE LONGUE DURÉE**

*et sur la route*



**AUTO RADIO**

**447**

ETAGE HF  
 FILTRE ANTIPARASITES - NOYAUX PLONGEURS  
 ONDES COURTES ÉTALÉES - PO-GO

Pour le Home, toute la série de nos postes  
 PILE - SECTEUR • ACCUS - SECTEUR  
 ALTERNATIFS • RADIOS - PHONOS  
 TÉLÉVISION

*Supériorité indiscutée*

**FABRICATION D'APPAREILS RADIOÉLECTRIQUES**  
 17, Av. Chateau du Loir. COURBEVOIE (Seine)  
 DÉFENSE 25-10 & 25-11

PUBL. RAPHY

PUBL. RAPHY

**VEDOVELLI**

*La grande marque française de renommée mondiale*



**TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION**

**SELS INDUCTANCE TRANSFOS B. F.**

Tous modèles pour  
 RADIO - RÉCEPTEURS  
 AMPLIFICATEURS  
 TÉLÉVISION

Materiel pour applications professionnelles

Transfos pour tubes fluorescents  
 Transfos H. T. et B. T.  
 pour toutes applications industrielles jusqu'à 200 KVA

*Documentation sur demande*

**ETS VEDOVELLI, ROUSSEAU & C<sup>IE</sup>**

5, Rue JEAN-MACÉ, Suresnes (SEINE) • LON. 14-47, 48 & 50

Dép<sup>t</sup> Exportation : SIÉMAR, 62, rue de Rome, PARIS-8<sup>e</sup>



**BOITES D'ALIMENTATION**

STABILISÉES ET NON STABILISÉES  
 de 0 à 20.000 VOLTS, de 1m A à 1 Amp.

**30 MODÈLES**  
**20 ANS D'EXPÉRIENCE**

GÉNÉRATEURS - AMPLIS  
 APPAREILS DE LABORATOIRE  
 AUTOTRANSFORMATEURS  
 TRANSFOS. ARMOIRES. RACKS  
 TÔLERIES. POIGNÉES

REPRODUCTION DE PROTOTYPES  
 ÉTUDES ET TRAVAUX SUR DEVIS

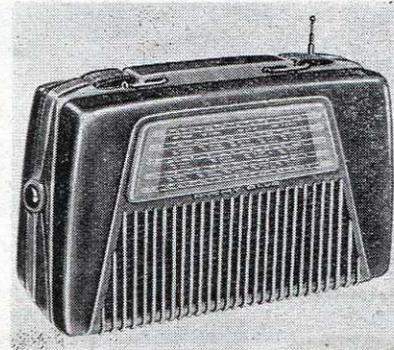
**ETS de PRÉSALTÉ**

104, 106 RUE OBERKAMPF. PARIS  
 OBE. 51-16

# PYGMY-CLUB

5 GAMMES

PORTATIF A PILES  
ANTENNE TÉLESCOPIQUE



★ Ses performances ainsi que sa belle présentation charmeront vos clients de la métropole ainsi que ceux de l'Union Française.

★ Sur secteur, notre alimentation type AC se loge à la place des piles et l'appareil devient alors un excellent poste d'intérieur.

## ORGANISATION DE CRÉDIT

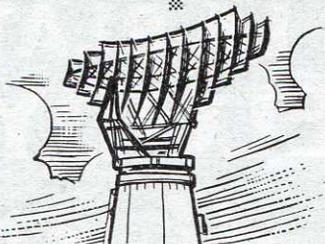
Autres Productions

- **PYGMY-SPORT** (piles-secteur) ANTENNE TÉLESC.
- **PYGMY-REX** (piles-secteur) 8 LAMPES
- **PYGMY-PHONE** ÉLECTROPHONE

**PYGMY-RADIO** 31, rue La Boétie, PARIS-8<sup>e</sup>  
Tél. : ELY. 15-56 et 15-57

PUBL. ROPY

# ÉLECTRONIQUE



**TOUS FILS  
ET CÂBLES  
spéciaux**

- FILS DE CABLAGE
- CÂBLES COAXIAUX (Normes françaises et américaines)
- FILS ET CÂBLES BLINDÉS
- GAINES ET TRESSÉS CUIVRE
- CÂBLES DE LIAISON H.F. & B.F.
- CÂBLES MULTIPLES

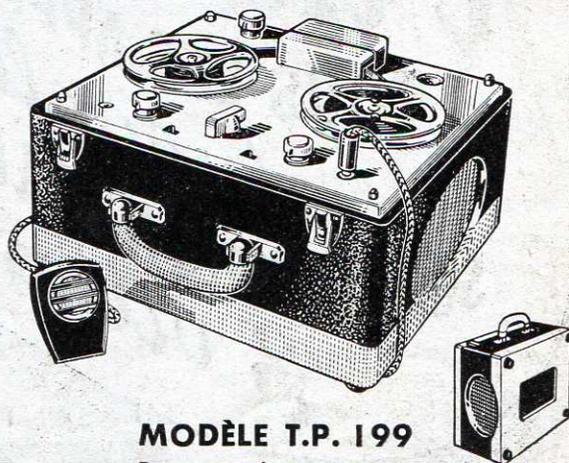
# FILOTEX

S.A.R.L. au capital de 50 millions

296, avenue Henri-Barbusse, DRAVEIL (S. & O.)  
Téléph. : Belle-Épine 55-87+

PUBL. ROPY

# super-enregistreurs magnétiques sur bande



## MODÈLE T.P. 199

Pour enregistrements musicaux de haute qualité et pour bureaux, administrations, conférences, etc. Tous les avantages des appareils professionnels, mais avec grande facilité de maniement.

# Telectronic

Demandez  
notre documentation n° 35

46, rue Vercingétorix, PARIS-14<sup>e</sup>  
Tél. SEG. 75-75

**Caractéristiques :** Pour courant alternatif 50 périodes, 110 à 245 volts. Puissance de sortie 3 watts, tonalité réglable, 2 vitesses et rebobinage rapide dans les 2 sens, enregistrement en double piste et surimpression. Arrêt automatique. Possibilité commande à distance par pédale. Dimensions : 35 x 32 x 21 cm.

**Autre modèle :** T.T. 200, avec tous les dispositifs d'utilisation professionnelle.

fidèle... et pur

*C'est un fait!*  
TOUS LES APPAREILS  
*de qualité*  
SONT ÉQUIPÉS AVEC LA PLATINE  
*3 vitesses*

MÉLODYNE



LA PLATINE  
MÉLODYNE

*N'use pas le disque!*

POUR VOTRE GARANTIE  
C'EST UNE PRODUCTION PATHÉ-MARCONI

251-253, R. DU Fg SAINT-MARTIN I.M.E. PATHÉ-MARCONI PARIS-X<sup>e</sup> - BOTZARIS 36-00

GROSSISTES : Région Parisienne : LE MATERIEL SIMPLEX, 4, rue de la Bourse, PARIS (2<sup>e</sup>) ; SOPRADIO, 55, rue Louis-Blanc, PARIS (10<sup>e</sup>). — Région du Nord : COLETTE LAMOOT, 8, rue du Barbier-Maës, LILLE. — Région du Midi : MUSSETTA, 3, rue Nau, MARSEILLE. — Région Lyonnaise : O.I.R.E., 56, rue Franklin, LYON. — POUR LA BELGIQUE : A. PREVOST, 7-8, place J.-B. Willems, BRUXELLES.

# TOUTE LA RADIO

REVUE MENSUELLE  
DE TECHNIQUE  
EXPLIQUÉE ET APPLIQUÉE

Directeur : **E. AISBERG**

Rédacteur en chef : **M. BONHOMME**

21<sup>e</sup> ANNÉE

PRIX DU NUMÉRO... **150 Fr.**

**ABONNEMENT D'UN AN**

(10 NUMÉROS)

■ FRANCE... **1.250 Fr.**

■ ÉTRANGER... **1.500 Fr.**

Changeement d'adresse : 30 fr.

(Prière de joindre l'adresse imprimée sur nos  
pochettes)

## • ANCIENS NUMÉROS •

On peut encore obtenir les anciens numéros à partir du  
numéro 101 (à l'exclusion des numéros 103, 138, 150,  
151, 168, 174, 178, 180, 181, 182, 183 et 184, épuisés)

Le prix par numéro, port compris, est de :

| NOS           | Frs | NOS          | Frs |
|---------------|-----|--------------|-----|
| 101 et 102... | 50  | 124 à 128... | 85  |
| 104 à 108...  | 55  | 129 à 139... | 100 |
| 109 à 119...  | 60  | 140 à 151... | 110 |
| 120 à 123...  | 70  | 152 à 159... | 130 |

NOS 160 et suivants... 160 Frs

Collection des 5 "Cahiers de Toute la Radio"... 220 Frs

## TOUTE LA RADIO

a le droit exclusif de la reproduction  
en France des articles de

**RADIO ELECTRONICS**

Les articles publiés n'engagent que la respon-  
sabilité de leurs auteurs. Les manuscrits non  
insérés ne sont pas rendus.

Tous droits de reproduction réservés pour tous pays  
Copyright by Editions Radio, Paris 1954

## PUBLICITÉ

M. Paul RODET, Publicité ROPY  
143, Avenue Emile-Zola, PARIS-XV<sup>e</sup>  
Téléphone : Ségur 37-52

## SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

ABONNEMENTS ET VENTE :  
9, Rue Jacob - PARIS-VI<sup>e</sup>  
ODE. 13-65 C.C.P. Paris 1164-34

RÉDACTION  
42, Rue Jacob - PARIS-VI<sup>e</sup>  
LIT. 43-83 et 43-84

# De la pluie et du beau temps...

JADIS, quand la conversation s'orien-  
tait sur « le temps qu'il fait »,  
c'était signe certain que tous les autres  
sujets étaient épuisés. Cependant, si je  
me propose de parler aujourd'hui de la  
météo, ce n'est point faute d'autres su-  
jets d'actualité. La Foire de Paris, les  
échanges internationaux de télévision,  
d'autres problèmes m'ont tenté. Mais la  
question de la pluie et du beau temps  
prime tout à la veille du départ en va-  
cances, n'est-il pas vrai ?

Le temps est totalement déréglé... Il  
n'y a plus de saisons... Tels sont les pro-  
pos que l'on entend de plus en plus  
souvent. Ils sont loin d'être toujours jus-  
tifiés. La régularité des saisons est une  
notion abstraite au même titre que le  
poids normal d'un être humain à un âge  
donné : c'est la moyenne d'un grand  
nombre de valeurs relevées.

Il n'en reste pas moins vrai que, de-  
puis quelque temps, l'allure des phéno-  
mènes météorologiques tend à devenir  
insolite : températures anormalement  
basses pour la saison aussi bien en Eu-  
rope que sur d'autres continents, avec  
des élévations aussi brusques qu'éphé-  
mères, longues périodes de sécheresse,  
etc...

Lorsque, naguère, le temps manifes-  
tait des écarts semblables, d'aucuns en  
accusaient la « T.S.F. ». Mais les gens  
raisonnables n'avaient pas de peine à  
refuter de telles allégations en démon-  
trant combien infime est l'énergie des  
ondes en comparaison avec celle mise  
en jeu dans les phénomènes météorolo-  
giques.

De nos jours, on laisse en paix les on-  
des de la radio pour mettre sur la sel-  
lette la bombe atomique. Les experien-  
ces qui se déroulent aux antipodes, sur  
des atolls du Pacifique, seraient à l'ori-  
gine des perturbations que nous subis-  
sons... Mais les gens raisonnables démon-  
trent, crayon en main, que les prodigi-  
euses quantités d'énergie libérées par  
les réactions nucléaires sont quand mê-  
me peu de chose à l'échelle des phéno-  
mènes naturels tels que vents et orages,  
ou encore variations de pression atmo-  
sphérique et de température.

Qu'on veuille bien m'en excuser : je  
ne partage pas toujours l'opinion des  
gens « raisonnables » qui affirmaient  
que des pierres ne peuvent pas tomber

du ciel, que les trains ne pourraient pas  
dépasser 40 km/h, etc...

**C**eux qui raisonnent en comparant les  
quantités d'énergie sont semblables  
aux diététiciens de jadis qui composaient  
des menus en tenant uniquement compte  
des nombres de calories.

La science d'aujourd'hui ne peut en au-  
cune façon négliger l'action de faibles  
quantités de matière ou d'énergie. Le  
phénomène de catalyse a depuis long-  
temps montré que la présence d'infimes  
parcelles de certaines substances peut  
modifier ou déclencher des réactions dé-  
terminées. Dans le domaine de la biolo-  
gie, on constate combien peut être im-  
portant le rôle joué par les enzymes, les  
vitamines, les divers métaux ou les  
agents déclenchant l'allergie et présents  
en quantités souvent impondérables.

Dans un domaine qui nous est plus fa-  
milier, nous connaissons le rôle des « im-  
puretés » qui confèrent aux semi-con-  
ducteurs ces merveilleuses propriétés qui  
ont permis la création du transistor.  
Partout, semble-t-il, on a de plus en plus  
besoin de ce « plus petit que soi » qui  
peut être très petit et néanmoins très  
important.

**P**ourquoi dès lors nier à tout prix  
l'influence des ondes hertziennes ou  
des expériences atomiques sur le temps  
qu'il fait ? Les particules radioactives  
qui se trouvent dispersées dans l'atmo-  
sphère déterminent son ionisation. Ren-  
due conductible, l'atmosphère se com-  
porte d'une manière différente. Et nous  
sommes loin de soupçonner l'ampleur de  
l'action de l'électricité atmosphérique  
sur les phénomènes météorologiques.

Je n'affirme rien. Je veux simplement  
attirer l'attention des spécialistes sur  
une possibilité qui me paraît plausible.  
Il serait peut-être bon d'arrêter les ex-  
plosions atomiques avant que leurs effets  
ne se manifestent d'une façon plus per-  
nicieuse dans tous les domaines. Je sou-  
haite que ma faible voix vienne se joindre  
au puissant concert des voix plus  
autorisées qui veulent arrêter l'humanité  
sur le chemin du suicide où la conduisent  
les modernes apprentis-sorciers.

En attendant, puisque nous parlons  
de la pluie et du beau temps, c'est le  
beau temps que je vous souhaite pour  
vos vacances. — E. A.

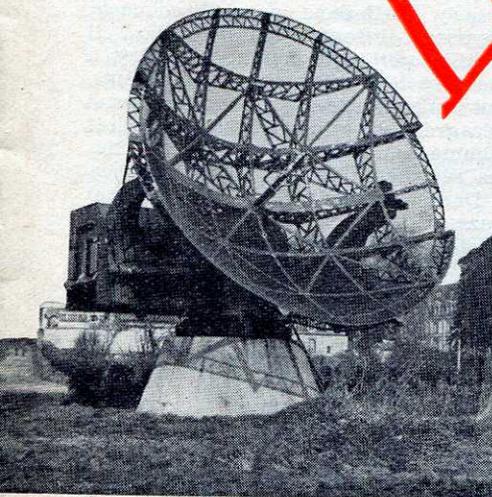


# Un apport français de la radio-astronomie à l'étude de l'univers

par J.-L. STEINBERG

Chacun sait, et les radios mieux que personne, que la réception des ondes courtes est meilleure la nuit que le jour. Pourquoi en est-il ainsi ? La seule différence entre la nuit et le jour aurait dit feu Monsieur de La Palice est que le soleil est levé le jour alors qu'il est couché la nuit. Pendant le jour, le soleil agit sur les couches de la haute atmosphère qui constituent l'ionosphère, laquelle réfléchit les ondes de radio et permet leur propagation à longue distance.

Les techniques qui permettent de prévoir les conditions de propagation pour des liaisons radio entre régions lointaines ont fait de grands progrès, mais elles sont toutes basées sur ce que nous savons des phénomènes solaires. C'est pourquoi le soleil est de beaucoup l'astre qui a été le plus étudié, sans parler du fait qu'il est aussi le plus proche. Aussi, ne pensez pas que les astronomes sont des rêveurs inutiles, car, au contraire, leur travail possède une importance telle qu'il influe sur votre vie de tous les jours.



Cet immense réflecteur parabolique était employé pendant la guerre par l'armée allemande (radar du type Würzburg). Il est maintenant utilisé par les chercheurs du C.N.R.S. pour leurs études sur les rayonnements électromagnétiques en provenance de l'univers et, notamment, du soleil.

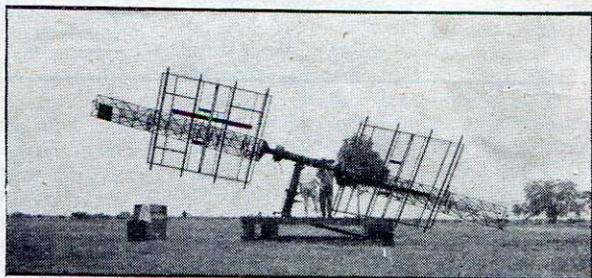
L'autre photographie de cette page représente un radio-télescope fonctionnant sur la longueur d'onde de 1,9 m. On le voit ici en position à Markala (Soudan français) lors de l'observation de l'éclipse de 1951.

## Des radars brouillés par le soleil !

Pendant la dernière guerre mondiale, des stations de radar britanniques fonctionnant sur ondes métriques ont été en plusieurs occasions incapables de détecter à temps des raids d'avions allemands quand ceux-ci passaient dans certaines directions de l'espace. Ces radars étaient brouillés, leur ni-

quelques mois plus tard, et le soleil émettait beaucoup d'énergie, étant en « période d'activité exceptionnelle ».

Depuis la guerre, un grand nombre d'observatoires de par le monde ont travaillé à enregistrer les signaux reçus du soleil. L'étude de ces signaux nous permettra un jour d'en savoir plus sur cet astre et par là même de prédire avec plus de précision les conditions de la propagation des ondes à grandes distances.



veau de souffle étant augmenté de 100 fois environ. Les chefs de ces centres-radar ont donné maints coups de téléphone, écrit force rapports, et cette masse d'observations atterrit un jour sur le bureau de SIR E. APPLETON, alors Directeur d'un important service du *Ministère de l'Armement* anglais. C'est là qu'intervint ce que l'on nomme communément le génie : SIR APPLETON pensa au soleil, vérifia les dates et les heures, les directions, toutes à peu près les mêmes. C'était bien le soleil qui émettait. Comme on ne pouvait supposer que les Allemands y avaient installé un émetteur de brouillage, force fut bien d'admettre que l'on avait découvert un nouveau phénomène naturel : l'émission radioélectrique du soleil.

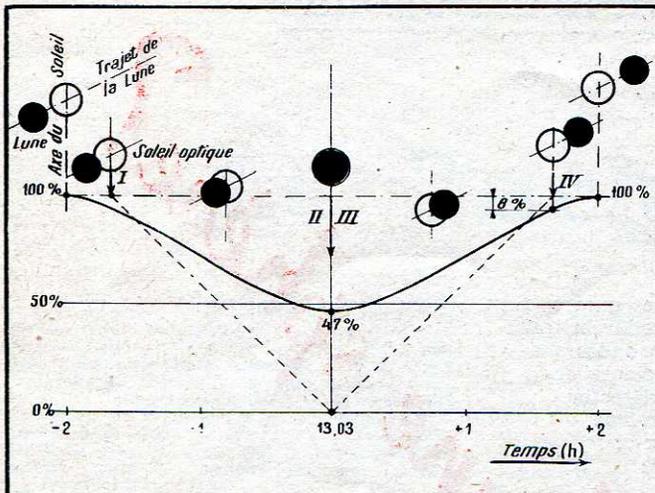
Cette découverte fut gardée secrète pour servir seulement aux Alliés et ne pas aider l'ennemi. Les Anglais avaient eu beaucoup de chance. Ils utilisaient encore des radars sur ondes métriques qu'ils allaient d'ailleurs abandonner

## Les signaux solaires

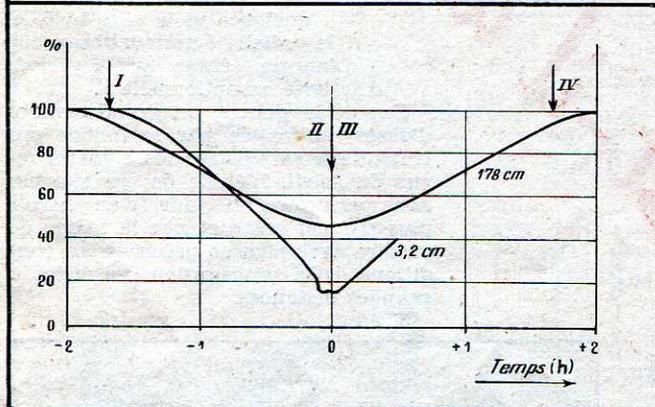
Le soleil nous envoie de l'énergie dans toute la gamme qui va des ondes millimétriques aux ondes métriques. Les ondes les plus longues, au-dessus de 6 à 7 mètres par exemple, commencent à être absorbées par l'atmosphère terrestre, par l'ionosphère. Le niveau des signaux reçus est en général très faible, sauf dans le cas de perturbations importantes. En utilisant des antennes de dimensions raisonnables (moins de 10 longueurs d'onde par exemple) les niveaux reçus sont inférieurs à 10 0/0 du niveau de bruit de fond des meilleurs récepteurs que l'on sache construire à l'heure actuelle, et très souvent, comme on le verra plus loin, plus petits encore.

Mais, au moyen de techniques spéciales, on peut mesurer des puissances de bruit d'environ 1/1000 de la puissance produite par son souffle propre dans le récepteur lui-même. Quoi qu'il en soit, on construit quand même des

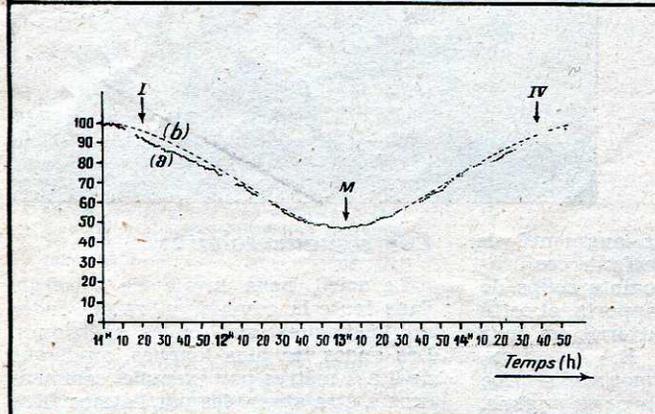
Le soleil est-il une sphère?



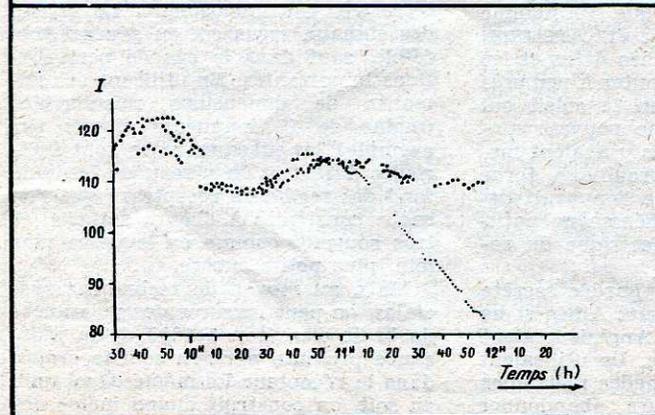
Les radio-astronomes profitent d'une éclipse pour comparer la courbe du rayonnement reçu en fonction du temps (trait plein) à la courbe de variation de la surface visible du disque solaire pendant le même temps (trait interrompu).



Ici, on a porté, toujours en fonction du temps, les courbes des rayonnements correspondant respectivement à 3,2 et 178 cm de longueur d'onde. On remarque que la courbe correspondant à la longueur la plus courte est beaucoup plus voisine de la courbe de variation de la surface visible.



Courbe relevée sur la longueur d'onde de 1,90 m. Les points correspondent aux observations réelles, l'effet de sol étant corrigé ; en trait interrompu, la courbe calculée pour un « soleil radioélectrique » exactement circulaire et de même diamètre que le soleil radio réel.



Courbes réelles relevées le jour de l'éclipse et les jours suivants. L'effet de sol (sinuosités de la première moitié des courbes, dues à des réflexions) est nettement mis en évidence.

miroirs de plus en plus grands. En effet, l'énergie reçue arrive sous la forme d'une onde plane, et plus l'antenne est grande, plus on reçoit d'énergie sans pour cela augmenter le bruit de fond propre du récepteur. On y gagne donc beaucoup.

En Europe, on utilise de façon très générale les anciens radars allemands du type *Wurzburg*. Ces monstres au point de vue militaire ont été détruits en grand nombre dans les combats de 1944-1945 ; ils comportent un miroir parabolique de 7,5 mètres de diamètre, ce qui les rend précieux pour les radio-astronomes. Il s'en est trouvé encore assez en bon état pour équiper les Français (3 ou 4 en service), les Anglais (2 à *Cambridge*), les Hollandais (2 à *Kootwijk*), les Norvégiens et les Suédois, et même les Américains qui en ont installé 2 ou 3 en Virginie. Les Hollandais construisent un miroir de 25 mètres, les U.S.A. un de 15 mètres, installé sur le toit d'un immeuble de la Marine à *Washington*. Les Anglais construisent en ce moment le plus grand miroir du monde : 76 mètres de diamètre, orientable dans tous les sens, poids 1200 tonnes, prix... 350 000 000 de francs ! Mais on pourra construire des miroirs de plus en plus grands, jamais on n'obtiendra l'équivalent radio des grands télescopes comme le *Palomar* des U.S.A. Il faudrait pour cela une antenne de 4000 km pour fonctionner sur 2 mètres de longueur d'onde !

### Le soleil : un tube d'éclairage fluorescent

Qu'y a-t-il dans le soleil, comment rayonne-t-il tant d'énergie radio ? Il semble qu'il agit comme les tubes à mercure de nos éclairages fluorescents, qui sont des sources de parasites si désagréables, et qui sont aussi utilisés comme source de bruit pour étalonner les récepteurs d'ondes centimétriques.

Dans le soleil, tout est à l'état gazeux. Tous les éléments connus sur la terre sont présents, mais tous à l'état de gaz ou de vapeurs, et pratiquement, tous leurs atomes sont ionisés, ce qui signifie qu'ils ont perdu un ou plusieurs de leurs électrons. Ces électrons alors ne sont plus liés à un atome donné ; ils sont libres comme dans un tube à décharge d'éclairage.

On peut en général toucher du doigt sans se brûler un de ces tubes à décharge, et pourtant on affirme que la « température » des électrons qui s'y déplacent est de 10 000 degrés. C'est simplement une façon de dire qu'ils se déplacent avec une vitesse moyenne qui serait la leur s'ils étaient portés à cette température fabuleuse. Cela ne signifie pas que le gaz est porté à une telle température. Moins il y a d'atomes, plus grande est la vitesse moyenne des électrons, car ils ont moins de chance d'être ralentis en heurtant un

de ces atomes qui sont tellement plus lourds qu'eux. Et plus il y a d'atomes au centimètre cube, plus il y a de chocs entre électrons et atomes, plus les électrons sont ralentis en moyenne, plus leur « température » est faible.

Dans le soleil, il y a peu d'atomes pour arrêter les électrons libres, mais il y a beaucoup d'électrons. De la même manière que dans les tubes à décharge, à chaque choc, les électrons rayonnent un peu de leur énergie comme autant de petits dipôles. Bien sûr, le rayonnement dû à chaque choc est faible, mais il y a tant d'électrons par centimètre cube et les volumes en cause sont si énormes que le total rayonne des milliers de kilowatts.

Dans le soleil, les mesures optiques ont montré que la vitesse moyenne de ces électrons leur donnait une « température apparente » de 10 000 à 1 000 000 de degrés suivant qu'ils sont dans la chromosphère (partie la plus basse de l'atmosphère solaire) ou dans la couronne (partie supérieure de cette atmosphère qui n'est réellement visible que durant les éclipses).

### L'ionosphère terrestre et son équivalent solaire

Les ondes décimétriques ne sont pas réfléchies par l'ionosphère terrestre, et de ce fait, elles ne se propagent pas au-delà de l'horizon. Les ondes décimétriques, elles, sont réfléchies et ainsi, elles se propagent jusqu'aux antipodes. Dans le soleil, il se passe quelque chose d'analogue. Les ondes produites dans une couche donnée ne trouvent pas toujours sur leur trajet vers la terre des conditions de propagation favorables. Cela dépend de la concentration en électrons libres, tout comme dans l'ionosphère. Et cette densité décroît quand on s'élève dans l'atmosphère solaire, ou couronne.

Les ondes les plus longues émises ne peuvent s'échapper si elles sont pro-



Le radio-télescope de 3,2 m de longueur d'onde en cours d'installation, à Markala, en août 1951.

duites dans le soleil lui-même, mais celles produites dans la couronne, dans une région où la densité électronique est plus faible, peuvent sortir et atteindre nos antennes. Les ondes les plus courtes proviennent donc des couches les plus profondes de l'atmosphère solaire, alors que les plus longues viennent de couches plus élevées de la couronne. De telle sorte qu'en étudiant le soleil sur ondes de 2 mètres par exemple, on peut savoir ce qui se passe dans une couche donnée de l'atmosphère solaire, chose que l'on ne pouvait pas faire auparavant. Au moyen des ondes centimétriques, on peut étudier la chromosphère, et avec les ondes décimétriques, la région intermédiaire entre la couronne et la chromosphère, une région dont on ne sait encore rien.

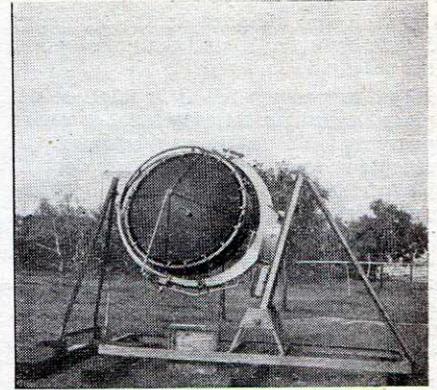
### Les thermomètres radio ou radiomètres, ou comment on mesure la température du soleil par radio

Les puissances de bruit sont souvent exprimées en températures équivalentes, car la puissance de bruit produite dans une résistance R est proportionnelle à la valeur de sa température T et à la bande passante  $\Delta f$  où l'on fait la mesure. D'après la loi de Nyquist :

$$e^2 = 4 k T R \Delta f.$$

La mesure de la température aux fréquences utilisées normalement comme moyenne fréquence est très simple : chauffez avec un fer à souder la résistance d'entrée d'un amplificateur sensible, et vous verrez l'indicateur de sortie dévier. Sur les ondes métriques ou centimétriques, la situation se complique, car le récepteur lui-même produit beaucoup de bruit, beaucoup plus que sa résistance d'entrée même chauffée à des températures respectables. Sur 3 cm, un récepteur de facteur de bruit 13 dB (rapport de 20) produit autant de bruit que sa résistance d'entrée portée à 6000 degrés.

Dès lors, comment mesurer une augmentation de température apparente de cette résistance d'entrée de quelques degrés, comme celle que produit le rayonnement solaire sur cette longueur d'onde, en présence d'une telle quantité de bruit intérieur au récepteur ? On procède par « marquage » du bruit provenant de l'antenne au moyen d'un découpage en ondes carrées à basse fréquence opéré par un modulateur mécanique. Après le second détecteur, on utilise un amplificateur sélectif à la fréquence de modulation pour séparer les signaux utiles des composantes résiduelles du bruit du récepteur.



L'appareil fin prêt n'attend plus que le rendez-vous du soleil et de la lune (rien à voir avec Charles Trenet). Le diamètre du réflecteur est de 1,50 m.

### Comment le bruit peut transporter de l'information

Nous savons peu de choses sur ces phénomènes gigantesques que sont les taches solaires et les éruptions du soleil, phénomènes qui sont pourtant d'une si grande importance pour nous sur la Terre.

Quand il y a ce que l'on appelle un « fading » des ondes courtes, une interruption complète des communications intercontinentales, on peut presque toujours observer une gigantesque éruption sur le soleil. Jusqu'à présent, on a toujours étudié le soleil par la lumière qu'il nous envoie, depuis l'infrarouge jusqu'à l'ultraviolet, dans la bande de longueurs d'onde pour laquelle notre atmosphère est transparente (environ 2 octaves). La seconde « fenêtre » que nous avons sur l'Univers est la fenêtre radio, et celle-ci est beaucoup plus large que la fenêtre optique qui, seule, nous avait servi jusqu'ici. Cette seconde bande de transparence s'étend des ondes millimétriques jusqu'aux ondes de 10 mètres environ, ce qui fait que nous pouvons raisonnablement espérer tirer plus de connaissances sur le soleil des ondes de radio que de la lumière que nous étudions jusqu'à présent seule. Les nuages n'empêchent pas « d'écouter » le soleil, s'ils nous empêchent trop souvent de le voir.

Le plus important des problèmes à étudier est celui des couches les plus basses de la couronne solaire, que nous ne pouvons étudier par des méthodes optiques. Mais nous voyons le soleil sous un angle de 0,5 degré, ce qui fait que nous ne pouvons l'explorer avec les faisceaux qui produisent nos antennes, lesquels sont beaucoup plus gros.

Comment peut-on faire ?

### L'optique et la radio : les interféromètres

Supposons que nous disposons deux antennes semblables sur un axe Est-

Ouest, à une distance de 10 longueurs d'onde chacune. Installons le récepteur au milieu de la ligne.

Que se passera-t-il si le soleil se déplace devant un tel aérien ? Les ondes provenant du soleil parviendront au récepteur avec des différences de trajet variables, de telle sorte qu'elles s'ajouteront dans certaines directions pour se retrancher dans d'autres. Le diagramme de réception du système sera constitué d'un certain nombre de lobes d'autant plus fins que la distance des antennes sera plus grande. Si la distance est augmentée, plusieurs de ces lobes couvriront le soleil. Si la distance est faible, chaque lobe sera plus grand que le soleil. A partir de plusieurs mesures de ce genre, STANIER, en Angleterre, a mesuré la distribution du rayonnement radio sur le disque solaire à la longueur d'onde de 60 cm. Il a opéré avec des distances de 400 longueurs d'onde soit 240 mètres.

Avec de telles antennes, on peut obtenir quelque directivité dans le plan horizontal, mais ce faisant, on « découpe » des tranches verticales sur le soleil sans pouvoir détailler quoi que ce soit à l'intérieur d'une de ces bandes. Pour en déduire la distribution complète, on doit faire une hypothèse sur la symétrie du soleil, c'est-à-dire, en pratique, le supposer rond. Jusqu'à présent, tous les radio-astronomes ont admis que le soleil était rond et ont discuté de leurs expériences en admettant cette hypothèse.

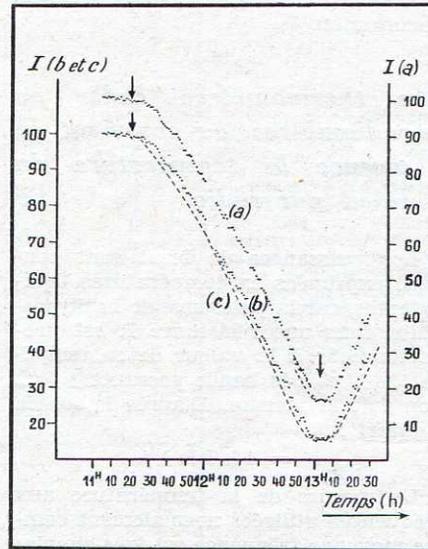
### La chasse aux éclipses

Quand la lune se déplace devant le soleil, elle cache alternativement différentes régions du disque solaire de telle façon qu'il est possible d'étudier séparément le rayonnement de ces différentes régions. Toutes les éclipses de soleil depuis 1946 ont été étudiées par radio, en 1946 par les Américains, en 1947 par les Russes, en 1948 par les Australiens, en 1949 par les Français, en 1951 et 1952 par les Français, les Belges et les Américains.

Les éclipses radio sont faciles à observer, car les nuages ne gênent en rien. Mais pour étudier le « soleil calme » encore faut-il qu'il le soit, qu'il n'y ait pas de taches, et qu'il soit assez haut sur l'horizon pour éliminer les réflexions sur le sol. Des radio-astronomes français sont partis à la chasse à l'éclipse en 1951 avec 4 tonnes de matériel pour étudier le rayonnement radio de la couronne. Cette expédition, organisée par le Groupe de Radio-astronomie de l'École Normale Supérieure, avec l'appui du Bureau des Longitudes et de la Marine Nationale, partit de Paris le 10 juillet 1951 pour atteindre le Niger le 25 juillet. Tout l'appareillage était prêt au cœur de l'A.O.F. au début d'août, 4 semaines avant l'éclipse.

### Le matériel radio des radioastronomes

La nouvelle science de la radioastronomie exige des appareils très perfectionnés. On utilise des récepteurs très sensibles ; mais leur stabilité durant des périodes très longues est plus importante encore que leur sensibilité. Les conditions d'emploi à la chasse aux éclipses sont en général très mauvaises en ce qui concerne la stabilité du secteur d'alimentation. en fréquence comme en tension. Lors des expériences de 1951 à Markala (Soudan français), des chutes de tension de 80 V sur 220 se sont produites alors que la fréquence pouvait tomber de 50 à 40



Enregistrement des ondes de 3,2 cm : en a, courbe relevée point par point ; en b, courbe corrigée pour éliminer l'influence d'une tache solaire. Le trait interrompu correspond à la courbe calculée pour un « soleil radioélectrique » circulaire dont le rayon serait 1,07 fois celui du soleil optique.

Hz... On a dû étudier des alimentations spéciales capables de supporter et d'annuler de pareilles variations. Les tensions de plaques sont régulées au moyen de tubes en série, triode 6 AS 7 ou R 120. La tension alternative des filaments est régulée au moyen d'un primaire de transformateur dont le secondaire est chargé par des lampes, 6 L 6 ou LS 50. Dans les deux cas, la tension d'écart entre la valeur désirée et la valeur de la tension à un instant donné est amplifiée par un étage formé d'une penthode 6 SH 7 ou 6 AU 6 chargée par une diode 6 H 6 saturée par sous-chauffage. On obtient ainsi des gains de 2000 par étage. Les tensions de référence, qui limitent la précision de telles alimentations, sont des piles sèches de 90 ou 45 V enfermées dans un thermostat.

Une stabilité d'ensemble de 1/10 000 peut ainsi être obtenue en présence de

variations du secteur de 15 0/0. On ne peut se contenter de moins pour maintenir l'amplification totale constante à 1/1000 près.

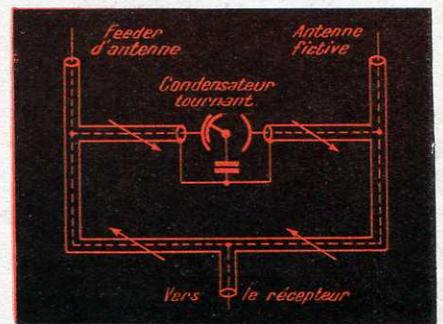
Le récepteur sur 170 MHz (1,9 mètre) pouvait mesurer des variations de bruit de 1 degré, soit 1/2000 de son bruit propre. Un circuit à triodes du type cascade est utilisé en étage H.F., avec un tube 6 AK 5 suivi d'un 6 J 4. Le facteur de bruit est de 6 à 7 et mesuré au moyen d'un générateur à diode saturée. La modulation mécanique est faite à 125 Hz au moyen d'un condensateur tournant. On peut ainsi comparer 125 fois par seconde la puissance de bruit reçue de l'antenne à celle produite par une résistance locale portée à la température ambiante. Après la détection M.F., le signal à 125 Hz est amplifié et redressé pour être enregistré.

An moyen de l'appareil fonctionnant sur 3,2 cm, on pouvait aussi détecter des variations de bruit de 1 degré représentant 1/6000 du bruit propre du récepteur. La modulation mécanique était faite à 175 Hz. Le facteur de bruit est de 13 dB (20 en rapport).

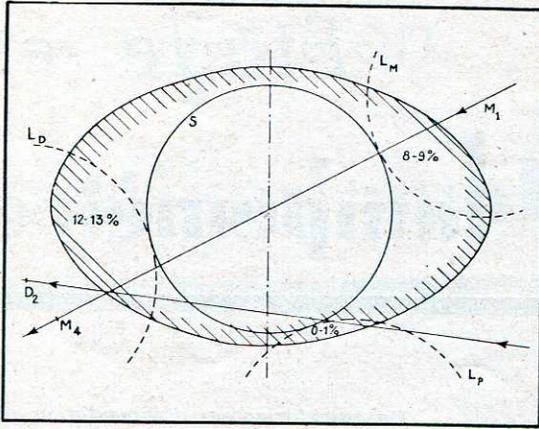
### Que s'est-il passé ?

Tout était prêt au jour J. La centrale de 1000 kW de l'Office du Niger ne tourne que pour l'expédition. Les automobiles sont arrêtées. Pas d'orage en vue, par de taches sur le soleil.

Le niveau de bruit enregistré sur 3 cm commence à décroître juste avant que la surface du soleil visible ne commence à décroître, ce qui doit être interprété comme montrant que le soleil observé sur 3,2 cm n'est guère plus gros que le soleil que nous connaissons. Quand la lune semble centrée sur le disque solaire, 16 0/0 de la puissance totale reçue subsiste. Donc ces 16 0/0 sont émis à l'extérieur d'un disque dont le rayon est égal aux 975/1000 du rayon solaire. Si l'on compare ces chiffres à ceux obtenus en 1950 par les Américains, on peut en déduire que le bord du soleil émet plus de rayonnement que le centre du disque, ce qui correspond bien à ce que la théorie avait prévu.



Un commutateur capacitif est employé pour la réception des ondes métriques.



Positions relatives du soleil optique (cercle central) et de la lune (arcs en traits interrompus) lors des observations faites à Markala en 1951 ( $L_M$ ) et à Paris en 1952 ( $L_P$  et  $L_P'$ ). Si le soleil radioélectrique était sphérique, au moment où la lune est tangente au soleil optique, elle devrait arrêter un même pourcentage du rayonnement radio total, quelle que soit sa position. On voit qu'il n'en est rien : 12 à 13 0/0 à gauche ; 8 à 9 % à droite et 0 à 1 % en bas. Cela confirme les hypothèses des radio-astronomes sur la forme du soleil radioélectrique (représentée en hachures pour 1,8 m de longueur d'onde).

Sur 1,9 mètre de longueur d'onde, le niveau de bruit reçu du soleil commence à décroître 15 minutes avant que la surface du disque optique ne soit cachée. Le diamètre du soleil radio est donc de 90 0/0 supérieur au diamètre du soleil que nous connaissons tous. Au moment où le disque lunaire et le disque solaire apparaissent tangents (contact optique), 9 0/0 du rayonnement est arrêté, alors que lorsque la lune semble centrée sur le soleil, il ne reste plus que 48 0/0 du rayonnement solaire total. Ces 48 0/0 prennent donc naissance dans la couronne. Si nous supposons que la couronne a la symétrie sphérique, c'est-à-

dire que toutes les régions émettent de la même façon à une distance du centre du soleil donnée, nous déduisons alors du chiffre de 9 0/0 qu'au moment où le maximum de surface solaire est caché par la lune, il devrait subsister 70 0/0 du rayonnement radio global. Comme on ne trouve que 48 0/0, force nous est bien d'admettre que la couronne n'est pas sphérique, mais qu'elle est plus brillante dans le plan de l'équateur solaire qu'ailleurs.

### L'éclipse de 1952

L'éclipse de 1952 a été observée par la même équipe, le 25 février, de Paris

et de Dakar, où le matériel de 1951 avait été installé. Les résultats ont confirmé que la couronne radio-électrique s'étend très loin du soleil lui-même. Le diamètre du radio-soleil dans le plan équatorial est de 80 0/0 plus grand que le diamètre que nous connaissons (700 000 km). Des résultats analogues ont été obtenus à Khartoum (Soudan anglo-égyptien) par l'équipe de l'Institut d'Astrophysique du C.N.R.S.

Depuis ces observations, des chercheurs anglais ont étudié le passage d'une étoile émettant un rayonnement radio derrière le soleil, et ont trouvé que le rayonnement de l'étoile est déjà absorbé quand celle-ci se trouve en apparence à 10 rayons solaires de la surface du soleil.

Tout cela montre que l'apparence du soleil observé en ondes hertziennes diffère notablement de l'apparence du soleil que chacun peut voir. On peut prévoir aisément de nouveaux progrès dans l'étude du ciel radio-électrique. De nouvelles sources radio ont été découvertes dans la Voie Lactée et en dehors de notre Galaxie, et plusieurs coïncident avec des objets connus, nébuleuses ou autres.

Les radio-astronomes découvrent un nouvel aspect de notre Univers.

J.-L. STEINBERG

Docteur ès-Sciences.

Maître de recherches au C.N.R.S.

## UNE CURIEUSE ANOMALIE... ET SON EXPLICATION

Nous nous sommes trouvés, récemment, mis en présence d'un fait ahurissant... Un très classique circuit accordé, comportant une bobine et un condensateur fixe connectés en parallèle, avait été muni d'un bâtonnet mobile en Ferroxcube, aux fins d'un réglage commode de sa fréquence d'accord. Or, à la grande stupéfaction de l'utilisateur, l'introduction de ce bâtonnet dans la bobine provoquait une augmentation de la fréquence de résonance, au lieu de la réduction à laquelle chacun pouvait s'attendre !

Par bonheur, notre correspondant eut l'ex-

cellente idée de nous envoyer ce circuit au comportement si étrange et un premier coup d'œil nous permit de « détecter » l'origine de ce mystère.

La bobine, enroulée sur un tube de carton bakérisé, était un honnête « nid d'abeille » sur lequel il n'y avait rien à dire. Mais pour en arrêter les fils d'entrée et de sortie, notre correspondant avait réalisé chacune des deux prises en ceinturant le tube de bakélite par deux tours de fil 10/10 de mm dont les extrémités libres furent ensuite torsadées pour assurer le serrage.

Chacune des prises torsadées correspondait ainsi à une bague fermée, autrement dit à une spire en court-circuit... Et lorsque le noyau de Ferroxcube était enfoncé dans le tube, son principal effet était d'assurer un couplage progressif entre une spire en court-circuit et la bobine (il y avait même couplage avec les deux spires quand le noyau était enfoncé à fond).

Tout technicien sait que le couplage d'une spire en court-circuit, ou d'une pièce métallique non magnétique, à une bobine abaisse l'inductance de celle-ci, augmentant par là même la fréquence d'accord du circuit. Il nous a suffi, pour contrôler le bien-fondé de notre hypothèse, d'ôter les deux prises P et P' pour que l'introduction du bâtonnet de Ferroxcube provoque bien la diminution de fréquence de résonance escomptée.

C. G.



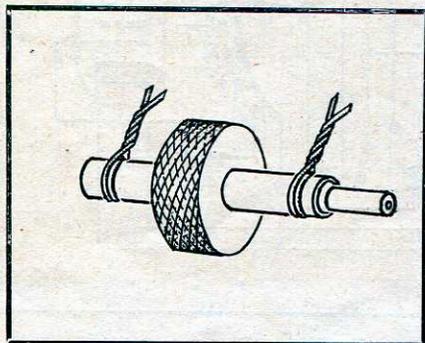
**THE RADIO AMATEUR'S HANDBOOK 1954** (31<sup>e</sup> édition). — Un vol. de 543 p. (167 × 242), 65 p. réservées aux caractéristiques de toutes les lampes américaines de réception et d'émission ; 180 pages de « section catalogue ». — American Radio Relay League, West-Hartford (Conn.), U.S.A. — Prix hors des U.S.A. : 4 dollars franco.

Le « Radio Amateur's Handbook » de l'A.R.R.L. est si connu qu'il nous semble superflu d'en rappeler les nombreux chapitres réservés à la technique de l'émission et de la réception des ondes courtes... jusqu'aux ultra-courtes, aux mesures, etc.

Nous voudrions surtout signaler les nouveautés que nous avons découvertes dans cette dernière édition. Tout d'abord, mentionnons diverses données sur les semi-conducteurs, les transistors, ainsi que sur les redresseurs au sélénium : on peut y voir de nouvelles réalisations (émetteurs et récepteurs) pour les bandes '44, 220, 420 MHz, et y trouver de précieux conseils pour les U.H.F.

Une « section catalogue » offre aussi un indéniable intérêt par sa documentation sur les productions industrielles américaines spécialisées dans le domaine des ondes courtes.

Cet ouvrage est toujours d'une présentation modèle et doit faire partie de la documentation de tout O.M. digne de ce nom. — C.G.



## Objet

Pour le radiotechnicien, le lampemètre de service est au moins aussi utile que le contrôleur universel et l'hétérodyne H.F. modulée. C'est lui qui permet d'effectuer méthodiquement les divers contrôles sur une lampe afin de juger si elle est apte à remplir normalement sa fonction ou si elle doit être rejetée.

S'il existe de nombreux modèles de lampemètres, la plupart utilisent les mêmes principes pour effectuer les différents contrôles, bien qu'ils diffèrent par la manière de les obtenir. Ces différences portent surtout sur la commutation, les sources employées et l'indication des résultats.

A moins d'erreur dans la réalisation de la commutation, celle-ci est généralement sans influence sur les résultats des contrôles ; elle détermine seulement la commodité et la rapidité des manœuvres, donc le rendement dans le travail, ou, pour employer une expression à la mode, la productivité.

Par contre, les caractéristiques de la source et de l'instrument indicateur utilisés pour effectuer un contrôle peuvent avoir une influence déterminante sur le résultat, comme nous le verrons par la suite.

Bien qu'il n'existe pas de lampemètre infallible, nous allons voir cependant quels sont les essais et mesures que doit « subir avec succès » une lampe pour qu'elle puisse être considérée comme « bonne pour le service ». En même temps nous ferons ressortir dans quelles conditions optima doit être effectuée chaque vérification afin que le résultat soit fourni avec le maximum de certitude.

## d'un lampemètre

## Possibilités

Le lampemètre que nous allons décrire permet d'effectuer rapidement tous les contrôles habituels sur les tubes électroniques, à savoir :

- Continuité du filament ;
- Fuites et courts-circuits « à chaud » entre électrodes (crachements) ;
- Coupures d'électrodes ;
- Emission électronique, avec mesure distincte pour chaque élément d'une lampe multiple et charge différente suivant la puissance de la lampe ;
- Isolement entre filament et cathode.

Tous ces essais sont classiques et suffisent dans une large mesure pour juger une lampe avec une certitude qui dépend des conditions dans lesquelles est effectué chaque essai. Afin de pouvoir mieux discuter ces conditions, nous allons d'abord décrire l'appareil.

## Description .

Le lampemètre, dont le schéma de principe figure ci-contre, comporte essentiellement :

Un transformateur d'alimentation, délivrant la H.T. ainsi que 15 tensions de chauffage réparties entre 1,4 et 117 V et sélectionnées à l'aide d'un commutateur à 16 positions, dont une de repos, par mesure de sécurité ;

Un commutateur d'essais à 6 positions correspondant aux divers contrôles à effectuer ;

Un commutateur d'électrodes à 8 positions correspondant aux diverses électrodes de la lampe à essayer ;

Un milliampèremètre à cadre mobile avec redresseur sec, pour continu et alternatif et à deux sensibilités : 10 mA et 50 mA pour la déviation totale de l'aiguille, avec cadran comportant une échelle à 3 secteurs intitulés : MAUVAISE - DOUTEUSE - BONNE ;

Un indicateur sensible au néon avec condensateur de blocage éventuel de la composante continue ;

Différentes résistances de tarage ajustées de manière à obtenir un fonctionnement correct de l'ensemble ;

Enfin, les divers supports de lampes.

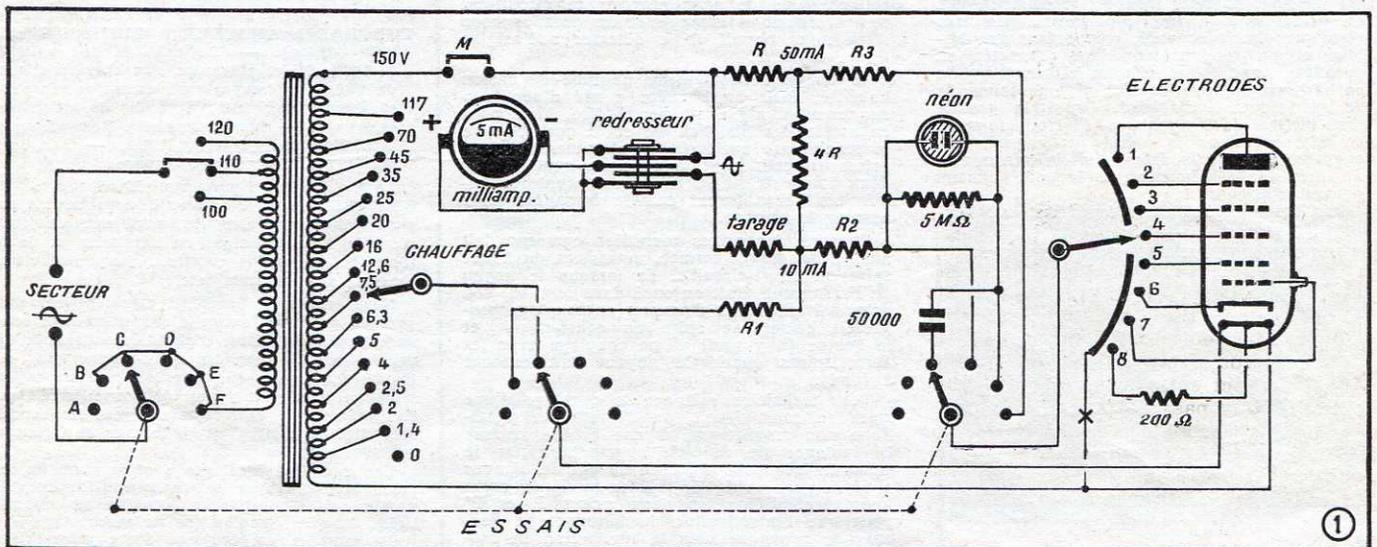


Fig. 1. — Schéma de principe du lampemètre automatique. On retrouvera plus loin des schémas simplifiés fonction par fonction.

# construction

## semi-automatique

### Fonctionnement

A l'arrêt, le commutateur « ESSAIS » se trouve sur la première position et le circuit du secteur est coupé. Les cinq autres positions correspondent aux essais suivants :

1) CONTINUITÉ DU FILAMENT. — En mettant le commutateur « ESSAIS » sur la deuxième position, on obtient le montage de la figure 2. Le filament est branché en série avec la totalité de l'enroulement secondaire, le milliampèremètre disposé sur la sensibilité de 10 mA et la résistance li-

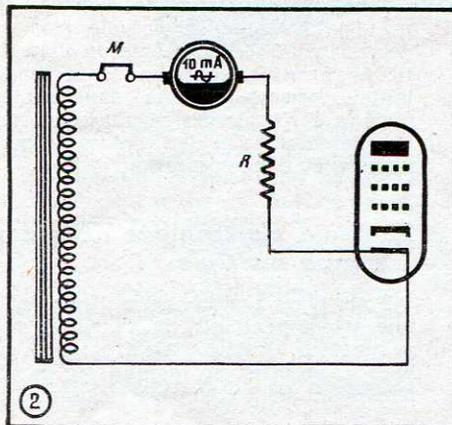


Fig. 2. — Essai de la continuité du filament.

mitrice R, déterminée de sorte que, pour un filament reconnu bon, l'aiguille du milliampèremètre dévie dans le troisième tiers de l'échelle.

Ce montage offre plus de certitude que celui qui consiste à utiliser un indicateur sensible au néon à la place du milliampèremètre ; car, dans certains cas, le filament peut bien être pratiquement coupé tout en conservant un léger contact entre ses deux tronçons, ce qui laisse passer un faible courant, suffisant cependant pour illuminer la lampe au néon. On tomberait dans le défaut contraire en utilisant un indicateur insuffisamment sensible, tel qu'une lampe de cadran ; en effet, cette dernière risque de ne pas s'allumer si le filament à contrôler, bien

que bon, est trop résistant, comme dans certaines lampes prévues pour chauffage à 117 V.

Notre montage, en réalisant le meilleur compromis, offre le maximum de certitude.

2) FUITES ET COURTS-CIRCUITS ENTRE ELECTRODES. — En mettant le commutateur « ESSAIS » sur la troisième position, on obtient le montage de la figure 3. Le filament de la lampe est chauffé à la tension nominale par l'intermédiaire du commutateur « CHAUFFAGE » et les diverses électrodes aboutissent respectivement aux différents plots du com-

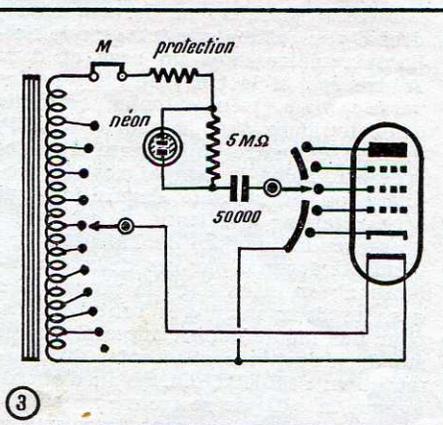


Fig. 3. — Fuite et c.c. entre électrodes.

mutateur « ELECTRODES ». Ce dernier comporte un secteur de court-circuit dont le rôle est de relier au filament toutes les électrodes sauf une, celle qui se trouve en contact avec le curseur. Ce dernier est relié, par l'intermédiaire d'un condensateur de blocage, à une borne du tube au néon dont l'autre borne est reliée, par l'intermédiaire d'une résistance de protection, au sommet du secondaire du transformateur.

En tournant le commutateur « ELECTRODES », chacune des électrodes se trouve donc, à tour de rôle, reliée à l'indicateur néon pendant que toutes les autres se trouvent réunies au filament. Si l'électrode correspondant à une position est court-cir-

cuit, soit avec le filament, soit avec une autre électrode, le circuit se trouve fermé et la lampe au néon s'illumine. Grâce à l'extrême sensibilité du tube au néon, ce dernier s'illumine même lorsque le court-circuit n'est pas franc ou lorsqu'il existe la moindre fuite « ohmique » ; de surcroît, grâce au condensateur de blocage, aucun courant électronique ne peut circuler, ce qui pourrait troubler les résultats.

L'emploi d'une lampe de cadran comme indicateur à la place du tube au néon ne permettrait de déceler que les courts-circuits francs ou, tout au plus, les grosses fuites entre électrodes ; de plus, en raison de la grande inertie de cet indicateur, les courts-circuits intermittents, origine des « crachements », risqueraient de ne pas être décelés.

Le dispositif au néon fournit donc les résultats avec le maximum de certitude, puisque dépourvu d'inertie et doué d'une extrême sensibilité, il permet de déceler aussi bien les courts-circuits francs que les moindres défauts d'isolement, qu'ils soient intermittents ou non.

Précisons enfin qu'il est indispensable que cet essai soit fait « à chaud », car très souvent un court-circuit inexistant « à froid », se produit une fois que le filament se trouve chauffé, et ce, par suite des dilatations que

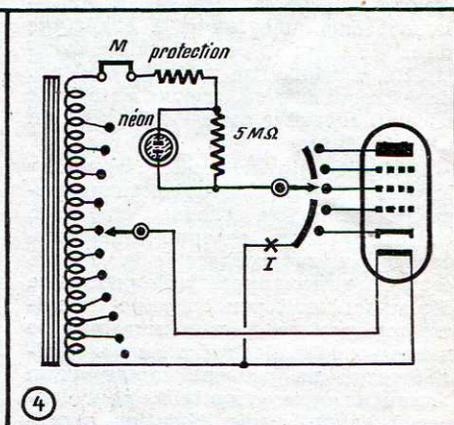


Fig. 4. — Recherche des électrodes coupées.

subissent les diverses électrodes sous l'influence de la chaleur.

D'autre part, le tube au néon doit être shunté par une résistance de quelques mégohms afin de fixer sa sensibilité et d'éviter qu'il s'illumine par l'effet du faible courant parasite qui est établi par la capacité répartie des divers éléments du circuit.

3) COUPURES D'ELECTRODES. — En mettant le commutateur « ESSAIS » sur la cinquième position, on obtient le montage de la figure 4, qui diffère du précédent par la suppression du condensateur de blocage, ce qui rend le tube au néon sensible au courant continu redressé par la lampe, c'est-à-dire au courant électro-

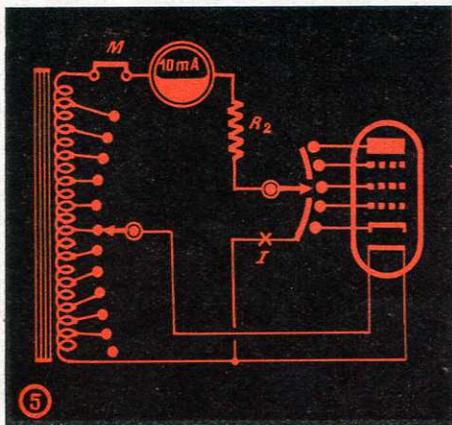


Fig. 5. — Mesure de l'émission électronique d'une lampe de faible puissance.

nique traversant les diverses électrodes. Dans ce cas, en tournant le commutateur « ELECTRODES », chaque fois que le curseur se trouve en contact avec un plot réuni effectivement à une électrode de la lampe, on doit voir le tube au néon s'illuminer par l'effet du courant électronique traversant cette électrode ; si le néon ne s'allume pas, ou bien l'électrode correspondante est coupée (le plus souvent dans le culot), ou bien l'émission électronique de la cathode (ou du filament dans une lampe à chauffage direct) est nulle ; cette dernière éventualité pouvant être mise en évidence dans l'essai suivant, aucune ambiguïté ne peut subsister dans l'interprétation des résultats.

Il serait vain de vouloir remplacer le tube au néon par un microampèremètre, même très sensible ; car, si le courant capté par chacune des électrodes les plus rapprochées de la cathode est encore assez appréciable pour faire dévier tant soit peu l'aiguille du microampèremètre, il n'en sera pas de même pour les électrodes les plus éloignées qui ne peuvent capter qu'un courant beaucoup trop faible pour donner à l'aiguille une déviation appréciable. Tandis que l'expérience montre que le tube à néon est suffisamment sensible pour qu'il s'illumine quel que soit le rang de l'électrode : il s'illumine plus ou moins, mais toujours d'une manière assez visible.

4) EMISSION ELECTRONIQUE. — En mettant le commutateur « ESSAIS » sur la quatrième ou sur la sixième position, on obtient les montages des figures 5 et 6 qui diffèrent l'un de l'autre par la sensibilité du milliampèremètre, qui est de 10 mA et de 50 mA respectivement, et par la valeur de la résistance limitrice  $R_2$  ou  $R_3$ , qui s'y trouve en série : le premier montage est utilisé pour les lampes de faible puissance, telles que les lampes « batterie » ou les diodes détectrices, et le second montage est utilisé pour les lampes plus puissantes.

Les sensibilités de 10 mA et de 50 mA, qui n'ont rien de critique, ont été retenues à la suite d'études expérimentales effectuées sur un grand échantillonnage de lampes de types les plus variés.

La lampe, montée « en diode » et chauffée normalement, se trouve en série avec la totalité de l'enroulement secondaire, le milliampèremètre et une résistance limitrice déterminée de sorte que, pour une lampe dont l'émission électronique est reconnue normale, l'aiguille du milliampèremètre dévie dans le troisième tiers de l'échelle.

Une lampe peut être montée en diode de deux manières différentes : soit en réunissant ensemble toutes les électrodes, sauf la cathode (ou le filament dans une lampe à chauffage direct), soit en réunissant toutes les électrodes à la cathode, sauf la plus rapprochée de cette dernière.

Ces deux montages, identiques quant aux résultats, sont réalisés automatiquement par l'intermédiaire du commutateur « ELECTRODES ». En tournant ce dernier, la diode se trouve constituée lorsque la cathode ou l'électrode la plus rapprochée de celle-ci se trouve en contact avec le curseur pendant que les autres électrodes se trouvent réunies ensemble au filament par l'intermédiaire du secteur de court-circuit.

Dans le premier cas, le courant redressé par cette diode traverse le milliampèremètre dans un sens et dans l'autre cas, il le traverse en sens inverse ; mais, bien entendu, l'aiguille dévie toujours dans le même sens, le milliampèremètre étant muni d'un redresseur. Selon la lampe, c'est la première ou la seconde disposition qui sera retenue ; d'ailleurs, il est facile de se rendre compte de l'identité des résultats fournis par ces deux combinaisons ; en effet, dans la plupart des cas, les deux montages sont réalisés, pour une même lampe, successivement sur deux positions différentes du commutateur « ELECTRODES » : d'abord, lorsque la cathode se trouve réunie au curseur ; ensuite, lorsque la première grille se trouve réunie à celui-ci. Dans les deux cas, on constate pratiquement une même déviation de l'aiguille. Cela tient à ce que, dans un cas comme dans l'autre, c'est toujours l'électrode la plus rapprochée de la cathode qui capte la presque totalité des électrons émis par celle-ci.

Pour que la déviation du milliampèremètre soit pratiquement la même, quel que soit le type de lampe essayée, il faut que la résistance totale du circuit soit grande par rapport à celle d'une lampe normale montée en diode ; cela implique une source de tension relativement élevée, ce qui est le cas.

Il est à remarquer que la résistance limitrice est différente suivant que le milliampèremètre est utilisé sur la sensibilité de 10 mA ou sur celle de 50 mA. Bien que le débit imposé soit

différent selon qu'il s'agisse de lampes à faible ou à forte puissance, la déviation du milliampèremètre sera pratiquement la même dans les deux cas, ce qui évite toute hésitation dans l'interprétation des résultats. Cet avantage a pu être obtenu grâce à l'emploi d'un instrument à cadre mobile, le seul permettant pratiquement d'obtenir une sensibilité de l'ordre de 10 mA pour la déviation totale.

Les appareils électromagnétiques ne permettent guère d'obtenir une sensibilité supérieure à 25 mA pour la déviation totale ; dans ce cas, on serait obligé de prévoir deux échelles de lecture, l'une couvrant la totalité du cadran et l'autre, comprimée, n'en couvrant qu'une faible partie, ce qui risquerait de créer une confusion dans l'interprétation des résultats.

Dans certains cas, on se contente de contrôler l'émission électronique de tous les types de lampes dans les mêmes conditions en employant un milliampèremètre à une seule sensibilité, généralement celle de 50 mA ; mais le fait d'imposer un fort débit aux électrodes des lampes de faible puissance risque de les « fatiguer » ; aussi conseille-t-on dans ce cas d'effectuer la mesure rapidement. Quoi qu'il en soit, le montage à double sensibilité reste préférable dans un appareil d'une certaine classe.

Bien entendu, rien ne s'oppose en principe à ce qu'on prévoie plus de deux sensibilités ou même un dispositif à variation continue de la sensibilité ; cependant, loin d'augmenter ainsi la certitude des résultats, on risque de commettre des erreurs de manœuvre et d'interprétation.

### Emission électronique dans une lampe multiple

Pour juger une lampe multiple, telle une triode-penthode, il ne suffit pas de mesurer l'émission électronique « en bloc » ; en effet, en montant en parallèle deux diodes, l'une « mauvaise »

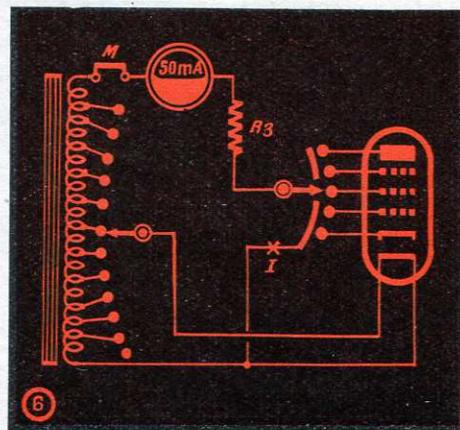


Fig. 6. — Mesure de l'émission électronique d'une lampe de grande puissance.



de le filament et la cathode, l'aiguille continue à dévier ou revient incomplètement à zéro, l'importance de la fuite étant proportionnelle à la déviation de l'aiguille.

Ce dispositif ne permet de déceler que les courts-circuits francs ou, tout au plus, les grosses fuites entre le filament et la cathode, et ce, pour les mêmes raisons que nous avons exposées plus haut en commentant les dispositifs d'essai de courts-circuits entre électrodes.

Pour augmenter la sensibilité afin de déceler même les faibles fuites, il vient à l'idée d'utiliser le tube au néon à la place du milliampèremètre et c'est ce que nous avons fait. En examinant le montage de la figure 3, celui qui sert pour le contrôle des fuites et des courts-circuits entre électrodes, on constate que la cathode y est traitée comme les autres électrodes. Par conséquent, le contrôle de l'isolement entre la cathode et le filament s'effectue en même temps et au même titre que pour les autres électrodes. Tout en bénéficiant de la grande sensibilité du tube au néon, ce montage permet de simplifier les opérations en supprimant une manœuvre devenue superflue : celle du classique bouton-poussoir ou autre dispositif équivalent.

Remarquons qu'en raison de la présence du condensateur de blocage dans le circuit, la mesure précitée s'effectue en courant alternatif, ce qui ne permet de déceler que les fuites « ohmiques » entre le filament et la cathode, à l'exclusion de toute fuite « électronique ». Cependant, on a prétendu que, dans certains cas, dans les lampes à chauffage indirecte, le filament pourrait anormalement être le siège d'une émission électronique au même titre que la cathode, ce qui serait à l'origine de « ronflements » indésirables. Cet argument justifierait l'emploi du dispositif classique du bouton-poussoir ou d'un système équivalent pendant la mesure de l'émission électronique. Or, en admettant que le filament soit le siège d'une émission électronique parasite, cette émission, dans le plus mauvais des cas, ne dépasserait jamais quelques microampères, d'après les renseignements fournis par les fabricants de lampes ; ce faible courant serait absolument sans action sur un milliampèremètre d'une dizaine de milliampères de déviation totale, et, de toute façon, ne pourrait produire pratiquement aucun effet perturbateur.

En fait, le contrôle de l'isolement entre filament et cathode n'a jamais eu d'autre but que de déceler les fuites purement ohmiques, les seules qui se produisent pratiquement, soit par une mauvaise construction de la lampe.

De toute façon, si, par curiosité, on désire mettre en évidence cette faible émission électronique éventuelle du filament, il est toujours possible de le

et l'autre « bonne », c'est toujours la bonne qui l'emporte pour faire dévier le milliampèremètre, et rien ne laisse supposer qu'il y en ait une de mauvaise ; car, ne l'oublions pas, la résistance totale du circuit est grande par rapport à celle d'une diode normale, de sorte que le courant reste pratiquement le même, qu'il y ait une ou plusieurs diodes en parallèle. Il est donc indispensable de procéder à leur essai séparément, ce qui est heureusement possible à l'aide de notre montage qui permet d'ailleurs d'effectuer autant de mesures différentes que la lampe comporte d'éléments indépendants.

Ainsi, le contrôle de l'émission électronique des trois éléments d'une duodiode-penthode est fait en trois temps de la manière suivante : 1°) Première diode en contact avec le curseur du commutateur « ELECTRODES », pendant que toutes les autres électrodes se trouvent réunies au filament par l'intermédiaire du secteur de court-circuit ; 2°) Deuxième diode en contact avec le curseur ; 3°) Enfin, pour l'élément penthode, première grille en contact avec le curseur.

De surcroît, les éléments diodes, qui comportent une faible surface émissive, seront essayées sur la sensibilité de 10 mA (commutateur « ESSAIS » sur la quatrième position), tandis que

l'élément penthode, plus puissant, sera essayé sur la sensibilité de 50 mA (commutateur « ESSAIS » sur la sixième position).

Il est permis de se demander pourquoi les deux positions du commutateur « ESSAIS » correspondant au contrôle de l'émission électronique, au lieu de se suivre, se trouvent plutôt de part et d'autre de la position correspondant au contrôle des coupures d'électrodes. La réponse à cette question paraîtra plus évidente par la suite lorsque nous aurons exposé le mode opératoire global de l'appareil ; en attendant, contentons-nous de répondre que c'est par souci de satisfaire à la condition de déroulement logique des opérations.

### Contrôle de l'isolement entre filament et cathode

Habituellement, cet essai est effectué de la manière suivante : on prévoit un interrupteur à poussoir à l'endroit marqué « I » sur le montage des figures 5 et 6. En coupant le circuit en ce point, pendant que l'on procède à une mesure d'émission électronique, le courant doit être interrompu si l'isolement entre filament et cathode est bon, ce qui se traduit par un retour à zéro de l'aiguille du milliampèremètre. En cas de court-circuit ou de fuite en-

faire, avec le maximum de sensibilité, sur la position de contrôle des coupures d'électrodes (fig. 4) : en coupant le circuit à l'endroit marqué « I », si le tube au néon reste illuminé, c'est que le filament est le siège d'une émission électronique, à condition, toutefois, que l'essai préalable de fuites entre électrodes de la figure 3 ait montré l'inexistence de fuite ohmique entre filament et cathode.

Pour notre part, nous avons effectué des essais sur un grand nombre de lampes présentant des fuites entre filament et cathode et, sur aucune, le défaut n'était dû à une émission électronique du filament, mais toujours à une fuite ohmique, et c'est ce qui nous a décidé à adopter la solution précitée qui, tout en permettant de simplifier les manœuvres, est d'une sûreté incomparable dans l'indication des résultats.

### Contrôle des « crachements »

On sait que les « crachements » dans une lampe peuvent avoir pour origine soit des mauvais contacts, soit des court-circuits intermittents entre électrodes. Pour les déceler, on a recours habituellement à un écouteur téléphonique qu'on intercale dans le montage d'essai de court-circuits de la figure 3, en série dans le circuit, à l'endroit marqué « M » par exemple, et qui permet d'écouter les bruissements caractéristiques produits par les mauvais contacts lorsqu'on tapote légèrement sur la lampe. Ce procédé est très logique puisqu'il permet de se rendre compte de l'effet même que produiraient ces défauts mécaniques sur le haut-parleur d'un poste, par exemple.

Cependant, si l'on ne dispose pas d'un écouteur téléphonique, ou peut se contenter des indications du tube au néon qui, dénué d'inertie, réagit fidèlement aux irrégularités de passage du courant se produisant lorsqu'on provoque les défauts en tapotant sur la lampe pendant les essais, aussi bien de courts-circuits que de coupures d'électrodes.

### Mesures accessoires

Comme nous le verrons par la suite, ou peut tirer parti de la diversité des circuits obtenus grâce à la commutation pour étendre les possibilités de l'appareil à certaines mesures accessoires, à l'extérieur, fort utiles dans les travaux de dépannage, tels que le contrôle de l'isolement des condensateurs chimiques au moyen du milliampermètre...

C'est pour cela que deux douilles de mesures, normalement court-circuitées à l'aide d'une barrette, ont été prévues à l'endroit marqué « M » sur le schéma.

### Conclusion

Une lampe qui subit les différents contrôles dans les conditions que nous venons d'étudier peut être jugée avec le maximum de certitude : si un défaut est décelé, la lampe est incontestablement « mauvaise » ; dans le cas contraire, il y a le maximum de chances pour qu'elle puisse être considérée comme « bonne », autant qu'un médecin puisse affirmer qu'un sujet est sain lorsque les différents examens pa-

thologiques, radiographiques, microscopiques ou autres qu'il fait subir au patient ne décèlent la présence d'aucune maladie. Cela n'exclut point que le sujet puisse manquer de robustesse, être disposé à certaines maladies ou tout simplement être vieux. De même, une lampe peut être classée « bonne » au lampemètre et, cependant avoir une pente inférieure à la normale, un degré de vide insuffisant ou tout simplement avoir déjà fonctionné durant plusieurs milliers d'heures, ce qui n'empêche qu'elle puisse être tout de même « bonne pour le service ».

Remarquons qu'il existe des méthodes et, partant, des lampemètres, dénommés analyseurs, qui permettent de déterminer la pente et le degré du vide, et même de relever les caractéristiques de fonctionnement d'une lampe ; mais ces appareils, qui sont l'apanage des fabricants de lampes ou des laboratoires d'études, sont coûteux, d'un maniement délicat et, pour le moins, d'un emploi beaucoup trop lent. Le technicien a surtout besoin d'un appareil simple, aux réflexes rapides et répondant sans ambiguïté par « oui » ou par « non », bref, automatique.

Tel est le but de notre lampemètre dont nous compléterons la description dans un prochain article, en y faisant ressortir les particularités de construction et en y indiquant la méthode rationnelle d'utilisation.

E. N. BATLOUNI,

Licencié ès Sciences  
Ing. E.S.E. et Radio E.S.E.

## Comment les noms deviennent communs

Nous faisons souvent usage dans la vie courante, pour désigner certains objets ou produits, de termes répondant à des marques de fabrique déposées. C'est un peu la rançon de la popularité de ces fabrications. On désigne communément — et sans initiales — par **Frigidaire**, **Klaxon**, **Delco** ou **Stylomine** des articles dont l'appellation correcte est : réfrigérateur, avertisseur, distributeur d'allumage ou porte-mine. De même, il est maintenant courant de désigner par **Magnétophone** un appareil d'enregistrement magnétique. Quant aux dénominations concernant les matières plastiques, la généralisation des noms de marques est encore plus grande.

Voici, à titre d'exemple, une liste de produits courants auxquels nous avons adjoint les usines ayant déposé leur appellation :

- Amphenol** : American Phenolic Corp. ;
- Bakelite** : Bakelite Corp. ;
- Celluloid** : Celanese Plastics Corp. ;
- Cellophane** : Du Pont de Nemours and Co ;
- Celeron** : Continental-Diamond Fibre Co ;
- Durite** : Durite Plastics, Inc. ;
- Fibron** : Irvington Varnish and Insulators Co ;
- Nylon** : Du Pont de Nemours and Co ;

- Phenolite** : National Vulcanized Fibre Co ;
- Plexiglas** : Rohm and Haas Co ;
- Polythène** : Du Pont de Nemours and Co ;
- Teflon** : Du Pont de Nemours and Co ;
- Tenite** : Tennessee Eastman Corp. ;
- Vinylite** : Barbide and Carbon Chemical Co ; etc...

Nous trouverions des cas analogues dans les principaux domaines techniques.

R. M.

### OUVRAGES REÇUS

- GUIDE TO BROADCASTING STATIONS.** — Carnet de 104 p. (103×130). — Iliffe & Sons Ltd, London. — Prix : 2 sh.
- WIRELESS WORLD DIARY 1954.** — Un carnet relié de 80 p. (75×110). — Iliffe & Sons Ltd, London. — Prix : relié cuir 5 sh. 10 d ; relié rexine 4 sh. 1 d.
- ELECTRONISCH JAARBOEKJE 1954.** — Un carnet relié de 190 p. (85×135). — De Mulderkring, Bussum (Hollande).

## BIBLIOGRAPHIE

**PROBLEMES ET EXERCICES D'ELECTRICITE GENERALE ET DE MACHINES ELECTRIQUES**, par P. Janet. — Un vol. de 412 p. (143 × 228). — Gauthier-Villars, Paris. — Prix : 2 700 frs.

Le classique ouvrage de P. Janet, qui, depuis tant d'années, facilitait leur tâche à ceux qui préparaient le concours d'entrée à l'Ecole Supérieure d'Electricité, était depuis longtemps épuisé. Il faut féliciter les éditeurs de ne pas avoir adopté une solution de facilité qui eût consisté à réimprimer l'ancienne édition sans changement. Ils en ont confié la révision à G. Nasse qui s'en est fort bien tiré, puisque la nouvelle édition est à jour de l'état actuel de la technique et correspond à l'évolution des programmes du concours de l'E.S.E.

On retrouve dans la nouvelle édition toutes les qualités de l'ancienne et on ne saurait trop recommander les excellents exercices qui ont été conçus par le grand maître de l'électricité à tous ceux qui veulent se perfectionner dans cette science.

Comme tous les ans,  
notre **PROCHAIN NUMÉRO**,  
daté de **SEPTEMBRE**, ne  
paraîtra que fin août.

# des BOBINES D'ARRÊT

Rendant à César ce qui lui appartient, nous indiquerons tout d'abord, qu'un article intitulé « Checking R.F. chokes, with the grid dip oscillator » a été publié dans la revue américaine « Q.S.T. » de Février 1954, sous la signature de Neil A. Johnson, W2 OLU.

Cet auteur, ayant une préférence pour le système d'alimentation « en parallèle » a eu la louable pensée d'essayer de contrôler les performances de diverses bobines d'arrêt, afin de choisir parmi ces dernières celles qui se montraient les meilleures.

La lecture de l'article de W2 OLU nous intéressa tout d'abord... nous fit ensuite mettre de l'ordre dans nos pensées... et c'est alors que nous nous aperçûmes qu'il y avait encore pas mal de choses à écrire sur un sujet en apparence aussi banal que celui des bobines d'arrêt.

## Une méthode de mesures

Dans sa méthode d'essai des bobines d'arrêt H.F. à l'aide de l'oscillateur « grid dip » W2 OLU emploie le montage pratique de la figure 1. Un récepteur est réglé à battement nul avec l'oscillation du « grid dip » (tout autre oscillateur aurait rempli le même office) ; la bobine d'arrêt est, à ce moment, branchée en parallèle sur le circuit oscillant de ce dernier. De cela, il résulte une modification dans la fréquence de l'oscillation et il devient indispensable de retoucher le récepteur dans un sens ou dans l'autre, pour retrouver le battement nul. On mesure ainsi la « saute » de fréquence  $+\Delta F$  ou  $-\Delta F$  de l'oscillateur.

W2 OLU prétend que la meilleure bobine d'arrêt est celle qui, pour l'essai pratiqué sur la fréquence de travail projetée, provoque le plus petit désaccord  $\pm \Delta F$  et il a parfaitement raison dans ce cas particulier.

Toutefois, on demande aussi à une bobine d'arrêt de bloquer avec une bonne efficacité des gammes d'ondes entières, et nous avons voulu reprendre le problème à sa base.

## Qu'est-ce qu'une bobine d'arrêt ?

Par une sorte d'accoutumance, la bobine d'arrêt est devenue dans l'esprit de nombreux techniciens une sor-

trous » ! (ces derniers correspondant à des fréquences pour lesquelles le blocage de la H.F. devient déficient). Nous reviendrons plus loin sur cette question des « trous ».

En réalité, une bobine d'arrêt est une simple « inductance ». Si nous convenons de négliger la résistance de son fil (puisque l'on aura d'ailleurs cherché à rendre celle-ci aussi petite que possible), nous pourrions définir son impédance  $Z$  (en ohms), par l'expression classique :  $Z = L\omega$  (avec  $L$  en Henrys et  $\omega = 2\pi F$ ).

Il n'est pas nécessaire d'insister sur le fait que l'impédance  $Z$  se montrera d'autant plus élevée que la self-induction  $L$  et la fréquence  $F$  (en hertz) du courant H.F. à bloquer seront elles-mêmes plus grandes.

Cependant, en pratique, l'enroulement de la bobine d'arrêt présentera diverses capacités réparties et nous verrons quelles seront leurs influences. Tout dépendra, d'ailleurs, du mode d'utilisation de la bobine d'arrêt.

## L'alimentation en série

La figure 2 représente la méthode très classique d'alimentation en série d'un circuit anodique.

Les courants H.F. aimant beaucoup « se promener », même où ils n'ont que faire, et ce d'autant plus que leur fréquence est élevée, on a pris l'habitude dans les montages destinés aux ondes courtes (et surtout quand il s'agit d'émission) de chercher à faire rester ces courants H.F. dans la partie du circuit qui leur est dévolue. Les deux organes concourant à ce but sont : les bobines d'arrêt et les condensateurs (de fuite ou de liaison).

Nous avons vu que la bobine d'arrêt créait un obstacle se chiffrant par  $Z = L\omega$ , au passage d'un courant de fréquence  $F$ .

Le condensateur, au contraire, se laisse d'autant mieux traverser par la H.F. que sa capacité  $C$  (en farads) et la fréquence  $F$  (en hertz), sont plus grandes. On a en effet (toujours avec  $\omega = 2\pi F$ ) :  $Z = 1/C\omega$ .

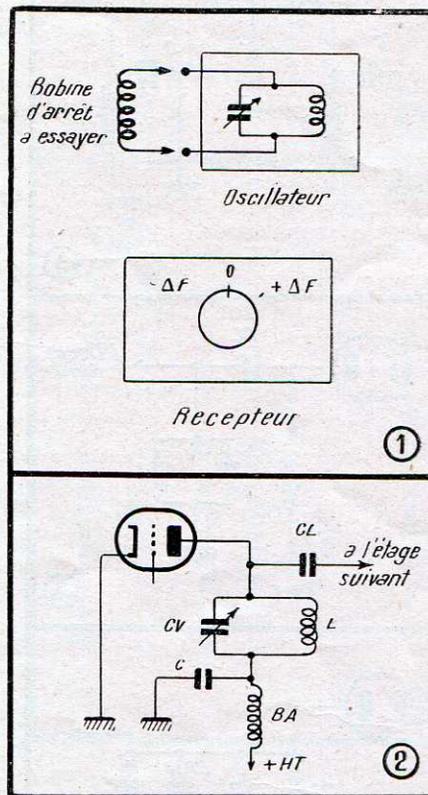


Fig. 1. — La méthode de W2 OLU, pour l'essai des bobines d'arrêt.

Fig. 2. — Circuit oscillant alimenté en série.

te de signal de la famille « interdit aux poids lourds », ou « rue barrée »... On la charge aussi, parfois des plus cinglantes critiques quand « elle a des trous », ou bien, on admet encore qu'elle renferme la quintessence des plus mystérieuses « astuces » de son fabricant, lorsqu'elle n'a pas de

Pour un calcul rapide, il sera comode de se souvenir qu'à très peu de chose près, on a :  $Z = 160 \Omega$ , pour un condensateur de 1 000 pF, à la fréquence de 1 MHz. A 7 MHz, cela donnera  $Z = 160/7$ , soit approximativement  $23 \Omega$ . A 14 MHz, nous aurions  $Z = 160/14 = 11,4 \Omega$  et si, pour cette même fréquence, nous utilisons un condensateur de 4 000 pF, l'impédance ne serait plus que de  $\frac{160}{14 \times 4}$  (ou encore  $11,4/4$ ), soit  $2,85 \Omega$ .

De même, on peut meubler son esprit d'une valeur de base pour les inductances, en calculant par exemple l'impédance ( $L\omega$ ) d'une bobine de 1 000  $\mu\text{H}$  (soit 1 mH) à la fréquence de 1 MHz : elle est de  $6 280 \Omega$ .

La même bobine aurait donc, pour la fréquence de 14 MHz, une impédance de  $6 280 \times 14 = 87 920 \Omega$  et, pour cette dernière fréquence, l'impédance atteindrait, si l'on employait une bobine de 2,5 mH, la valeur de  $87 920 \times 2,5 = 2 198 000 \Omega$  ! Il est certain qu'en réalité, une telle valeur se trouve notablement réduite par d'inévitables pertes... mais nos lecteurs voient, à présent, pourquoi nous nous sommes permis de négliger la résistance proprement dite du fil constituant la bobine d'arrêt. Il devient superflu d'insister sur le comportement du circuit de la figure 2 (alimentation en série), car on voit que la bobine d'arrêt y fournira toujours un obstacle très important aux courants H.F., alors que le condensateur de fuite C leur permettra un retour extrêmement facile (et par le chemin le plus court) à la masse ou au point commun de l'étage considéré.

En somme, le montage en alimentation série n'offre normalement aucun aléa. Néanmoins, nous signalerons que certains auteurs ont parfois préconisé l'emploi de bobines d'arrêt différentes d'un étage à l'autre afin de pallier le risque d'un accrochage d'oscillations, dû à l'accord sur les fréquences égales ou très voisines des circuits formés par C et B.A., représentés en trait gras sur la figure 3. Nous n'avons personnellement jamais rencontré ces difficultés et si l'on emploie un unique type de bobines d'arrêt, il est toujours possible de mettre des valeurs de C inégales, aux divers étages.

### L'alimentation en parallèle

Le mode d'alimentation en parallèle répond surtout à un souci de sécurité, le condensateur variable et la bobine d'accord qui lui est associée ne se trouvant plus soumis à la haute tension continue appliquée à l'anode de la lampe. La figure 4 en représente le principe.

La bobine d'arrêt B.A., a pour mission d'empêcher ici l'écoulement vers le + H.T., de la tension H.F. disponible à la plaque de la lampe. Le

condensateur de liaison CL forme un infranchissable obstacle à la tension anodique continue, mais livre passage aux courants H.F. sur la fréquence (ou une harmonique) desquels on accorde le circuit L. CV.

Deux cas vont alors se présenter selon que le réalisateur aura voulu donner à CL une valeur relativement importante, afin que ce condensateur offre une impédance négligeable à l'égard de la fréquence des courants H.F. à transmettre ou bien qu'il aura considéré CL comme un moyen de

« dosage » de l'énergie H.F. entre étages et que, de ce fait, il aura choisi une capacité faible (donc d'impédance notable).

Dans le premier de ces deux cas, l'impédance de CL est négligeable et si l'on admet par ailleurs un passage facile de la H.F. du + H.T. vers la masse, le circuit devient équivalent à celui de la figure 5, la bobine B.A. se trouvant, à l'égard de la H.F., directement connectée en parallèle sur le circuit L.CV.

Dans le second cas, le condensateur CL étant de très faible valeur (donc son impédance étant très grande), on doit « voir » d'abord une bobine d'arrêt bloquant la H.F. (aussi bien que possible, en théorie, au mieux de ce qu'elle peut faire, dans la pratique...) dans le circuit de plaque de la lampe et, ensuite, un circuit oscillant couplé faiblement au dit circuit de plaque. Il est donc indispensable que la bobine d'arrêt procure un blocage irréprochable sur toute la gamme des fréquences d'utilisation, ce qui n'était pas strictement nécessaire dans le premier cas.

### Vers plusieurs détours intéressants

Revenons au premier des deux cas précédents. Etant entendu que les enroulements L et B.A. n'ont aucun couplage entre eux et en nous rappelant qu'il est impossible de faire une bobine exempte de capacités réparties (C.), nous voyons que le circuit schématisé par la figure 5 comprend à présent : a) une capacité formée par la somme  $CV + C$  ; b) une inductance résultant de la mise en parallèle de L et B.A. Si l'inductance de B.A. est  $L'$ , nous avons donc pour cette résultante :  $LL'/(L + L')$ .

Normalement,  $L'$  aura une valeur relativement grande, tandis que C. sera faible, de sorte que la présence de la bobine B.A. n'affectera pas beaucoup l'accord de L.CV.

Néanmoins, un certain trouble est quand même possible, puisque W 2 OLU a basé sur l'existence de celui-ci ses comparaisons sur les bobines d'arrêt. Cela s'explique parfaitement, car on a affaire, selon le mode de réalisation du bobinage, à une inductance accompagnée de capacités diversement réparties, ce qui donne une forme complexe à l'expression de l'impédance, laquelle peut, à telle fréquence d'essai, se montrer de signe positif ou négatif (tendance à une réactance inductive ou capacitive).

Quand W 2 OLU répute la meilleure telle bobine d'arrêt troublant le moins la fréquence du circuit oscillant aux bornes duquel on la connecte, il arrive simplement que cette bobine présente une résonance au voisinage immédiat de la dite fréquence, ou sur celle-ci (la composante réactive devenant nulle dans ce cas particulier).

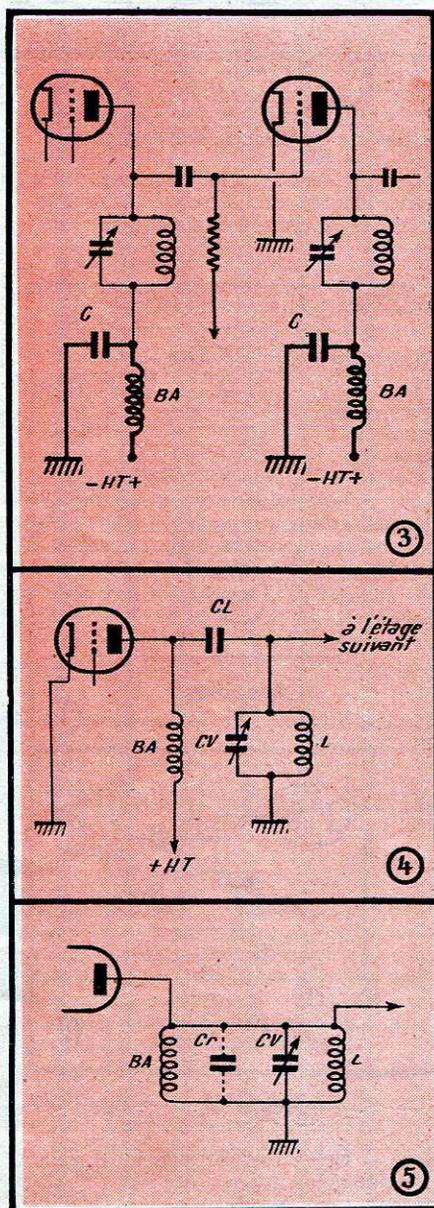


Fig. 3. — Il est préférable que les circuits formés par C et B.A. ne puissent résonner sur une même fréquence.

Fig. 4. — Circuit alimenté en parallèle.

Fig. 5. — Quand la capacité de CL (de la figure 4) est grande, le circuit se présente ainsi, à l'égard des courants H.F.

Nous savons, en effet, que la résonance d'un circuit accordé en parallèle, se produit quand on a :  $L\omega = 1/C\omega$ , d'où l'on tire la classique formule :

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

Imaginons encore qu'aux bornes d'un circuit L.C. (fig. 6), nous venions connecter un deuxième circuit L.C., identique au précédent. La capacité totale devient ainsi :  $2C$  et les deux bobines n'étant pas couplées entre elles, l'inductance n'est plus que  $L/2$ . Le produit de l'inductance par la capacité est alors  $(L/2) \times 2C$ , et il reste égal au produit L.C., de sorte que la fréquence de résonance n'a pas changé. Seul le rapport  $L/C$  se trouve modifié

$$\left(\text{puisque } \frac{L/2}{2C} = \frac{1}{4} \times \frac{L}{C}\right),$$

mais n'anticipons pas...

D'après ce que nous venons de voir, la méthode proposée par W 2 OLU tendrait (puisque'il donne la préférence à la bobine dont la réactance inductive ou capacitive est la plus faible à la fréquence considérée) à rechercher une résonance de la bobine d'arrêt, celle-ci se comportant alors à la manière d'un circuit bouchon.

On pourrait en venir à penser que la meilleure bobine d'arrêt ne serait autre qu'un circuit bouchon... et c'est là pure vérité si l'on a affaire à une seule fréquence.

Nous dégagerons encore un enseignement de ces réflexions. Plutôt que de tendre à dissocier les comportements respectifs de la bobine d'arrêt et du circuit accordé, comme cela devait être envisagé avec CL faible, mieux vaut utiliser une valeur plutôt forte pour ce condensateur (par exemple, 1 000 à 4 000 pF dans le cas de fréquences supérieures à 3 MHz). Comme nous l'avons vu, tout l'ensemble B.A. et L.C.V. devient un unique circuit bouchon, dans lequel on peut escompter que se fondront les caractéristiques propres de la bobine d'arrêt.

S'il faut opérer un « dosage » de l'énergie H.F. transmise, on l'obtiendra au moyen d'un second condensateur de liaison CL' (de valeur faible), selon la disposition de la figure 7.

Nous avons dit plus haut que la meilleure bobine d'arrêt était le circuit bouchon ; mais nous ne bloquons plus ainsi qu'une seule fréquence ! Or, ce que cherchent généralement les utilisateurs, c'est à posséder un organe aussi peu « perméable » que possible à l'égard des courants H.F. et cela d'une manière quasi uniforme pour toute une gamme de fréquences.

Seule une résistance exempte de self-induction répondrait à cette condition et cette solution est employée dans le très classique schéma d'alimentation en parallèle de l'élément oscillateur d'une lampe changeuse de

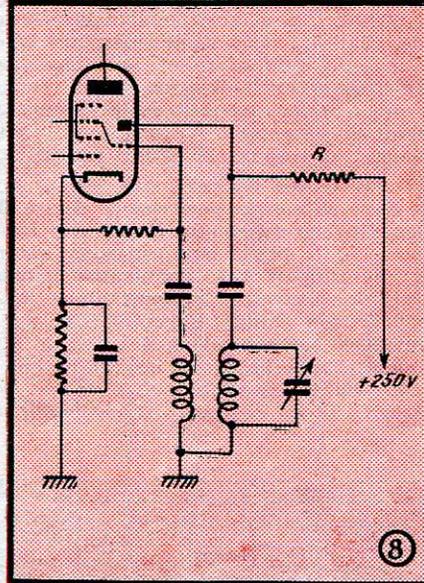
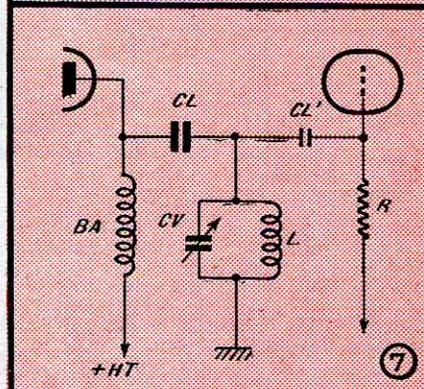
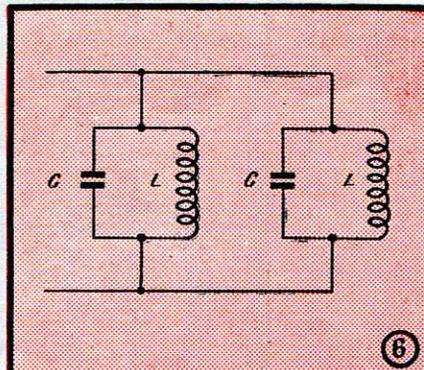


Fig. 6. — Lorsque deux circuits L.C. identiques sont branchés en parallèle, la fréquence de résonance ne change pas.

Fig. 7. — Si l'on veut doser l'énergie H.F. transmise d'un étage à l'autre, il est préférable de garder une capacité élevée en CL et d'en mettre une faible en CL'.

Fig. 8. — La résistance R constitue une « impédance d'arrêt » de valeur constante...

fréquence (fig. 8). Il est vrai que dans ce cas, la résistance R fournit aussi la chute de tension nécessaire pour l'alimentation de la plaque oscillatrice sous un potentiel correct.

Toutefois, dans la majeure partie des cas, on s'efforce d'éviter toute chute de tension appréciable et c'est la bobine d'arrêt qui s'impose. (Notons au passage que si la lampe représentée sur la figure 8 appartient à un montage « tous courants » où la H.T. n'excède guère une centaine de volts, il est bon de remplacer la résistance R par une bobine d'arrêt.)

### Comment réaliser la meilleure bobine d'arrêt ?

Nous avons vu plus haut que l'on avait  $Z = L\omega$ . Donc, plus grand sera le terme L, meilleur sera (en principe !) le blocage pour les fréquences de plus en plus basses.

Pourquoi cet « en principe » restrictif ? Simplement parce que si l'on met davantage de tours de fil, en resserrant les spires de la bobine les unes contre les autres, la capacité propre de l'enroulement augmentera, et le blocage pourra s'en trouver moins bon aux fréquences élevées...

Nous voyons donc qu'une bonne bobine d'arrêt devra présenter des enroulements suffisamment aérés.

Nous savons que pour une fréquence donnée, le circuit bouchon offre un maximum d'impédance lors de la résonance. Or, cette dernière est un cas particulier et nous allons chercher ce que devient l'impédance dans son voisinage.

Prenons, pour fixer nos idées, un circuit accordé sur 6 MHz ( $\lambda = 50$  m). Puisque nous avons

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

nous pouvons calculer que le produit LC correspondant sera voisin de 700 (en exprimant L en  $\mu\text{H}$  et C en pF) et nous pourrions étudier, en manière d'exemples, des produits tels que : a)  $70 \mu\text{H} \times 10 \text{ pF}$  ; b)  $35 \mu\text{H} \times 20 \text{ pF}$  ; c)  $14 \mu\text{H} \times 50 \text{ pF}$ .

L'impédance du circuit bouchon (en négligeant la résistance proprement dite, comme nous l'avons fait jusqu'ici) est :

$$Z = \frac{L\omega}{1 - LC\omega^2}$$

A la résonance, nous avons  $L\omega = 1/C\omega$ , d'où  $LC\omega^2 = 1$  et l'expression précédente prend donc la forme  $Z = L\omega/0$ , autrement dit, elle tend vers l'infini.

Calculons à présent cette impédance Z pour les fréquences de 5 et 7 MHz ( $\omega_1$  et  $\omega_2$ ) et pour les trois produits LC donnés en exemples. Les résultats des calculs sont matérialisés par la figure 9.

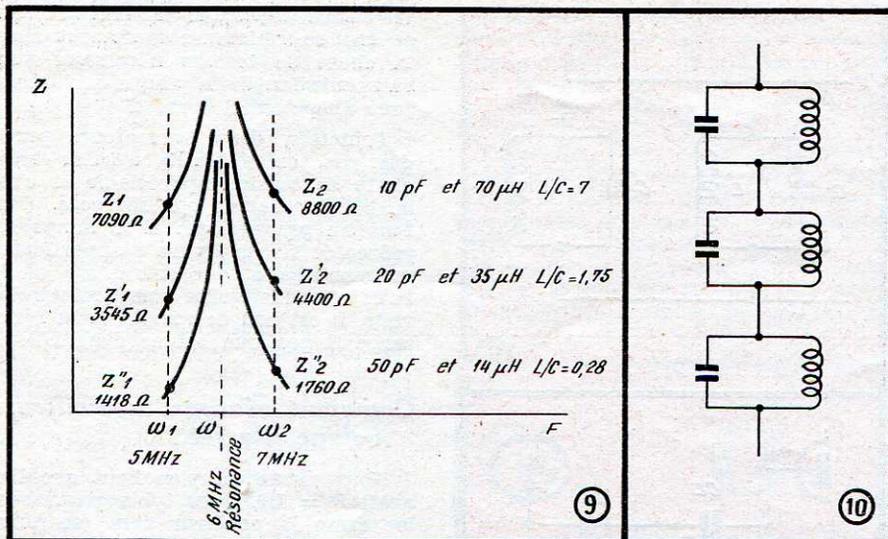


Fig. 9. — Comment varie l'impédance d'un circuit bouchon, selon le rapport L/C.

Fig. 10. — Une bobine d'arrêt comprenant plusieurs enroulements, peut être assimilée à un groupe de circuits bouchons connectés en série.

D'ailleurs, pour  $\omega_1$ , nous avons :

$$Z_1 = \frac{L\omega_1}{1 - LC\omega_1^2}$$

mais le produit LC étant constant, nous aurons toujours pour  $\omega_1$  :

$$Z = L \frac{\omega_1}{1 - LC\omega_1^2} = L \times \text{constante.}$$

On voit ainsi que pour un désaccord donné, Z est fonction directe de L.

Cela nous confirme tout l'intérêt que l'on peut avoir à rechercher un maximum de valeur pour l'inductance.

### A propos de circuits accordés

Les remarques que nous plaçons ici concernent plus les circuits accordés que les bobines d'arrêt, mais nous

constaterons qu'elles ne sont pas déplacées dans cet exposé.

L'usage étant de fractionner les bobines d'arrêt en plusieurs petits enroulements, il peut nous venir à la pensée de réaliser ceux-ci de manière telle que leur inductance et leur capacité répartie individuelles les fasses résonner sur des fréquences échelonnées dans la gamme d'utilisation. Cela donne, en somme, le circuit équivalent de la figure 10.

Si nous comparons, sur la figure 9, les courbes exprimant Z selon le rapport L/C, nous remarquerons qu'un grand rapport L/C donne une courbe dont les branches tombent d'une manière bien moins abrupte (aux fréquences correspondant à  $\omega_1$  et à  $\omega_2$ ) que les branches de la courbe obtenue pour un faible rapport L/C. Ainsi, la sélectivité du circuit diminue quand le

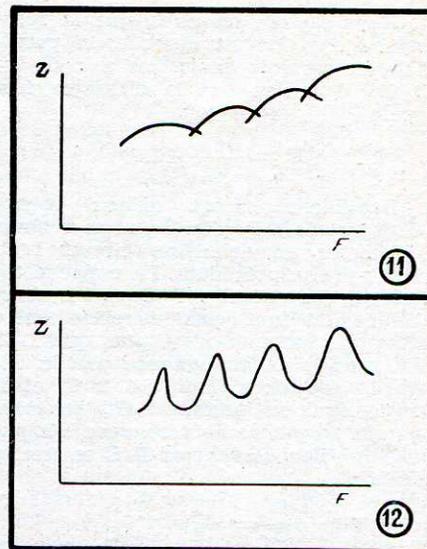


Fig. 11. — Aspect d'une courbe d'impédance pour des éléments à grand rapport L/C.

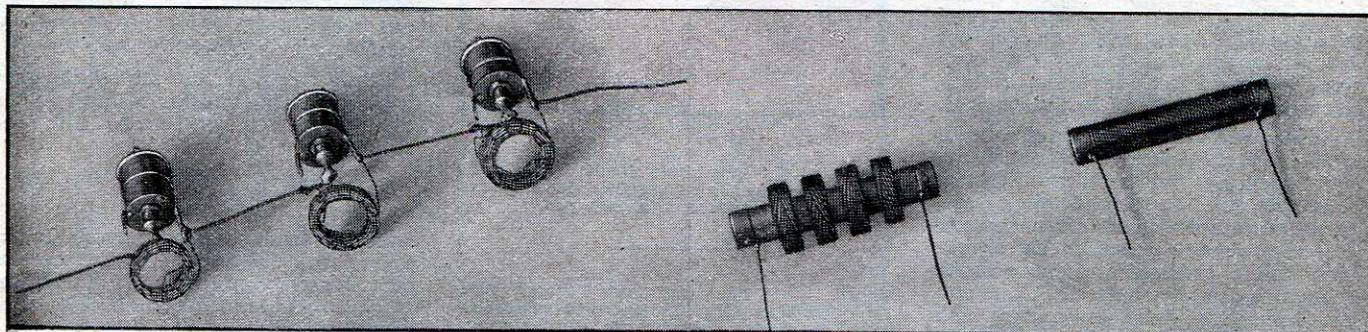
Fig. 12. — Si le rapport L/C est diminué, la courbe précédente présente de fortes pointes.

rapport L/C augmente et nous rejoignons bien la technique de l'accord par les seules capacités résiduelles, dans les circuits à « bande large » utilisés en télévision.

Si l'on fait entrer en ligne de compte la résistance en H.F. de l'enroulement, on a, au moment de la résonance,  $Z = L/CR$  et il est évident que l'impédance du circuit accordé sera d'autant plus grande qu'à produit LC constant, le rapport L/C sera lui-même plus élevé.

Dans le cas de la bobine d'arrêt, un grand rapport L/C sera toujours avantageux, puisque l'impédance du « bouchon » n'en sera que plus forte à la résonance et de part et d'autre de celle-ci.

Si l'on « voit » les enroulements sous l'aspect de la figure 10, le même



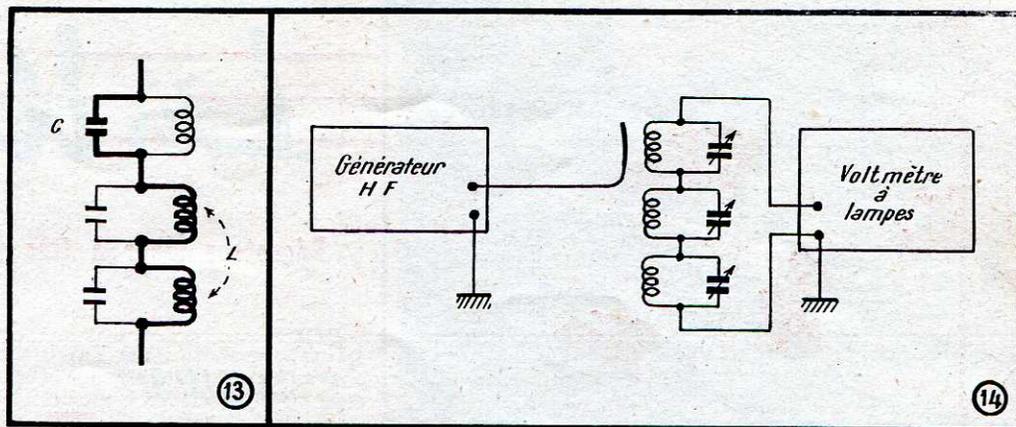
Trois circuits accordés par des condensateurs ajustables de 3 à 30 pF nous ont permis d'obtenir à volonté un échelonnement des fréquences de résonance, ainsi que divers rapports L/C.

Grâce à cet ensemble, nous avons pu créer des courbes d'impédance (en fonction de la fréquence) relativement peu accidentées, ou « ornées » de pointes, ou coupées par des « trous » de résonances série.

Deux bobines d'arrêt fabriquées par l'auteur. Celle de gauche, pour ondes de 5 à 200 m (900  $\mu$ H, 10  $\Omega$ , I max. 0,25 A) possède 4 sections légèrement inégales pour les raisons exposées dans le texte. Celle de droite, spéciale pour ondes très courtes (inférieures à 10 m) est bobinée à pas continûment variable. Sa self-induction est de 22  $\mu$ H, sa résistance de 6  $\Omega$ , et l'intensité admissible est de 0,2 A.

Fig. 13. — Le tracé en trait gras montre comment une résonance série peut s'établir accidentellement.

Fig. 14. — Schéma du montage nous ayant permis d'étudier la formation des « trous » dans l'impédance de l'ensemble des circuits.



grand rapport L/C pourra donner une suite de résonances de « style bande large », dont les courbes se fondront en une courbe générale peu « accidentée » (fig. 11). Des circuits plus sélectifs (rapport L/C plus faible) tendraient, au contraire, à montrer une série de « pointes » (fig. 12).

Dans le cas des bobinages d'accord d'un récepteur à bande passante ordinaire (nous excluons ici ceux de télévision), la sélectivité proprement dite et celle à l'égard de la fréquence image deviennent une nécessité et il faut choisir un compromis tel que le rapport L/C soit moyen, de manière à obtenir une sélectivité convenable sans abaisser par trop l'impédance à la résonance. C'est ainsi que le rapport L/C, sans être absolument critique, passe par une valeur optimum ; celle-ci est, notamment, sous la dépendance de la résistance interne de la lampe à laquelle le circuit L.C. est associé.

Mais, s'il nous a paru intéressant de donner ces détails au passage, nous devons maintenant revenir à notre sujet initial.

### Premières conclusions

D'après tout ce que nous venons de dire, on voit que pour avoir des chances d'être bonne, une bobine d'arrêt devra présenter le moins possible de capacités réparties, être fractionnée judicieusement en bobines inégales entre elles et présenter une inductance d'autant plus grande que les fréquences auxquelles on la destine seront moins élevées.

La « chasse » aux capacités réparties mène à une exécution par petits nids d'abeilles, aux alvéoles bien nettes (et non à des nids d'abeilles massés). L'imprégnation sera légère, afin de ne pas introduire entre les spires un diélectrique à pouvoir inducteur spécifique élevé.

### Et que penser des « trous » ?

Il est grand temps d'en venir à ces fameux « trous » des bobines d'arrêt !

Si nous continuons à penser à un groupe de circuits bouchons, tel que celui de la figure 10, nous pourrions admettre que si chaque élément présente un faible rapport L/C et devient ainsi trop sélectif, la courbe de l'impédance en fonction de la fréquence présentera des sommets et des creux. Or, ces derniers peuvent être plus ou moins profonds et aller jusqu'aux « trous » !..

Une résonance série peut également se produire, dans le cas où les éléments de la bobine d'arrêt sont très dissemblables. La figure 13 suggère, par son tracé en trait gras, comment la capacité C (si l'un des enroulements en présente une non négligeable) et l'inductance L des autres enroulements, peuvent former un circuit accordé en série. L'impédance entre les extrémités du circuit est donnée par  $Z = L\omega - (1/C\omega)$  (en négligeant la résistance). A la résonance, comme nous avons toujours  $L\omega = 1/C\omega$ , Z s'annule et il en résulte un véritable « trou » sur la fréquence correspondante.

Il ne s'agit pas là de simples hypothèses. En effet, il nous a été possible de provoquer à notre gré tous ces divers comportements, en réalisant le groupe de circuits schématisé par la figure 10. Les trois bobines étaient de petits nids d'abeille de 35, 50 et 65 tours et les trois condensateurs étaient des ajustables de 3 à 30 pF. Selon les réglages respectifs de ces derniers, nous avons pu retrouver à notre gré les courbes des figures 11 et 12 et provoquer aussi des « trous » de résonance série, vérifiant ce que nous avons montré par la figure 13.

Cette expérience a été très simplement pratiquée en connectant notre circuit d'essai à l'entrée d'un voltmètre à lampes (diode d'entrée à faible capacité) et en maintenant à quel-

ques centimètres de là un fil relié à la sortie d'un générateur H.F. (fig. 14).

Ce même montage permet encore de contrôler qu'une bobine d'arrêt ordinaire présente une fréquence minimum de résonance (déterminée par l'inductance globale des divers enroulements, compte tenu de leur inductance mutuelle et par la capacité résultante de toutes celles qui existent entre spires, entre bobines, etc.).

Dans des montages où l'alimentation est faite en parallèle, il est bon de ne pas utiliser une bobine d'arrêt sur des fréquences inférieures à celle de sa résonance propre.

Nous ferons encore une remarque à propos des circuits où l'alimentation est réalisée en parallèle : la bobine d'arrêt supporte toute la tension H.F. Il ne faut donc pas oublier que les capacités internes des enroulements auront pour diélectriques, l'isolant du fil et la substance ayant servi à l'imprégnation ; ces matières devront être choisies avec le souci de réduire au minimum les pertes en H.F., c'est-à-dire toute cause d'échauffement dans la bobine, lorsque celle-ci doit être montée dans un circuit où la puissance devient notable.

### Conclusion définitive

Que l'on envisage leurs performances générales ou que l'on s'attache surtout au phénomène des « trous », on voit que les bobines d'arrêt ont pour principale ennemie la capacité propre des enroulements.

Il est évident que l'absence totale de cette dernière reste du domaine d'un idéal inaccessible... Mais la connaissance de l'origine d'un mal permet déjà d'orienter la lutte contre lui et c'est pourquoi nous espérons avoir quand même fait œuvre utile en définissant le sens du chemin à suivre dans la recherche du meilleur.

Charles GUILBERT  
F 3 LG



# Le Mini-Auto

Récepteur léger à très faible consommation : **MOINS D'**

par  
R. Ch. CUIN

## Performances et composition

Justifions tout d'abord l'affirmation : minimum de consommation. Avec ses cinq lampes et un convertisseur tournant, l'appareil consomme 1,3 A ou 1,2 A sur 6 V selon que la lampe finale est du type à chauffage indirect (6 AK 6) ou direct

## La clé des chants...

La radio est précieuse en vacances et plus particulièrement en vacances-camping, quand on ne peut facilement recevoir de journal quotidien, pour connaître les nouvelles et aussi les prévisions du temps avant d'entreprendre certaines excursions.

Il y a évidemment pour cela les postes-auto classiques, mais ces appareils sont surtout prévus pour fonctionner pendant la marche de la voiture ; ainsi leur consommation importante ne fait que se soustraire du débit de la dynamo (que l'on peut d'ailleurs régler de façon à obtenir quelques ampères supplémentaires). Un récepteur équipé avec des lampes miniatures (finale 6AQ5 ou 6P9) consomme, avec convertisseur tournant ou vibreur et valve, plus de 6 ampères sous 6 volts, ce qui est vraiment prohibitif à l'arrêt.

Il est possible de réduire un peu la consommation en utilisant un vibreur ne fournissant que 160 V (redressement par redresseur sec) : on arrive ainsi à environ 4 A, ce qui est encore trop élevé si la voiture roule peu. Les autos ne sont pas

les seuls véhicules motorisés, munis de batteries, dont les propriétaires aimeraient avoir la radio, particulièrement en camping : les scooters, motos et moto-sidecars, dont les accumulateurs ont une capacité maximum de 14 ou 24 Ah ne peuvent absolument pas alimenter de récepteurs-auto classiques. Il est évidemment possible d'utiliser à l'arrêt un poste à piles, mais celles-ci sont coûteuses. Toutes ces considérations nous ont amené, depuis plusieurs années, à étudier des récepteurs à faible consommation, fonctionnant sur accumulateurs.

Un de ces appareils, ne comportant que trois lampes, à amplification H.F., avec convertisseur incorporé, a été décrit dans le numéro d'octobre 1951 de « Radio-Constructeur ». Les résultats obtenus étaient excellents mais la nécessité d'employer une antenne nous a conduit à étudier un appareil fonctionnant sur petit cadre. C'est le « Mini-Auto-Vacances » : minimum de consommation, minimum d'encombrement. On le voit, avec son convertisseur, sur le capot d'une petite voiture en figure 1.

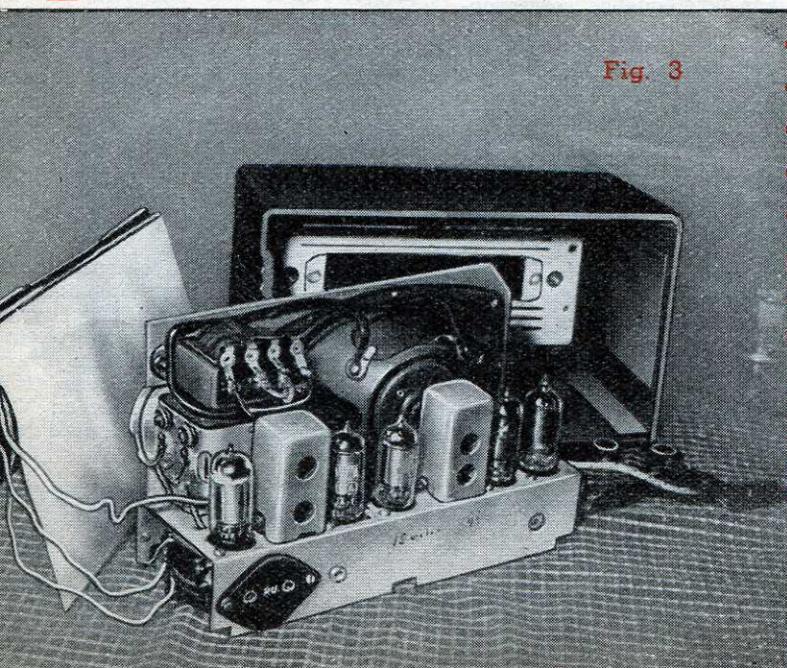


Fig. 3

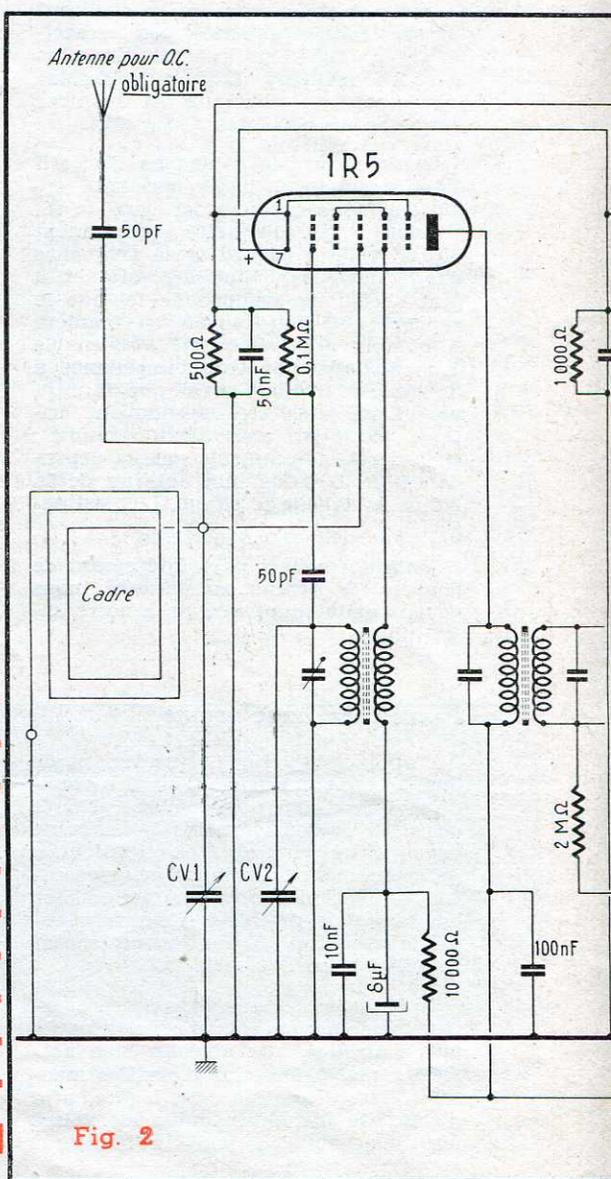


Fig. 2

# o-Vacances 187

DE 10 WATTS SUR UN ACCU DE 6 VOLTS

3 Q4). Avec un convertisseur à vibreur, on peut descendre respectivement à 0,8 ou 0,7 A, toujours sur batterie de 6 V.

Minimum d'encombrement : le récepteur en coffret bakélite mesure 220×130×105 mm et comporte, néanmoins, un haut-parleur elliptique de 100×140 mm.

Examinons, maintenant, le schéma... et

le châssis (fig. 2 et 3). Pour réduire au maximum la consommation, nous avons utilisé des lampes à chauffage direct sous 1,4 V, seule la lampe finale étant différente, puisque c'est une 6AK6, dont la consommation est de 0,15 A. Il peut être intéressant d'utiliser une lampe finale à chauffage direct, la 3Q4 qui, dans ce

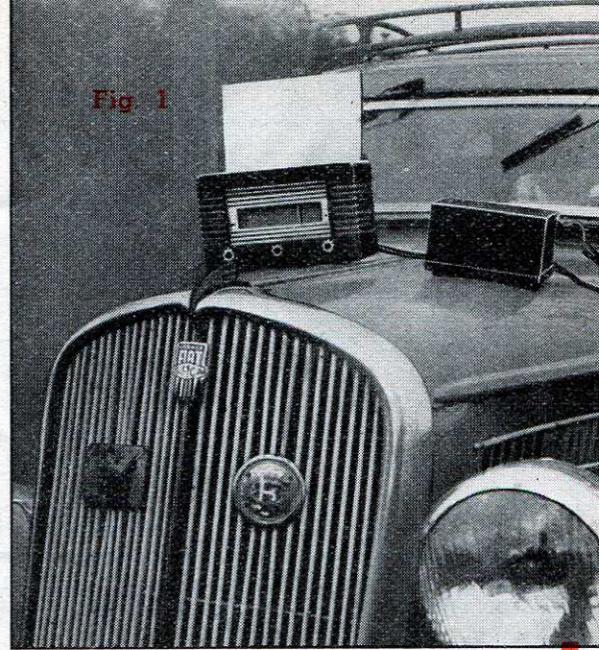
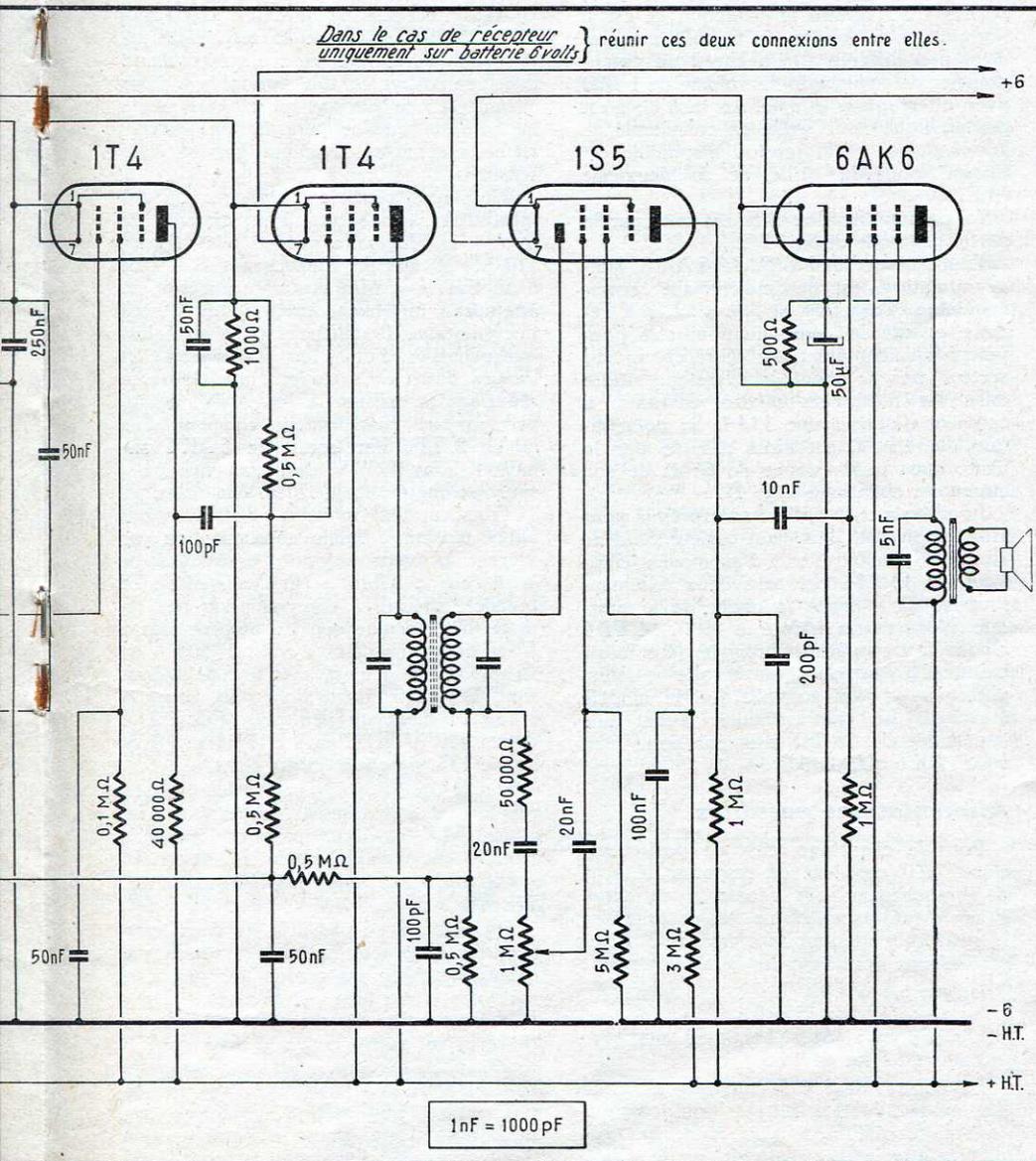


Fig. 1



cas, serait alimentée sous 6 V à travers une résistance de 60 Ω. Nous verrons plus loin les raisons qui peuvent motiver le choix de la lampe finale.

Pourquoi cinq lampes ? Quatre lampes « batterie » 1,4 V, filaments en série, peuvent être alimentées directement sous 6 V. Si nous n'avions utilisé que trois lampes en série : changeuse, M.F., détectrice, il aurait fallu chuter 1,4 V dans une résistance. Nous avons préféré utiliser une lampe amplificatrice moyenne fréquence supplémentaire, augmentant ainsi la sensibilité du récepteur.

L'emploi de deux étages M.F. augmente beaucoup la sensibilité. Nous avons pu ainsi recevoir, de jour, en bon haut-parleur Droitwich et Luxembourg (G.O.) et beaucoup plus fortement Paris-Inter (Alouis G.O.) dans un bois assez encaissé (moins de 100 m d'altitude) à 6 km environ du Col du Perthuis (Pyrénées Orientales, frontière espagnole), sur le petit cadre, sans antenne, alors qu'un récepteur à piles à 4 lampes (une M.F.) ne donnait pratiquement rien.

## Détail des circuits

**Collecteur d'ondes.** — Nous avons pensé à utiliser un cadre magnétique sur noyau ferroxcube, mais l'exiguïté du coffret ne permettait pas l'emploi d'un tel collecteur. Par contre, un cadre à haute impédance, qui nous a été fourni exactement aux dimensions du carton de fermeture du coffret par le fabricant du bloc accord-oscillateur (S.F.B.) convient parfaitement ; une charnière de forte toile, collée à la secotine, fixe ce cadre, préalablement glissé dans une enveloppe (faite avec le carton léger d'une chemise à dossier), au dos du coffret. Le cadre, rabattu au repos derrière le récepteur, est relevé pen-

(Suite page suivante)

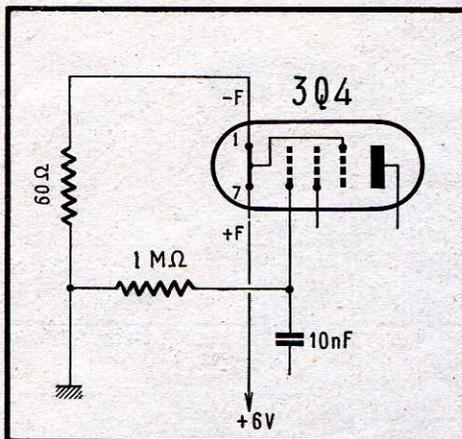


Fig. 4. — La consommation peut encore être réduite en remplaçant la 6AK6 par une 3Q4.

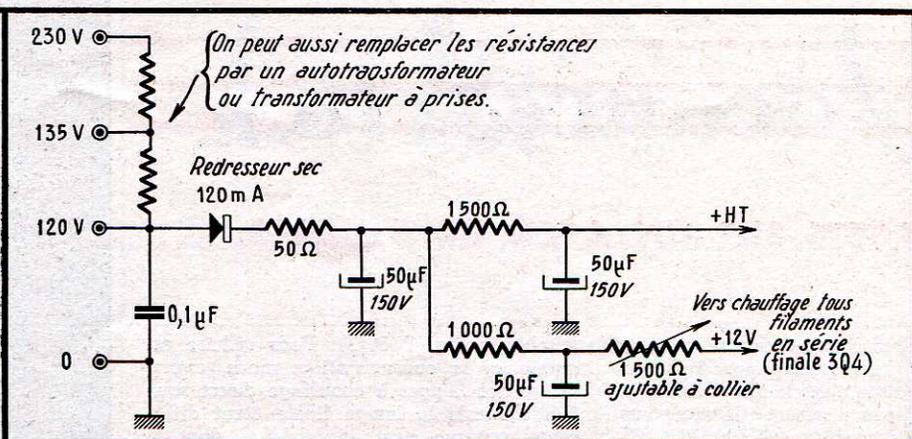


Fig. 5. — Une alimentation secteur est facile à construire lorsque les filaments ont été connectés pour un chauffage sous 12 V. Voir le texte pour le cas d'un chauffage prévu pour 6 V.

dant la marche de l'appareil et maintenu dans cette position par une languette pivotante en carton fort. Pour la gamme O.C., il faut utiliser une petite antenne.

Amplification H.F. ou non ? La faible sensibilité d'un cadre justifiait l'emploi d'une lampe amplificatrice avant le changement de fréquence. Mais notre petit coffret ne nous permettait pas l'utilisation d'un bloc comportant les bobinages nécessaires pour une haute fréquence accordée, ni d'un condensateur variable à trois cases. Or, des expériences précédentes nous ont prouvé que l'amplification H.F. aperiodique était peu efficace et même illusoire si l'on veut l'utiliser sur les trois gammes O.C. - P.O. et G.O. avec une lampe à faible pente telle que la penthode batteries 1T4. Et cela quel que soit le dispositif de liaison employé : bobine, résistance ou combinaison des deux. (Le cas serait différent avec une penthode secteur à forte pente : 6BA6, 6CB6, EF80, EF85, etc...). Donc, pas d'amplification H.F.

Changement de fréquence par la classique 1R5, la DK92 (1AC5) pouvant aussi être utilisée moyennant l'adoption d'une résistance de grille de valeur convenable ; elle est à conseiller surtout quand on désire améliorer le rendement en O.C. Ainsi que nous l'avons dit plus haut, nous avons utilisé un bloc « Poussy » S.F.B., le seul convenant aux faibles dimensions du châssis et du coffret.

La liaison entre changeuse de fréquence et amplificatrice est faite à l'aide d'un transformateur miniature spécial pour lampes « batterie », à haute impédance et grand coefficient de surtension (pots fermés). On pourrait, évidemment, essayer certains transformateurs à noyaux en Ferroxcube. L'anode de l'amplificatrice 1T4 est chargée par une résistance de 40 kΩ, valeur ayant été adoptée comme donnant le gain le plus élevé.

La résistance de grille de la deuxième 1T4 a également été déterminée avec soin. Dans l'anode de cette lampe se trouve le primaire du second transformateur M.F., du même type que le premier.

Une 1S5 assure la détection et est à l'origine de la tension de C.A.G., évidemment non différée. On a choisi un potentiomètre de commande de volume de 1 MΩ avec interrupteur double. La C.A.G. n'est pas appliquée à la grille de commande de la changeuse et la tension disponible est divisée pour la grille de la deuxième M.F.

La préamplification B.F. est faite par la partie penthode de la 1S5.

Pour l'étage final B.F., la 6AK6, lampe miniature, est particulièrement recommandable. Toutefois, si l'on veut, soit réduire encore la consommation, soit pouvoir facilement alimenter ce récepteur sur secteur par le montage classique utilisé dans les récepteurs mixtes courants, il convient d'utiliser une 3Q4. Sa polarisation, de 4,5 V, est alors assurée par la chute dans la résistance de 60 Ω de son circuit de chauffage (fig. 4).

Le châssis et le coffret sont prévus pour l'utilisation, soit d'un haut-parleur rond de 10 cm de diamètre, soit d'un modèle elliptique de 10×14 cm, tous deux à aimant inversé. Cela limite le choix de la marque. Nous avons adopté le 10 × 14 PB9 Audax à membrane imprégnée, plus musical que le modèle à membrane « interphone » et plus sensible que le modèle standard. Le transformateur ayant une impédance de 10 kΩ convient aussi bien à la 6AK6 qu'à la 3Q4.

### Alimentations possibles

Pour le chauffage, rien de particulier, sinon qu'il convient de respecter le sens de branchement des filaments en série. Pour la tension anodique, on peut utiliser le petit convertisseur tournant T33 Electro-Pullman dont voici les caractéristiques :

Entrée : 6 V - 1,1 A ;  
Sortie : 110 V - 15 mA ;  
Dimensions : 161 × 147 × 93 mm ;  
Poids : 3,5 kg environ.

La tension de 110 V indiquée est celle disponible avant le filtrage (intérieur) ; il en résulte que la tension réellement appliquée aux lampes n'atteint, sur le « Mi-

ni-Auto-Vacances », que très exactement 95 V, le débit étant de 15 mA. Cette petite machine, montée sur blocs caoutchouc, dans un coffret en tôle épaisse, est assez silencieuse ; le filtrage est efficace et on ne constate aucune perturbation gênante, même avec notre récepteur qui est assez sensible.

Il est aussi possible d'employer une alimentation à vibreur. Par exemple la 6Y1F Heymann prévue pour donner 110 V - 30 mA en consommant 1 A sous 6 V. Sur le « Mini-Auto-Vacances », on atteindrait facilement environ 125 V sous une vingtaine de milliampères. Il sera alors indispensable d'alimenter les anodes des lampes batteries à travers une résistance réduisant la tension à 85-90 V, découpée par un condensateur chimique d'au moins 8 μF. Par contre la 6AK6 alimentée sous 125 V donnerait une puissance et une musicalité bien améliorées.

Trois autres modèles d'alimentations haute tension à faible consommation par vibreur peuvent convenir, tous trois de la marque « Vibral » (Reybet Radio). Le premier, spécial, à consommation très réduite, ne demande que 0,6 ampère sous 6 V et donne néanmoins environ 100 V et 15 mA. C'est à notre avis le plus intéressant. Les deux autres sont plus puissants et consomment un peu plus, l'un 0,9 A donne 120 V et 14 mA et l'autre, 1,3 A, donne 135 V pour le même débit.

Quelle que soit l'alimentation utilisée, répétons que les lampes batteries : changeuse, M.F. et détectrice (ainsi que B.F., dans le cas d'emploi de la 3Q4) ne devront pas avoir une tension anodique supérieure à 95 V.

On montera en parallèle les deux interrupteurs du potentiomètre. On pourra par exemple prévoir un cordon à conducteurs multiples d'une longueur d'environ 3 mètres pour relier le récepteur à l'alimentation et un autre cordon, à deux conducteurs, plus ou moins long, pour relier l'alimentation à la batterie. Tous ces câbles auront une section de cuivre d'au minimum 1 mm<sup>2</sup> pour la basse tension. Tout cela vise l'alimentation sous 6 V,

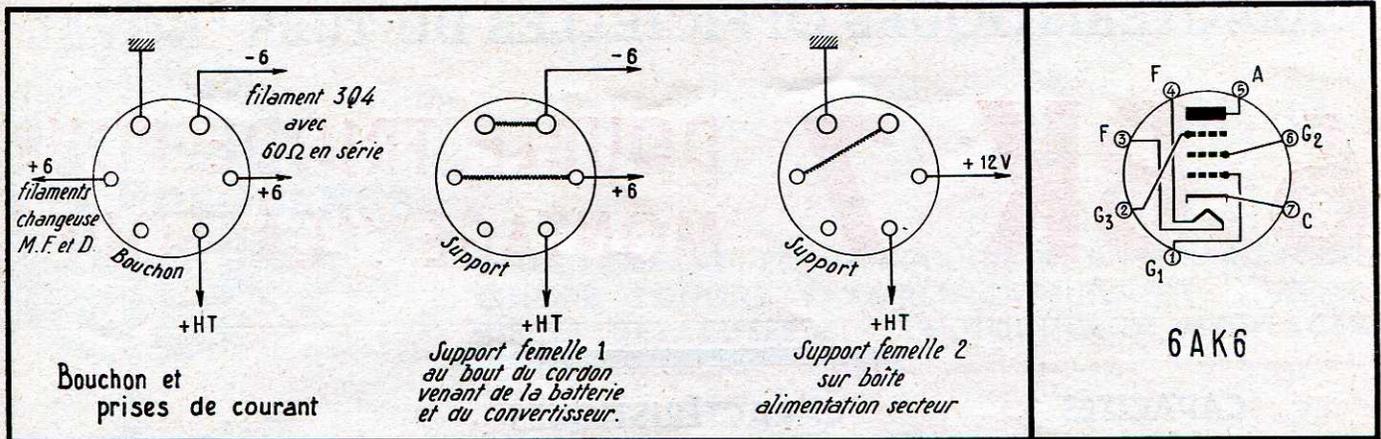


Fig. 6. — Pour assurer la commutation correcte lors du passage d'une alimentation à l'autre, le mieux est d'installer un bouchon à broches côté poste et des supports du côté des sources.

Culot du tube final 6AK6 vu du côté des broches (support vu du côté des soudures).

cette tension étant celle de la batterie de beaucoup de voitures : Renault, Citroën, Rosengart, Ford, pour ne citer que les plus répandues, ainsi que celles des motos et scooters. Si l'on dispose d'une batterie 12 V (Peugeot, Simca, etc...), deux solutions se présentent : 1°) Faire une prise au point 6 V de la batterie, sur une des barrettes de plomb et utiliser alternativement l'une et l'autre moitié de la batterie, la prise devenant tantôt le pôle + tantôt le pôle - (on répartira ainsi, aussi également que possible, la décharge sur chacun des groupes de trois éléments) ; 2°) Monter tous les filaments en série, avec lampe finale 3Q4 et inclure une résistance de 60 Ω dans le circuit. Dans ce cas, on sera très probablement conduit à utiliser une alimentation à vibreur 12 Y 1 F Heymann, (identique à la 6 Y 1, mais consommant environ 0,5 A sous 12 V), car c'est la seule que nous connaissions, de cette faible puissance, prévue pour 12 V.

### Alimentation secteur

Il peut être intéressant d'alimenter le « Mini-Auto-Vacances » sur secteur. Si le récepteur est prévu avec toutes ses lampes en série, pour marcher sur batterie 12 volts, aucune difficulté pour le chauffage ; on réalisera une alimentation semblable à celles des postes portatifs mixtes, avec redresseur sec (fig. 5).

Si le récepteur est construit pour marcher sur batterie 6 V, il sera indispen-

sable que la lampe finale soit du type 3 Q 4 afin de permettre une mise en série facile de tous les filaments et aussi de ne consommer au chauffage que 0,05 A. Un commutateur mettant tantôt en parallèle les filaments des quatre premières lampes avec celui de la 3Q4 (avec 60 Ω en série), pour marche sous 6 V sur batterie et tantôt en série tous les filaments pour marche sur secteur pourrait être prévu sur le coffret d'alimentation secteur ; il sera cependant plus simple de prévoir un dispositif de bouchon (genre culots de lampe ancienne) se branchant, soit sur un support de lampe convenable fixé sur ledit coffret, soit sur un bouchon femelle relié à l'alimentation batterie (fig. 6). La commutation sera ainsi réalisée sans risques d'erreur.

Si l'on veut éviter de faire établir un coffret spécial en tôle pour contenir l'alimentation secteur, notamment redresseur sec, résistances chutrices et de filtrage, et condensateurs, on pourra utiliser une boîte à biscuits (Brun) en fer-blanc. Il en existe un modèle courant qui a, à peu de choses près, les mêmes dimensions, longueur et largeur, que le coffret préconisé pour le récepteur, ce qui permet de poser ce dernier dessus. On prévoira, bien entendu, de nombreuses ouvertures pour le refroidissement, et on pourra peindre la boîte de la même couleur que le coffret bakélite. L'interrupteur du potentiomètre ne sera pas utilisé ; on utilisera un petit tumbler sur la boîte.

### Variantes

L'appareil, étant donné les petites dimensions du châssis, sera assez délicat à câbler et cependant il faudra que ce travail soit très soigné de façon, notamment, à éviter les déplacements de connexions ou de pièces (résistances, capacités) lors des transports.

Le même montage peut être réalisé dans une ébénisterie de grandes dimensions permettant l'emploi d'un haut-parleur de 16 à 21 cm de diamètre, pour l'usage du récepteur en appartement dans les lieux non électrifiés mais où l'on a néanmoins la possibilité de faire charger des accumulateurs dans un rayon pas trop éloigné, et aussi dans les installations électriques à éolienne (voir à ce sujet les Nos 93 et 94 de novembre et décembre 1953 de *Radio-Constructeur*). Dans ce cas, on pourra, avec intérêt, adopter une alimentation H.T. (à vibreur) fournissant 160 à 180 V, tension anodique maximum de la 6AK6. La puissance modulée sera alors équivalente à celle donnée par un récepteur tous-courants, et la musicalité, grâce aux dimensions du haut-parleur et de l'ébénisterie, bien supérieure.

Enfin, on peut aussi, pour l'emploi en portatif, utiliser un coffret-valise plus grand que le petit coffret bakélite ; dans ce cas, il sera possible de loger à l'intérieur l'alimentation anodique et même l'alimentation totale sur secteur.

R.-Ch. CUIN

## BIBLIOGRAPHIE

COURS SUR LES ONDES ULTRA COURTES, par Y. Place. — Un vol. de 186 p. (165 × 250), 232 fig. — Editions Eyrolles, Paris. — Prix : 1 300 Fr.

Alors que, avant la guerre, les hyperfréquences demeuraient cantonnées dans le domaine du laboratoire, de nos jours leurs applications prennent une extension prodigieuse. Qu'il s'agisse des télécommunications, du radio-guidage, du radar ou de la télévision, les ondes métriques, décimétriques ou centimétriques, viennent prêter leurs services pour l'ac-

complissement des tâches les plus ardues. Voilà pourquoi il faut être reconnaissant à M. Y. Place d'avoir su exposer la théorie des hyperfréquences en termes simples, sans faire appel à un appareil mathématique complexe qui pourrait rebuter les jeunes techniciens ou les opérateurs de bord désireux de parfaire leur connaissance en la matière.

Après avoir étudié divers systèmes de transmissions, tels que les lignes classiques, les guides d'ondes et les lignes coaxiales, l'ouvrage expose diverses façons d'engendrer les hyperfréquences. Puis, il en étudie la propagation et montre divers exemples d'application. Ceux qui ne connaissent que la radioélectricité classique adopteront ce livre pour « se mettre à la page ».

CATALOG « N » GENERAL RADIO. — 258 p. (170 × 255). — General Radio, Cambridge, Massachusetts, U.S.A.

Un splendide papier couché, des schémas, croquis, photographies aussi abondants que clairs, un texte où sont répétées à chaque fois utilisation, description, caractéristiques et performances techniques détaillées de chaque appareil, tel est le nouveau catalogue de General Radio, dans lequel le technicien trouvera tout ce qu'il est nécessaire de savoir de la production d'un des plus gros constructeurs d'appareils de mesure des U.S.A. La variété est immense, puisque ces appareils vont de la T.B.F. aux hyperfréquences, de la fiche banane à 6 cents au « Moniteur » pour télévision à 2 905 dollars !

# CARACTÉRISTIQUES OFFICIELLES DU TUBE "NOVAL"

# 6 BK 7 DOUBLE TRIODE POUR MONTAGE "CASCODE"

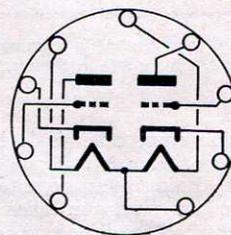
## CAPACITÉS INTERÉLECTRODES

|                          | Section 1 | Section 2 |
|--------------------------|-----------|-----------|
| C grille-plaque :        | 1,9 pF    | 1,9 pF    |
| C d'entrée :             | 3 pF      | 3 pF      |
| C de sortie :            | 1,1 pF    | 1 pF      |
| C filament-cathode :     | 3,2 pF    | 3,4 pF    |
| C grille-grille :        | 0,003 pF  |           |
| C plaque-plaque :        | 0,075 pF  |           |
| Avec grille à la masse : |           |           |
| C plaque-cathode :       | 0,24 pF   | 0,24 pF   |
| C d'entrée :             | 6 pF      | 6 pF      |
| C de sortie :            | 2,8 pF    | 2,6 pF    |

## CARACTÉRISTIQUES LIMITES

|                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| Tension anodique maximum         | 300 V |
| Dissipation anodique maximum     | 2,7 W |
| Tension maximum filament-cathode | 90 V  |

Lorsque la 6BK7 est utilisée comme amplificatrice cascode, les deux sections connectées en série, la tension filament-cathode de l'élément dont la grille est à la masse peut atteindre 250 V, le filament étant négatif par rapport à la cathode.



## APPLICATIONS

La 6BK7 est une double triode prévue notamment pour son utilisation en amplificatrice cascode fonctionnant jusque vers 300 MHz. Les caractéristiques électriques de la 6BK7 sont similaires à celles de la 12 AV 7 ; cependant, elle comporte un blindage interne grâce auquel la capacité entre les deux sections est notablement réduite. En conséquence, cette lampe convient parfaitement pour toutes les applications où le couplage entre les deux sections doit être aussi réduit que possible.

## CARACTÉRISTIQUES D'UTILISATION

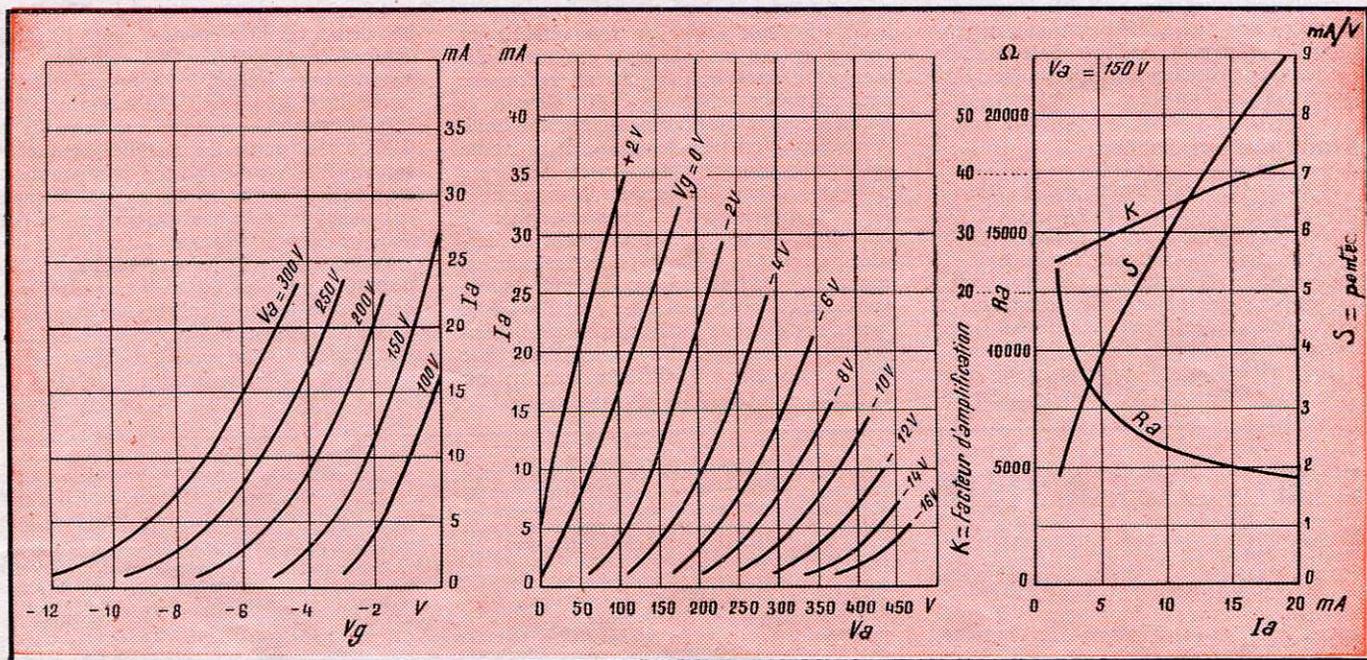
|                         |       |         |
|-------------------------|-------|---------|
| Tension anodique        | 100   | 150 V   |
| Résistance cathodique   | 120   | 56 Ω    |
| Facteur d'amplification | 37    | 40      |
| Charge anodique         | 6 100 | 4 700 Ω |
| Courant anodique        | 9     | 18 mA   |
| Tension de polarisation | -9    | -12 V   |

## FILAMENT

|         |        |
|---------|--------|
| Tension | 6,3 V  |
| Courant | 0,45 A |

## DIMENSIONS

|                  |       |
|------------------|-------|
| Hauteur maximum  | 56 mm |
| Diamètre maximum | 23 mm |



Courbes caractéristiques de chaque triode de la 6BK7 : à gauche : intensité anodique en fonction de la polarisation ; au centre, intensité anodique en fonction de la tension anodique ; à droite, facteur d'amplification, pente et résistance interne en fonction de l'intensité anodique.

ENREGISTREMENT ET REPRODUCTION • SONORISATION  
 CINÉMA SONORE • AMPLIFICATEURS DE QUALITÉ  
 PIÈCES DÉTACHÉES B. F. • NOUVEAUX MONTAGES

# LES BAFFLES

**Etude détaillée, théorique et pratique  
 des écrans et enceintes acoustiques**

par R. LAFAURIE

**8<sup>e</sup> ET DERNIÈRE PARTIE**

## LES ENCEINTES ACOUSTIQUES de dimensions réduites

### PRECEDENTS ARTICLES

- I. — N° 174, p. 103 :  
Baffle plan ; « Trou dans le mur » ;  
Coffret à dos ouvert ; Baffle infini.
- II. — N° 175, p. 145 :  
Modèles pratiques de baffles infinis.
- III. — N° 176, p. 203 :  
Etude théorique du « Bass Reflex ».
- IV. — N° 177, p. 235 :  
La pratique du « Bass Reflex ».
- V. — N° 179, p. 329 :  
Les labyrinthes acoustiques.
- VI. — N° 181, p. 463 :  
Théorie des baffles exponentiels.
- VII. — N° 183, p. 73 :  
Pratique des baffles exponentiels.

(Les numéros 174, 181 et 183 sont épuisés)

La tendance à la miniaturisation qui se manifeste dans toutes les branches de l'électronique tend également à s'étendre à l'électro-acoustique. Elle commence à atteindre le domaine des enceintes acoustiques pour haut-parleurs, où il semblait bien établi que volume et qualité vont toujours de pair.

En réalité, la diminution d'encombrement des enceintes pour haut-parleurs tient davantage à des considérations matérielles, liées aux conditions de vie actuelles, qu'à une évolution des principes techniques. D'une part, les volumineux ensembles réputés sont extrêmement coûteux ; d'autre part, il est quasi impossible de les loger dans bien des appartements modernes.

Il faut d'ailleurs reconnaître que le meilleur système de haut-parleur que l'on puisse imaginer sera incapable de donner toute sa mesure dans un local d'écoute trop exigu. Il faut en effet que celui-ci possède une dimension au moins égale à 1/2 longueur d'onde du son le plus grave que l'on veut restituer avec ampleur, donc de l'ordre de 6 m si l'on veut atteindre 30 Hz.

Les enceintes acoustiques réduites ne peuvent guère rivaliser, et ne prétendent d'ailleurs pas rivaliser, sur le plan de l'absolue perfection, avec les meilleures créations de la technique. Cependant, leur conception nous paraît parfaitement défendable. Si elles permettent la réalisation d'appareils relativement peu coûteux et peu encombrants, tout en améliorant les résultats que l'on pouvait escompter d'une simple réduction homothétique des systèmes déjà existants, elles combleront les vœux de bien des auditeurs et mériteront amplement leur succès commercial.

Depuis deux années, de nombreuses enceintes acoustiques miniatures ont fait leur apparition sur le marché américain, et paraissent y jouir d'une nombreuse clientèle. A quelques rares exceptions près, elles sont toutes conçues pour utiliser un haut-parleur de 8 pouces, soit 20 centimètres de diamètre. La plupart d'entre elles sont des variations sur le thème du résonateur de Helmholtz, avec quelques raffinements faisant penser à la technique de construction des microphones. Pour les distinguer des classiques Bass-Reflex, les techniciens américains leur confèrent souvent le titre de « Helmholtz Resonator », afin d'éviter d'avoir à se référer à la dénomination d'un produit commercial. Dans quelques-unes, parmi les plus volumineuses, on n'a pas hésité à appliquer le principe de la charge acoustique par pavillon d'encoignure replié. Bien entendu, les résultats sont étroitement fonction de la qualité du haut-parleur employé.

Nous allons maintenant décrire quelques enceintes miniatures, parmi les plus caractéristiques. Nous donnerons également de brèves indications sur leur fonctionnement. A vrai dire, la théorie complète de ces appareils serait fort laborieuse à établir, et nous ignorons même si elle a vraiment été faite. La plupart du temps, leurs créations y font à peine allusion, ou se perdent dans des considérations générales n'ayant plus rien à voir avec le véritable sujet. Il est plus vraisemblable de penser que la mise au point a été faite expérimentalement, à partir toutefois de raisonnements théoriques permettant de prévoir l'allure des phénomènes.

## L'enceinte acoustique « E.W. » (Electronic Workshop)

L'ensemble des figures 46 (d'après « Radio & Television News », de juillet 1953), donne une idée suffisamment précise de la construction de cet appareil, conçu à l'origine pour un remarquable haut-parleur de 20 cm de diamètre, le Super 8 CS/AL de Wharfedale (intensité de champ magnétique dans l'entrefer : 13 000 gauss ; suspension externe en tissu ; enroulement de bobine mobile en fil d'aluminium ; fréquence de résonance de l'ordre de

## L'enceinte acoustique « Ultrasonics U-25 »

Cet appareil a été conçu par MM. J.-J. Baruch et H.-C. Lang du « M.I.T. Acoustics Laboratory ». Son but est de donner une reproduction d'une honnête qualité, dans une salle de dimensions modestes, et pour un prix de revient aussi bas que possible.

La construction interne de l'enceinte « Baruch-Lang » est suffisamment explicitée par les figures 47 (d'après « Radio-Communication » de juin 1952 et « Radio & Television

moniques. Aussi l'enceinte « Ultrasonics U-25 » fait-elle usage de haut-parleurs spéciaux, à fréquence de résonance réduite (vraisemblablement vers 60 à 80 Hz).

Nous nous trouvons encore une fois en présence d'une enceinte antirésonnante légèrement modifiée. L'évent unique est remplacé par 15 trous de 12 mm de diamètre, disposés en quinconce. Une telle pratique permet un meilleur amortissement, faisant intervenir la viscosité de l'air circulant dans ces ouvertures. A très peu près, l'aire totale des événements atteint celle des membranes.

La cloison interne, formée d'un triangle équilatéral de 39,5 cm de côté (vu de l'extérieur), également percée de 15 trous de 12,5 mm de diamètre joue un double rôle. Elle évite le parallélisme des bases du prisme triangulaire constituant le coffret, tout en constituant un filtre d'absorption, comme l'indique la figure 48, donnant l'équivalent électrique, aux fréquences les plus basses, de l'ensemble électro-mécanique. Ce filtre acoustique permet selon toute vraisemblance de juguler une résonance se manifestant aux alentours de 100 Hz. Peut-être s'agit-il de la résonance supérieure de l'enceinte, considérée comme un bass-reflex classique.

Les parois internes du coffret ne comportent aucun revêtement absorbant. Le rendement est ainsi augmenté dans l'aigu, et l'on n'a pas à craindre d'ondes stationnaires puisqu'il n'y a pas de faces parallèles.

Les premières versions de l'enceinte Baruch-Lang n'avaient pas de cloison interne, et leurs parois étaient recouvertes de 2 cm de laine de verre. Sans doute le filtre acoustique interne, qui caractérise la fabrication actuelle, s'est-il révélé plus efficace pour diminuer l'ampleur d'une résonance se manifestant à une fréquence particulièrement gênante, pour la reproduction naturelle de la voix masculine.

Comme on peut facilement s'y attendre, l'enceinte Baruch-Lang donne ses meilleurs résultats lorsqu'elle est montée en encoignure. D'après ses auteurs, elle est capable de rayonner une puissance acoustique de 0,1 W (niveau assourdissant dans une petite pièce), sans introduire plus de 3 0/0 de distorsion harmonique ! Avec les haut-parleurs spéciaux utilisés, la courbe de réponse (fig. 49) s'étend régulièrement (à  $\pm 10$  dB près) de 50 à 11 000 Hz. On pourrait même atteindre 15 000 Hz en montant les haut-parleurs directement sur la face avant du coffret (voir *Toute la Radio*, mai 1953, page 147). La diffusion spatiale dans le plan horizontal de symétrie de l'appareil est homogène dans un angle de 75° environ.

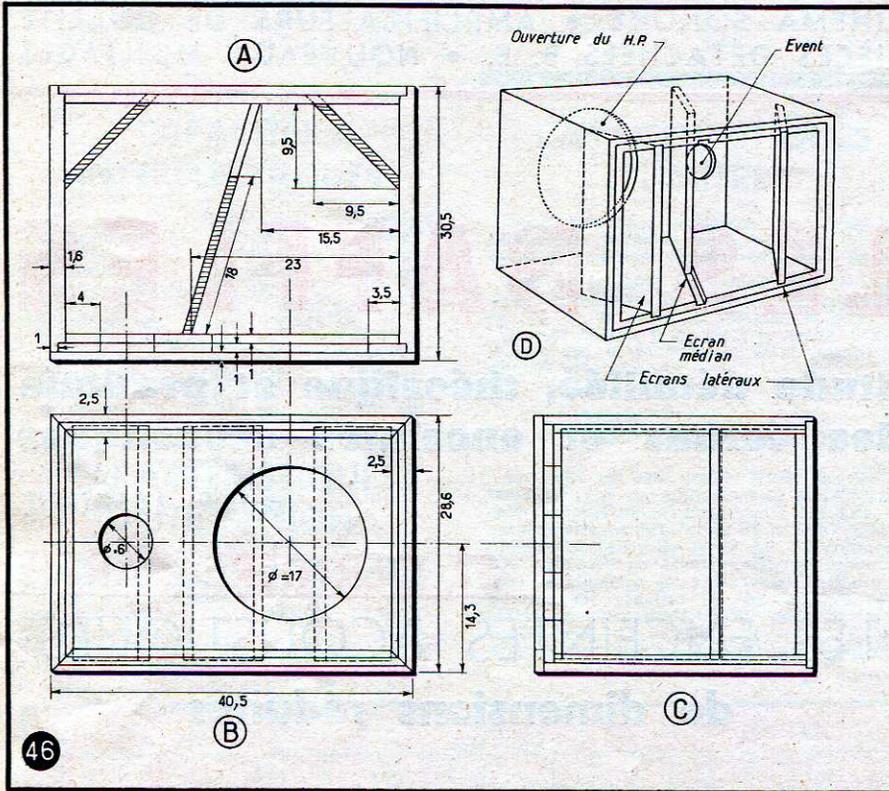


Fig. 46. — Quatre croquis de l'enceinte acoustique « E.W. ». Toutes les cotes sont indiquées en centimètres (d'après Radio & Television News, juillet 1953) :

- A : Vue de dessus en coupe du coffret « E.W. » ;
- B : Vue avant du coffret « E.W. » ;
- C : Vue de côté, en coupe, du coffret « E.W. » ;
- D : Vue arrière perspective du coffret « E.W. », montrant l'agencement des écrans intérieurs.

65 Hz ; courbe de réponse s'étendant dans l'aigu jusqu'à 20 000 Hz).

On peut se rendre compte que l'enceinte « E. W. » est un bass-reflex, à peine modifié par l'introduction d'un réflecteur A, et de deux écrans B et C, destinés à éviter la production d'ondes stationnaires à l'intérieur du coffret, en éliminant un couple de faces parallèles selon la plus grande dimension de celui-ci. L'intérieur de la boîte ne comporte aucun revêtement absorbant.

Les panneaux internes A, B et C sont mis en place après fixation du haut-parleur. Ils glissent comme le montre la figure 46 A dans des rainures de 6 mm de profondeur prévues à cet effet. Il semble prudent de les assujettir par de la colle dans leur position définitive, afin d'en éviter les vibrations.

La mise au point de l'évent s'effectuera expérimentalement, comme il a été dit page 237 du numéro de juillet-août 1953 de « Toute la Radio ».

News » de novembre 1953). On voit qu'il s'agit d'une enceinte d'encoignure, utilisant quatre haut-parleurs de 12,5 cm de diamètre. Le volume interne, de l'ordre de 15 dm<sup>3</sup>, est exceptionnellement réduit.

Grâce à leur faible diamètre, et à la légèreté de leur membrane, les quatre haut-parleurs de 12,5 cm peuvent assurer une excellente restitution et une bonne dispersion des aigus. Par suite de l'impédance mutuelle de rayonnement, quatre cônes de 12,5 cm de diamètre sont au moins aussi efficaces dans le grave qu'un haut-parleur unique de 25 cm de diamètre (les 4 haut-parleurs sont évidemment branchés en concordance de phase).

Les haut-parleurs de faible diamètre courants présentent cependant un grave inconvénient : leur fréquence de résonance est trop élevée (aux environs de 100 à 120 Hz). Au-dessous de la fréquence de résonance, les mouvements de membranes sont surtout régis par les forces élastiques de rappel, et s'accompagnent de notables distorsions har-

## L'enceinte acoustique R.J.

Nous tenons sans doute ici la première manifestation historique de la miniaturisation dans le domaine des enceintes acoustiques ; celle aussi qui a suscité jusqu'à ce jour la plus abondante bibliographie. Faisant écho à un article de T. Canby, critique musical d'« Audio Engineering », paru en octobre 1953, nous avons fait part aux lecteurs de cette revue, et en son temps, de la création étonnante d'une boîte, guère plus volumineuse que le haut-parleur qu'elle abrite et susceptible de restituer les fréquences les plus basses. Dans sa première version, l'enceinte R.J. était seulement un haut-parleur de graves, un tweeter devant reproduire les aigus. Depuis, la conception de l'appareil a évolué, et maintenant un seul haut-parleur peut suffire à tout le spectre sonore. Le premier article de T. Canby (« Audio Engineering », oct. 51) confirmé par celui de W. Joseph et F. Robbins, du numéro de décembre 1951 (« d'Audio Engineering », faisait état d'une caractéristique particulièrement alléchante, à savoir que l'on utilisait seulement le rayonnement acoustique d'une face de la membrane du haut-parleur. Comme nous allons le voir, cette affirmation était passablement exagérée. S'il est vrai qu'aux fréquences aigües, seul compte le rayonnement de la face avant du cône, il est indubitable qu'aux fréquences les plus basses, les deux faces participent au rayonnement total.

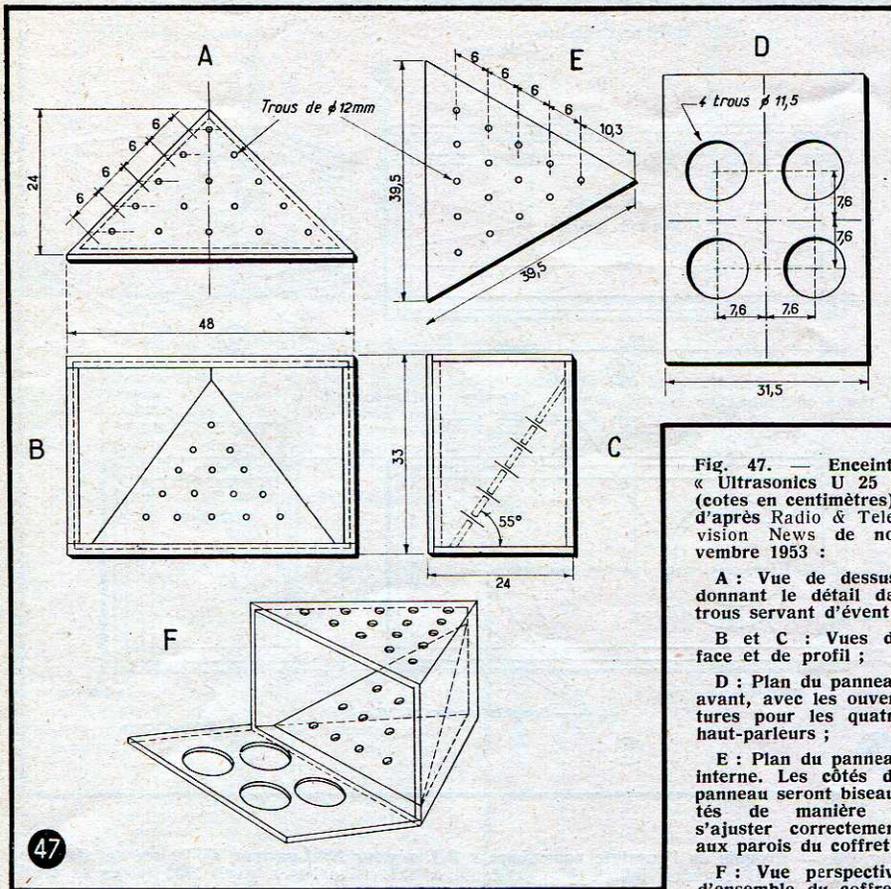


Fig. 47. — Encinte « Ultrasonics U 25 » (cotes en centimètres), d'après Radio & Television News de novembre 1953 :

A : Vue de dessus, donnant le détail des trous servant d'évent ;

B et C : Vues de face et de profil ;

D : Plan du panneau avant, avec les ouvertures pour les quatre haut-parleurs ;

E : Plan du panneau interne. Les côtés du panneau seront biseautés de manière à s'ajuster correctement aux parois du coffret ;

F : Vue perspective d'ensemble du coffret.

Il existe actuellement sur le marché trois modèles d'enceintes acoustiques R.J., destinées respectivement à des haut-parleurs de 20, 30 et 38 cm de diamètre. Nous nous bornerons à la description de celle destinée à un haut-parleur de 20 cm, dont les cotes ont été publiées dans deux revues techniques américaines, « Radio Electronics » de juillet 1953, et « Radio & Television News » d'avril 1953. Plusieurs recoupements concordants tendent d'ailleurs à laisser croire que cette enceinte, qui jouit d'un succès commercial considérable aux Etats-Unis, est aussi mieux réussie du point de vue acoustique.

L'ensemble des figures 50 donne tous les renseignements désirables sur la construction interne de l'appareil. Il s'agit d'un coffret en contreplaqué de 13 millimètres d'épaisseur (contreplaqué à 5 feuillets), d'un volume interne de 35 dm<sup>3</sup> environ. La face avant du coffret porte une ouverture de forme curieuse, dont la figure 51 donne deux versions. Celle en forme de parallélogramme avec deux angles tronqués est la plus ancienne.

Le haut-parleur n'est pas fixé directement sur la face avant du coffret. Il est monté sur une planchette de contreplaqué de 13 mm d'épaisseur (largeur 25 cm, longueur 25,5 cm) percée d'un trou circulaire de 18,5 cm de diamètre si l'enceinte est munie de l'ouverture polygonale, et de 17,5 cm de diamètre dans le cas d'une enceinte à ouverture en forme d'œil. La planchette portant le haut-parleur est assujettie par 4 vis sur les deux barrettes de section carrée de 1,9 cm de côté, qui bordent à l'intérieur la longueur du coffret. L'arrière et l'avant de la membrane communiquent donc par l'intermédiaire de deux fentes de 21,7 cm de large et 1,9 cm d'épaisseur. Comme le montre la figure 52, l'intérieur du coffret est partiellement recouvert de matériau absorbant d'une épaisseur de 1 cm.

Si nous cherchons maintenant à nous faire une idée du fonctionnement, nous voyons un résonateur de Helmholtz excité par le haut-parleur. C'est d'ailleurs surtout pour désigner l'enceinte « R.J. » que le vocable « Helmholtz resonator », signalé au début de

cet article, a été créé par les techniciens américains.

Si nous cherchons à voir plus clair, il faudra nous reporter au schéma électrique équivalent à l'ensemble mécano-acoustique (fig. 53). Dans ce schéma,  $L_1$  et  $C_1$  représentent la masse et la souplesse de la membrane du haut-parleur,  $L_2$  et  $R_2$  sont la masse et la résistance acoustique de l'air contenu dans les fentes,  $C_2$  est la souplesse de l'air contenu dans le coffret à l'arrière du haut-parleur,  $L_3$  et  $R_1$  sont respectivement la masse et la résistance de rayonnement de l'ouverture de la paroi frontale du coffret,  $C_3$  est la souplesse de l'air contenu entre l'avant du cône et le plan de l'ouverture de rayonnement ;  $R_2$  fait intervenir la viscosité de l'air, et varie inversement proportionnellement au cube de l'épaisseur des fentes ;  $C_3$  est relativement petit, et ne joue pratiquement aucun rôle aux fréquences basses.

Aux fréquences les plus basses, l'impédance acoustique offerte par  $L_2$  est faible, le couplage entre le haut-parleur et l'impédance de rayonnement (celle de  $L_3$  et  $R_1$  en série) est faible, ainsi d'ailleurs que le rayonnement. Autrement dit, les fentes n'opposent que peu de résistance aux mouvements de l'air, et nous nous trouvons dans les conditions mêmes du court-circuit acoustique. La fréquence augmentant, le couplage devient de plus en plus efficace. Un calcul rapide montre que l'impédance, vue du haut-parleur, sera maximum lors de la résonance des éléments  $L_2$ ,  $L_3$  et  $C_2$ , en série. La faible valeur de  $C_2$  est ici compensée par la valeur relativement élevée de  $L_2$ , et il est possible d'obtenir la résonance de l'ensemble à une fréquence voisine de celle du haut-parleur (comme dans le bass-reflex classique), sans trop augmenter  $L_3$ , c'est-à-dire sans trop diminuer l'aire de l'ouverture par laquelle s'effectue le rayonnement acoustique.

Comme dans toute enceinte anti-résonnante, nous pourrions constater deux résonances, se traduisant par des maxima de l'impédance motrice de la bobine mobile. On peut même prévoir que la fréquence de résonance supérieure sera voisine de celle que l'on observerait en supprimant  $L_2$  et  $R_2$ , c'est-à-dire avec une enceinte close. Ce résultat se trouve vérifié par les courbes d'impédance de la figure 54, relevées par W.A. Stocklin et publiées dans « Radio & Television News » de mai 1953. Cette résonance sera d'ailleurs fortement amortie par l'ensemble  $L_2$ ,  $R_2$ . La résonance inférieure de l'enceinte se révélera peu gênante par suite de la faiblesse du couplage.

A partir d'une certaine fréquence, l'impédance des éléments de couplage  $L_2$ ,  $R_2$  deviendra très supérieure à celle de l'ensemble  $C_2$ ,  $L_3$ ,  $R_1$  et tout se passera comme si le coffret était entièrement clos. Finalement, l'impédance de  $C_3$  diminuant avec la fréquence, on peut s'attendre à une diminution de rendement dans l'aigu, commençant à se faire sentir à une fréquence d'autant plus basse que le volume de  $C_3$  sera plus élevé. On peut donc prévoir que le coffret « R.J. » s'accommodera mieux de haut-parleurs à cônes très ouverts (ce que l'expérience vérifie d'ailleurs). Cette diminution de rendement dans l'aigu n'est pas en elle-même tellement préjudiciable. A condition de demeurer modérée, elle tend en effet à masquer l'effet désa-

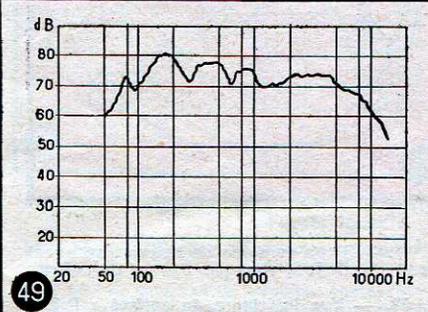
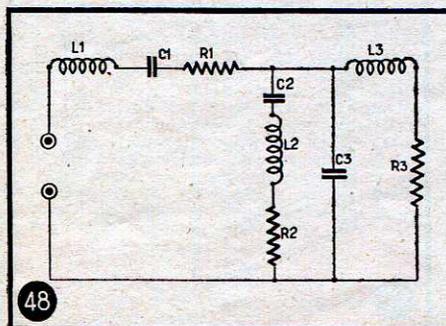


Fig. 48. — Equivalent électrique de l'ensemble mécano-acoustique du coffret « U-25 » : F est la force motrice appliquée à la bobine mobile ;  $L_1$ ,  $C_1$ ,  $R_1$  représentent le haut-parleur proprement dit ( $L_1$  : masse du cône et de l'air entraîné ;  $C_1$  : souplesse des suspensions ;  $R_1$  : résistance due aux frottements ainsi qu'au rayonnement) ;  $C_2$  : souplesse de l'air enfermé à l'arrière du panneau interne ;  $L_3$  : masse de l'air des ouvertures du panneau interne ;  $R_2$  : résistance due au frottement de l'air dans les ouvertures du panneau interne ;  $C_3$  : souplesse de l'air à l'avant du panneau interne ;  $L_3$  : masse de l'air des ouvertures servant d'évent ;  $R_3$  : résistance due au frottement de l'air dans les ouvertures précédentes ainsi qu'au rayonnement acoustique de l'évent.

Fig. 49. — Courbe de réponse du coffret « U 25 » relevée en ambiance réverbérante.

gréable des résonances supérieures de la membrane (1).

Il nous reste à dire quelques mots sur la forme de l'ouverture de la paroi frontale du coffret « R.J. ». Il nous faut avouer que les auteurs se sont montrés excessivement avares de renseignements sur ce point. Ils n'ont, à notre connaissance, tenté aucune justification théorique de leur procédé, ni même donné aucune référence à des résultats antérieurs. Les premiers coffrets « R.J. » étaient munis d'une ouverture frontale en forme de fente rectangulaire étroite. Cette manière de faire augmentait  $C_2$ , les aiguës étaient court-circuitées, et il fallait utiliser un tweeter. Par la suite, la forme de la fente évolua, tout en conservant sensiblement la même aire (aux fréquences dont la longueur d'onde associée est considérablement plus élevée que les dimensions de l'ouverture, l'impédance de rayonnement ne dépend pas beaucoup de la forme de celle-ci). Il nous semble donc que les auteurs ont recherché expérimentalement la meilleure forme à donner à l'ouverture frontale, afin d'assurer un rendement acceptable aux fréquences élevées, tout en assurant leur meilleure diffusion spatiale. Rappelons en effet que l'utilisation de fentes pour la diffusion des aiguës avait déjà été préconisée vers 1948-49 par Kolster-Brandes, et que le procédé consistant à éloigner le haut-parleur de l'avant du coffret était signalé, dès 1948, par M. G.A. Briggs dans son ouvrage « Loud-speakers » (p. 48, fig. 22/2), pour éliminer des résonances désagréables.

Les résultats que l'on peut attendre du coffret « R.J. » dépendent énormément de la qualité du haut-parleur. Un haut-parleur à cône peu ouvert révèle un manque évident d'aiguës, comme on pouvait d'ailleurs le prévoir. Avec un haut-parleur à cône grand angle au sommet et d'excellente qualité, on obtient des résultats fort intéressants. Les basses sont claires et bien articulées, sans être affectées de résonances gênantes, comme dans le cas d'un bass-reflex; les aiguës sont bien diffusées, sans effet directif sensible.

Nous donnerons pour terminer (fig. 55) les courbes de réponses comparées d'enceintes acoustiques de même volume (environ 35 dm<sup>3</sup>) : coffret clos, bass-reflex classique,

#### (1) NOTE AU SUJET DE L'ENCEINTE R.J. :

Nous n'avons détaillé aucun calcul, dans le cas de l'enceinte « R.J. », parce que nous pensons que la mise au point d'un tel appareil relève surtout du domaine expérimental. Les diverses études, publiées à ce sujet, ont d'ailleurs toujours été remarquablement discrètes du point de vue théorique. W. Joseph et F. Robbins, dans leur article d'Audio Engineering de décembre 1951, citent pour le calcul du résonateur la formule :

$$F = \frac{c}{2\pi} \frac{\sqrt{S}}{\sqrt{V}}$$

(où  $c$  représente la vitesse du son,  $S$  l'aire de l'ouverture ménagée dans le panneau avant,  $V$  le volume du coffret), et disent qu'il faut faire  $F$  légèrement supérieur à la fréquence de résonance du haut-parleur en champ libre (sans autre précision).

La formule ainsi invoquée est une version très simplifiée de celle établie dans le n° 176 de Toute la Radio (page 204, deuxième colonne). Il suffit pour l'obtenir d'y faire  $L = 0$  et d'assimiler  $\sqrt{0,96}$  à 1. En d'autres termes on réduit la masse rayonnante de l'évent à celle de sa correction terminale. Cherchons ce que donne cette formule dans le cas de l'enceinte « R.J. » pour haut-parleur de 20 cm de diamètre que nous venons de décrire. La surface  $S$  est voisine de 140 cm<sup>2</sup>;  $V = 35$  dm<sup>3</sup>, en négligeant le volume occupé par le haut-parleur; on trouve :

$$F = \frac{3440}{2\pi} \frac{\sqrt{1,40}}{\sqrt{35}} = 101 \text{ Hz}; \text{ valeur nota-}$$

blement plus élevée que la fréquence de résonance moyenne des haut-parleurs de 20 cm de diamètre du commerce, mais qui s'accorde très bien avec la fréquence du deuxième maximum d'impédance de la figure 54.

Remarquons à ce sujet que la courbe de la figure 54 contredit les conclusions tirées d'une

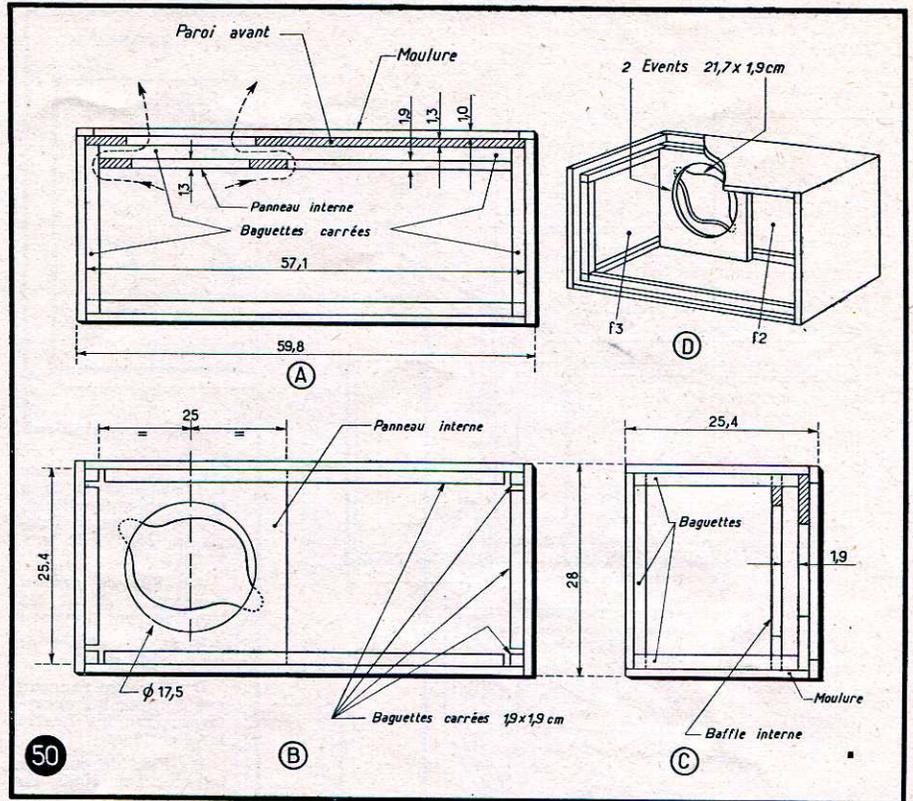


Fig. 50. — Croquis de l'enceinte acoustique « R.J. » pour haut-parleur de 20 cm de diamètre, d'après Radio Electronics, juillet 1953, et Radio & Television News, avril 1953 (cotes en centimètres) :

- A : Vue intérieure du coffret « R.J. » par-dessus ;
- B : Vue intérieure par l'arrière du coffret « R.J. » ;
- C : Vue intérieure de profil du coffret « R.J. » ;
- D : Vue perspective, partiellement coupée, montrant l'agencement interne du coffret « R.J. ».

coffret « R.J. », relevées par M. W.A. Stocklin (dans les mêmes conditions et avec le même haut-parleur) et publiées dans le numéro de mai 1953 de « Radio & Television News ».

De 1000 à 10 000 Hz, les trois formules d'enceinte ne manifestent pas de différences très sensibles. La comparaison « R.J. »-coffret

clos révèle à l'avantage du premier un niveau général supérieur aux fréquences inférieures à 1000 Hz, et une extension vers le grave d'environ une octave des fréquences reproduites. La comparaison bass-reflex-« R.J. » montre à l'avantage de ce dernier une réponse plus uniforme dans le grave, avec des pointes

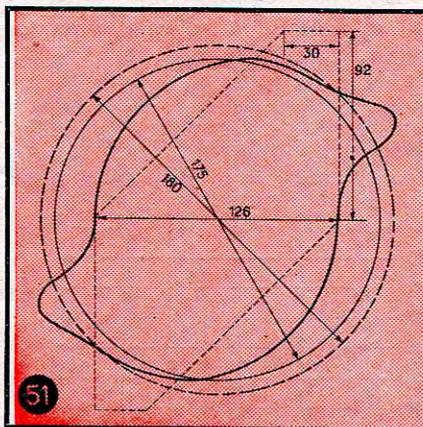


Fig. 51. — Deux versions de l'ouverture avant du coffret « R.J. », vues par l'avant du coffret.

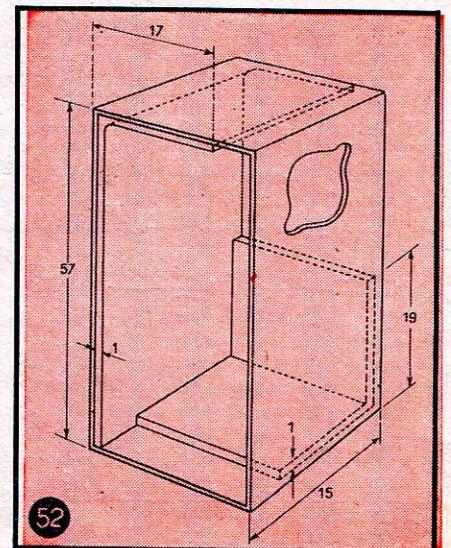


Fig. 52. — Vue intérieure du coffret « R.J. » montrant la place des matériaux absorbants.

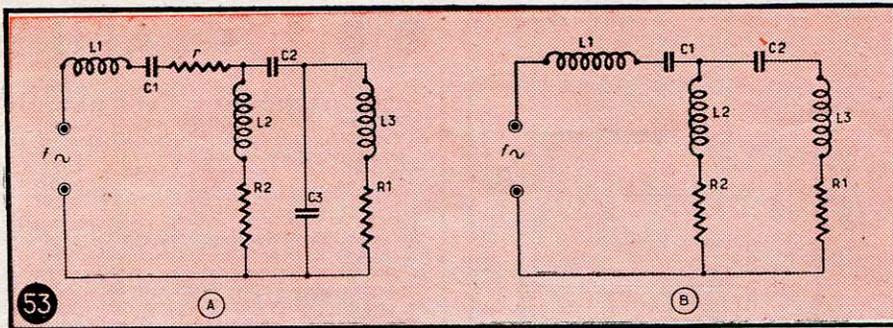


Fig. 53. — Equivalent électrique de l'ensemble mécano-acoustique du coffret « R.J. » :

A : Schéma complet.  $L_1$  : masse du cône ;  $C_1$  : souplesse des suspensions ;  $r$  : résistance des frottements ;  $L_2$  : masse de l'air contenu dans les 2 fentes faisant communiquer avant et arrière du haut-parleur ;  $R_2$  : résistance due aux frottements de l'air dans les fentes précédentes ;  $C_2$  : souplesse de l'air à l'arrière du haut-parleur ;  $C_3$  : souplesse de l'air à l'avant du haut-parleur ;  $L_3$  : masse de l'air entraîné par le rayonnement de l'ouverture du panneau avant ;  $R_1$  : résistance de rayonnement de la dite ouverture ;

B : Schéma réduit, valable aux fréquences basses.

moins accusées, tenant à un meilleur amortissement du coffret. En particulier, le bass-reflex possède une pointe de résonance vers 45 Hz, qui a complètement disparu du coffret « R.J. ».

En résumé, la formule de l'enceinte acoustique « R.J. » nous paraît une solution parfaitement valable, pour l'écoute dans une pièce de dimensions normales, à condition évidemment que le haut-parleur qui l'équipe soit de la meilleure qualité possible (2). Dans ces conditions, la gamme des fréquences reproduites peut s'étendre pratiquement de 40 à 10 000 Hz, ce qui n'est pas de la très haute fidélité (les auteurs du R.J. ne prétendent pas détrôner les appareils de grande classe) mais permet une qualité musicale très honorable, eu égard au très faible encombrement. A ce sujet, la figure 56 révèle aux fréquences graves une grande similitude des courbes de réponse d'un coffret « R.J. » de 35 dm<sup>3</sup>, et d'un bass-reflex classique de 85 dm<sup>3</sup>.

étude trop sommaire du résonateur d'Helmholtz, car à la fréquence  $F = 101$  Hz l'enceinte devrait présenter son maximum d'impédance acoustique au haut-parleur, ce qui devrait se traduire par un minimum d'impédance motionnelle, or c'est le contraire qui se produit. Il est plus normal de considérer la dite résonance comme celle d'un circuit où condensateur et bobine de self-induction sont en série, comme nous l'avons expliqué plus haut (à un minimum d'impédance acoustique correspond un maximum d'impédance motionnelle). La fréquence de l'anti-résonance (ici environ 80 Hz) est déterminée par la masse de l'air des fentes. La valeur ainsi trouvée correspond à peu près à la fréquence de résonance moyenne des haut-parleurs de 20 cm de diamètre de fabrication américaine.

Du point de vue pratique, il n'est aucunement évident que l'épaisseur des fentes convenant aux haut-parleurs américains soit optimum pour des haut-parleurs de fabrication française. En dépit de l'assertion commerciale qui voudrait que la dite enceinte convienne à tous les haut-parleurs d'un diamètre donné, nous pensons qu'un réglage s'impose dans chaque cas. On l'effectuera en faisant varier l'épaisseur des fentes et en traçant des courbes d'impédance, ou plus simplement à l'oreille. Un moyen pour y parvenir consiste à remplacer les portions de baguettes de 1,9 cm d'épaisseur sur lesquelles est fixé le petit baffle intérieur par des bandes de caoutchouc mousse de mêmes dimensions, d'un modèle employé en carrosserie automobile. Il devient alors facile de modifier de l'extérieur l'épaisseur des fentes en écrasant plus ou moins le caoutchouc. — R.L.

(2) Le haut-parleur cité pour le coffret « E.W. » jouit également d'une grande réputation pour son utilisation en enceinte « R.J. ».

Le marché américain offre également deux autres modèles de coffrets « R.J. », basés exactement sur les mêmes principes : le premier destiné à un haut-parleur de 30 cm de diamètre possède un volume interne de 68 dm<sup>3</sup> environ, le second pour un haut-parleur de 38 cm de diamètre, avec un volume interne voisin de 80 dm<sup>3</sup>. Dans ce dernier cas, il devient nécessaire d'utiliser un haut-parleur coaxial, ou à double membrane, pour obtenir un rendement suffisant dans l'aigu.

### L'enceinte acoustique « Baronet » d'Electro-Voice

Cette enceinte acoustique est moins réduite que celles qui précèdent. On pourra en remarquer la similitude de conception avec une autre production de la firme « Electro-Voice », le coffret « Aristocrat », dont nous avons déjà parlé dans le numéro 183 de « Toute la Radio ».

Il s'agit d'une enceinte d'encoignure, utilisant les murs de celle-ci pour constituer le pavillon chargeant acoustiquement l'arrière de la membrane du haut-parleur. Les figures 57 (d'après « Radio & Television News » de

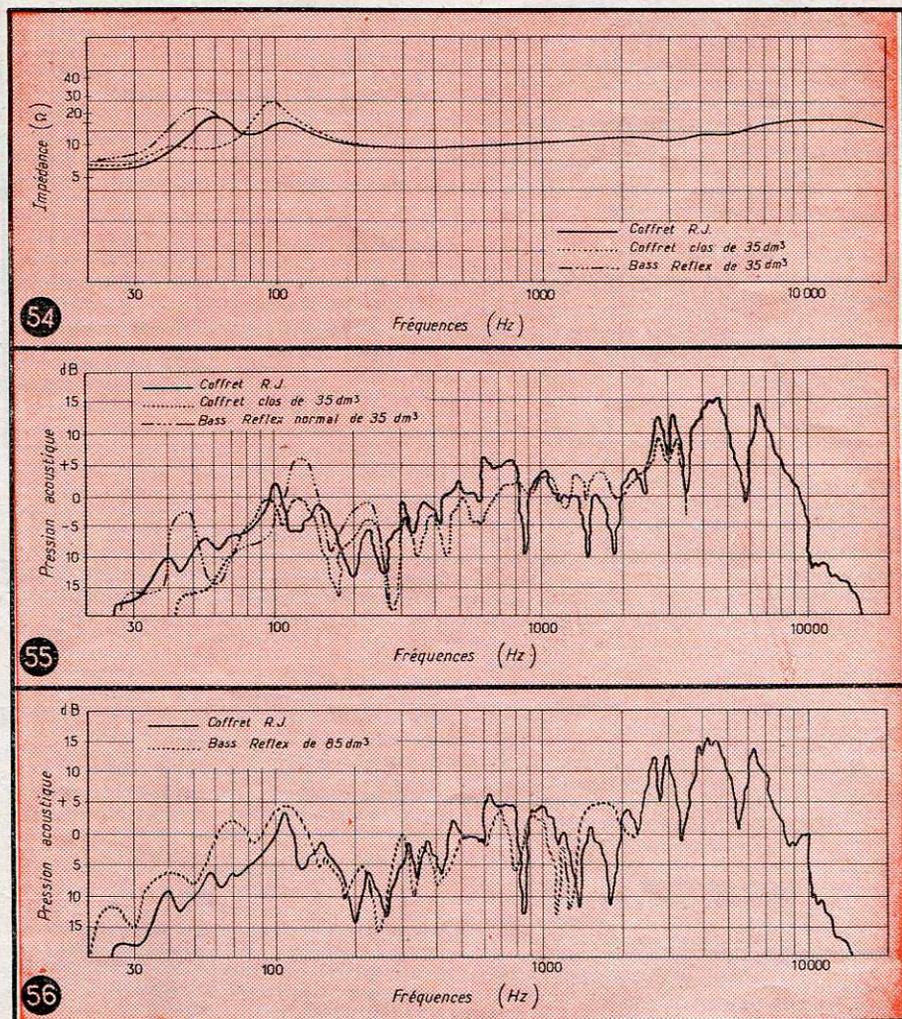


Fig. 54. — Courbes d'impédance comparées de trois enceintes de même volume (35 dm<sup>3</sup>), d'après Radio & Television News, mai 1953.

Fig. 55. — Courbes de réponse comparées de trois enceintes de même volume (35 dm<sup>3</sup>), d'après Radio & Television News, mai 1953.

Fig. 56. — Courbes de réponse comparées (avec le même haut-parleur) d'un coffret « R.J. » et d'une enceinte bass-reflex de 85 dm<sup>3</sup> (Radio & Television News, mai 1953)

# BIBLIOGRAPHIE

**COURS ELEMENTAIRE DE MATHEMATIQUES SUPERIEURES**, par J. Quinet. — Tome VI. Géométrie analytique plane et applications diverses. — Un vol. de 272 p. (156 x 240), 156 fig. — Dunod, Paris. — Prix : 1 150 Fr.

Avec sa maîtrise et son goût du concret habituels, M. Quinet entraîne son lecteur, dans ce dernier volume d'une remarquable série, à la recherche des équations de quelques courbes fondamentales, l'initie aux changements d'axe de coordonnées, lui fait étudier ligne droite et circonférence, tangentes et normales, points singuliers, asymptotes, puis lui fait pénétrer le mystère des coniques, sans oublier la fameuse réduction de l'équation générale, passe ensuite aux enveloppes et développées, avant d'établir un parallèle entre coordonnées cartésiennes et coordonnées polaires, suivi de l'étude des courbes paramétriques puis de celle des fonctions implicites. Le dernier chapitre : « Quelques applications physiques des coniques » ouvre des horizons sur l'étude mathématique des interférences et fait voir sous un jour nouveau la caractéristique dynamique d'un tube électronique, entre autres exemples.

On voit que ce tome est bien à la hauteur des précédents et du bien que nous en avons dit (et que nous pensons). Rappelons pour terminer les titres des précédents volumes :

- I. — Compléments d'algèbre. Dérivées et applications ;
- II. — Développements en série. Calcul des imaginaires. Calcul différentiel et applications ;
- III. — Calcul intégral et applications ;
- IV. — Suite du calcul intégral et applications ;
- V. — Equations différentielles et applications.

**APPRENEZ A MANIER LA REGLE A CALCUL**. — Un vol. de 64 p. (110 x 160), avec dessins hors-textes et une règle à calcul. — Eyrolles, Paris. — Paris : 450 Fr.

L'idée de présenter ensemble une petite règle à calcul mesurant 15 cm et une brochure exposant en détail la façon de s'en servir est excellente. Ceux qui n'ont jamais profité des bienfaits de ce petit instrument tellement précieux et ceux qui, tout en s'en servant, ignorent quelles sont toutes les possibilités qu'il offre, ont tout intérêt à lire cet opuscule. Félicitons l'éditeur d'avoir su présenter l'ensemble à un prix aussi accessible.

**TRANSISTORS — THEORY AND PRACTICE**, par Rufus P. Turner. — Un vol. de 144 p. (140 x 216). Gernsback Library, New-York. — Prix : 2 dollars.

Ce 51<sup>e</sup> ouvrage de la Librairie Gernsback est certainement l'un des plus intéressants. Publié au moment où, aux U.S.A., les triodes à cristal quittent le laboratoire pour conquérir l'industrie, il réussit à être à la fois un excellent ouvrage de vulgarisation, dans lequel la théorie des semi-conducteurs est exposée de façon très simplifiée, mais apparemment sans truquage, et un handbook des plus commodes, dans lequel l'expérimentateur trouvera les schémas des nombreux circuits déjà classiques, des exemples concrets d'application, avec toutes les valeurs des éléments (complétés par des tableaux permettant de modifier ces valeurs suivant les besoins), des conseils pratiques sur l'appareillage nécessaire aux mesures et la technique à mettre en œuvre. En fin de l'ouvrage, les caractéristiques des principaux transistors commercialisés sont présentées, avec de nombreux croquis d'encombrement et de « culottage ».

Précisons pour terminer que l'ouvrage semble très à jour, puisqu'on y rencontre, par exemple, la description des transistors à barrière superficielle, tout récemment créés. Et c'est une raison de plus pour qu'en toute sincérité, nous considérons le livre de Turner comme véritablement indispensable à quiconque a l'intention, tôt ou tard, de s'initier à cette récente technique. — M. B.

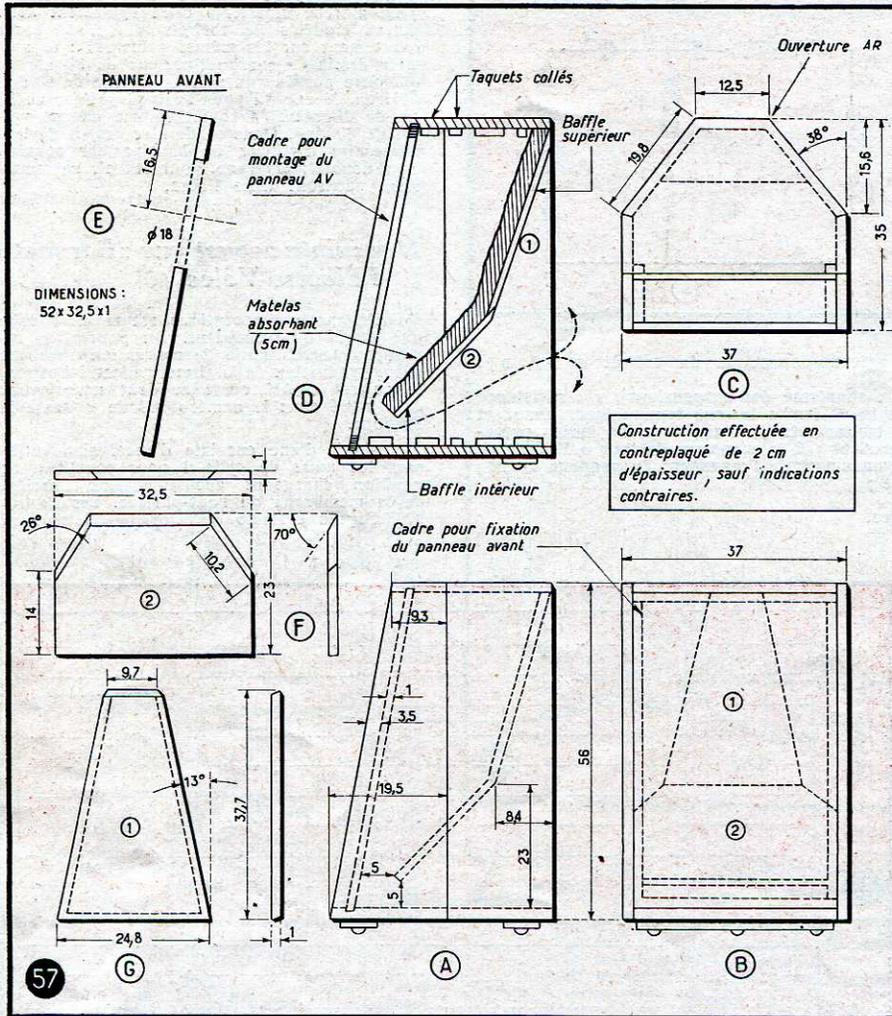


Fig. 57. — Croquis de réalisation de l'enceinte acoustique « Baronet » d'Electro-Voice, d'après Radio & Television News, mai 1953 (cotes en centimètres) :

A : Vue de profil ; B : Vue de face (panneau avant portant le haut-parleur enlevé) ; C : Vue par dessus ; D : Vue de profil en coupe ; E : Croquis du panneau avant ; F : Croquis du panneau intérieur n° 2 ; G : Croquis du panneau intérieur n° 1. L'arrière du coffret est ouvert (se reporter à la description de l'enceinte « Aristocrat » publiée dans notre N° 183).

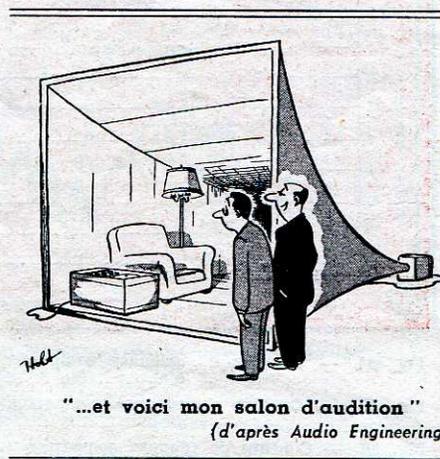
mai 1953) donnent toutes les indications sur sa construction interne.

Le haut-parleur à utiliser devra posséder une excellente réponse dans l'aigu. La firme « Electro-Voice » recommande à cet endroit son appareil « Radax SP-8 », à double membrane, résonnant vers 72 Hz et capable d'atteindre 13 000 Hz.

Dans le domaine des enceintes miniatures pour haut-parleurs de 20 cm de diamètre, le « Baronet » fait figure d'appareil de luxe. Sa réalisation est assez compliquée, mais si l'on en croit T. Canby, dans son récent livre « Home Music System », les résultats en seraient excellents et vraisemblablement supérieurs à ceux d'enceintes plus réduites (le volume reprend ici ses droits).

Comme dans le cas de l'« Aristocrat » déjà décrit, il est possible de varier le rendement dans le grave en modifiant la distance du coffret à l'arête de l'encoignure (voir « Toute la Radio » n° 183).

R. LAFAURIE



A.V.J. MARTIN :

# L'oscillateur B.F.

Type 1307-A

## de GENERAL RADIO

Après avoir envahi tous les domaines de la technique, il était inévitable qu'un jour ou l'autre les transistors fissent leur entrée dans celui des appareils de mesures du commerce. C'est maintenant chose faite, puisque la General Radio vient de sortir le premier oscillateur B.F. équipé d'un transistor, sous la référence 1307-A. Il s'agit, on s'en doute, d'un appareil de précision relativement faible, au moins pour le standard de la grande firme, mais de dimensions extrêmement réduites, puisqu'il tient pratiquement dans le creux de la main.

### Caractéristiques

Les fréquences produites par l'appareil sont de 400 et 1 000 Hz, avec une précision de  $\pm 3,0\%$  et une tension de sortie minimum de 2 V sur une charge ré-

Le 1<sup>er</sup> appareil de mesures du commerce équipé d'un

# TRANSISTOR :

# B.F.

sistive de 600  $\Omega$ . La fréquence décroît légèrement lorsqu'on augmente la tension de sortie. Une charge réactive entraînera un déplacement de la fréquence, puisque la charge est couplée directement au circuit accordé.

La tension de sortie est ajustable, et la tension maximum est au minimum de 2 V aux bornes d'une charge de 600  $\Omega$ .

La distorsion est inférieure à 5 0/0 à 400 Hz à 2 V sur une charge de 600  $\Omega$ . Elle peut être légèrement supérieure pour 1 000 Hz.

Un voltmètre est incorporé à l'appareil, étalonné directement en volts de sortie (échelle de 3 V).

Le circuit de sortie aboutit aux extrémités d'un câble coaxial muni d'une fiche double à écartement standard.

Les piles sont au nombre de trois, mais il s'agit de trois piles miniatures au mercure.

Le transistor utilisé est un transistor du type à jonction *p-n-p* Raytheon 721 ou équivalent.

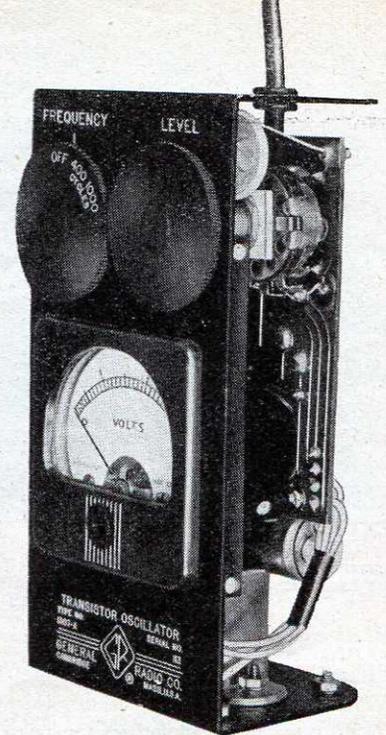
Le boîtier est en aluminium émaillé noir dont les dimensions, hors tout, sont seulement de 13 x 8 x 6 cm environ. Le poids total est de l'ordre de 500 g.

### Utilisation

L'oscillateur B.F. à transistor 1307-A, qui fournit un signal de 400 ou 1 000 Hz pour une tension maximum de sortie de 2 V sur une charge de 600  $\Omega$ , est entièrement indépendant et fonctionne sur ses batteries intérieures. C'est ainsi une source extrêmement pratique de faibles dimensions et aisément portable, qui peut être utilisée pour tous les câblages B.F., mesures de niveau sonore, pour vérifier la continuité de tous les câblages B.F., pour mesurer la sensibilité des oscilloscopes, et pour faire d'autres étalonnages préliminaires d'appareils électroniques.

De plus, et c'est peut-être là son utilisation principale, il constitue une excellente source de référence pour les mesures au pont à 400 et 1 000 Hz.

Bien que l'oscillateur soit établi pour fonctionner avec une charge de 600  $\Omega$ , il peut parfaitement admettre une impé-



Bien que contenant la pile capable de l'alimenter pendant plus de 30 heures, l'oscillateur B.F. est léger et peu encombrant, puisque sa largeur n'est que de 8 cm.

Dans cette photographie, on aperçoit le câblage imprimé : les conducteurs sont les lignes brillantes qui apparaissent en relief sur la plaquette isolante.

dance supérieure avec une distorsion supplémentaire inappréciable. Par contre, si l'impédance est inférieure à 600  $\Omega$ , l'oscillateur risque de s'arrêter de fonctionner ou, du moins, la distorsion peut-elle augmenter dans de grandes proportions.

Si la charge est purement résistive, la fréquence est à peu près indépendante de la charge. Cependant, une charge réactive modifie la fréquence. Par exemple, un condensateur de 1  $\mu\text{F}$  connecté aux bornes de sortie réduira la fréquence nominale de 400 à 365 Hz. De même un condensateur de 0,1  $\mu\text{F}$  branché aux bornes de sortie fera tomber la fréquence nominale de 1 000 à 980 Hz environ.

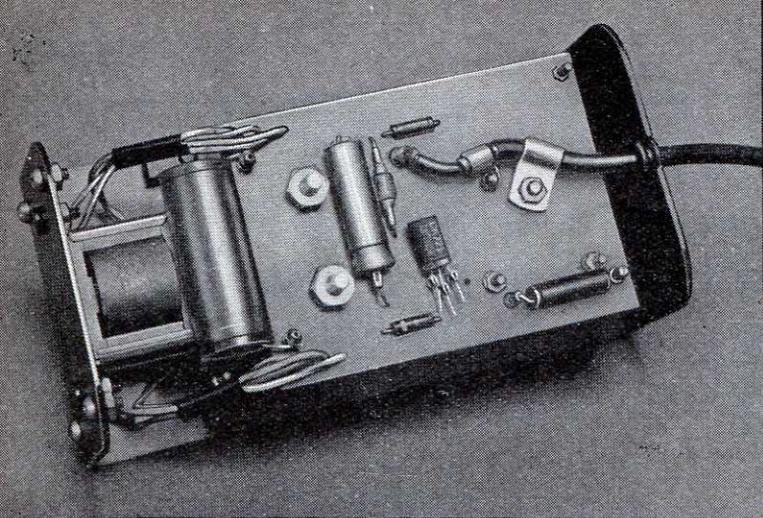
### Schéma

Le schéma complet de l'appareil avec toutes les valeurs des éléments est indiqué par la figure ci-contre.

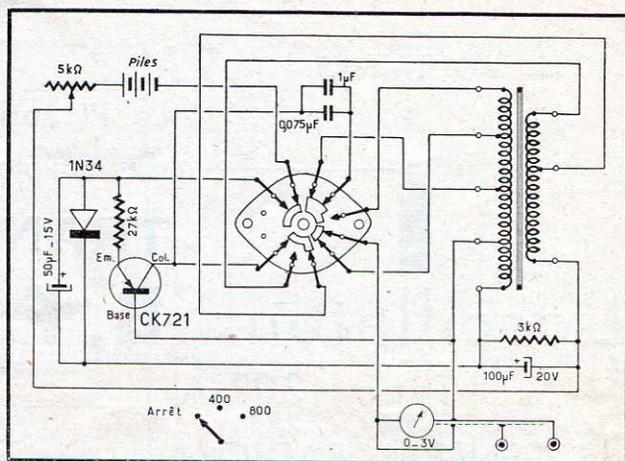
Le transistor de jonction du type *p-n-p* est branché dans un circuit oscillateur du type Hartley pour 400 Hz. Pour obtenir la seconde fréquence, c'est-à-dire 1 000 Hz, le condensateur d'accord est branché sur une prise d'un enroulement. Ce même enroulement contient un secondaire destiné à fournir la tension de sortie, et c'est ce même secondaire qui alimente le voltmètre de sortie à redresseur à cristal, de façon à avoir une indication exacte continue de la tension de sortie.

Le montage de polarisation du redresseur au germanium est utilisé pour assurer sans difficulté l'entrée en fonctionnement de l'oscillateur pour une large gamme de températures.





Couvercle enlevé, on ne voit guère à l'arrière que le transistor (dont les trois fils sont pris dans des pinces), la diode, quelques résistances et condensateurs chimiques au tantale.



L'oscillateur délivre au choix 400 ou 1000 Hz sous une tension ajustable entre 0 et 2 à 3 V, tension indiquée par le voltmètre. On reconnaît dans le schéma un montage Hartley.

### Utilisations pratiques

Les trois piles miniatures au mercure utilisées doivent donner une tension de sortie d'au moins 2 V à charge normale. Si la tension mesurée tombe au-dessous de 2 V, les piles doivent être remplacées.

Avec une utilisation normale de huit heures par jour, les piles devraient durer au moins trente heures en service normal et vraisemblablement beaucoup plus.

Le type de transistor utilisé n'est pas critique, mais il faut prendre garde bien entendu à brancher le transistor dans le sens convenable. Bien que la triode indiquée soit une *Raytheon* type 721, on peut tout aussi bien monter une *RCA* 2 N 34 à la place sans que le fonctionnement s'en ressente grandement. On peut toutefois s'attendre à des variations individuelles de transistor à transistor en ce qui concerne la tension de sortie et la distorsion.

Les tensions continues mesurées en service normal sur le transistor aux bornes du support par rapport au pôle positif de la batterie, à l'aide d'un voltmètre à lampes, et pour une tension de sortie de 2 V sans charge extérieure, sont :

- Pour l'émetteur : — 0,1 V ;
- Pour la base : — 0,15 V ;
- Pour le collecteur : — 3 V.

A. V. J. MARTIN

# L'amortissement de la résonance propre des haut-parleurs

## QUELQUES RÉFLEXIONS D'UN LECTEUR

On a coutume de considérer que l'amortissement de la résonance principale d'un haut-parleur dépend uniquement de la résistance interne de l'étage final. On néglige complètement le fait qu'entre cet étage et la bobine mobile existe un organe qui est le transformateur de sortie et dont les caractéristiques ne peuvent être négligées.

J'ai fait une petite étude mathématique de la question, étude qui ne peut malheureusement entrer dans le cadre de « Toute la Radio », et j'en livre les conclusions aux lecteurs.

Je précise d'abord la signification des lettres :

H = champ dans l'entrefer de la bobine mobile ;

l = longueur de fil de la bobine mobile ;

K = raideur de la suspension ;

m = masse de la partie mobile du haut-parleur ;

r = résistance propre de la bobine mobile ;

R et L = résistance et self-induction équivalentes du circuit extérieur vu depuis la bobine mobile ;

$R_c$  = résistance critique (amortissement critique).

L'amortissement n'est possible que si les deux conditions suivantes sont remplies simultanément :

$$1^{\circ}) L \leq \frac{H^2 l^2}{8 K} ;$$

$$2^{\circ}) (R + r) \leq \sqrt{\frac{27 K L^2}{m}}$$

Les conditions d'amortissement critique sont définies par le signe d'égalité.

Je ne reproduirai pas les formules, assez simples d'ailleurs, qui relient R et L à la résistance interne de l'étage final, aux résistances propres et aux self-inductions du transformateur de sortie.

Voici simplement le résultat brut d'un calcul fait sur un haut-parleur réel dont  $r = 4 \Omega$  :

On trouve :  $R_c = 2,45 \Omega$ , ce qui est impossible à obtenir puisque  $R_c$  doit comprendre la résistance propre de la bobine mobile. La valeur de L ne doit pas dépasser : 1,16 mH (mesurée côté bobine mobile bien entendu). Comparons les va-

leurs réelles de R et L en prenant comme exemple un transformateur de sortie d'excellente qualité.

1°) Attaque par étage symétrique de 6L6 en tétrodes :  
 $R = 0,45 \Omega$ , soit  $R + r = 4,45 \Omega$  ;  
 $L = 8 \text{ mH}$  ;

2°) Attaque par étage symétrique de 6L6 en triodes :  
 $R = 1,4 \Omega$ , soit  $R + r = 5,4 \Omega$  ;  
 $L = 1,8 \text{ mH}$ .

L'amortissement est impossible dans tous les cas, mais l'on peut déjà remarquer que l'influence heureuse de la résistance interne de l'étage de sortie sera d'autant plus importante que le transformateur sera de meilleure qualité (fortes valeurs de L). Une autre conclusion est que les haut-parleurs de faible résistance interne sont plus facilement amortissables que les autres, à condition que H et l soient forts (bobinages en aluminium).

Je laisse le soin aux techniciens spécialistes de pousser l'étude, ayant pu, je l'espère, attirer l'attention sur le problème.

J. GOUNAUD.



# Revue critique de la presse mondiale

## L'AUTO-TONE

Ed. C. Miller

Radio and Television News  
New-York, avril 1954

Un ensemble de reproduction de bonne classe comporte désormais obligatoirement une ou plusieurs commandes permettant de modifier la forme de la courbe de réponse en

fonction du niveau de la reproduction. En toute logique, il faudrait conserver ces commandes en main pendant toute la durée de l'audition, puisque toute œuvre musicale comporte généralement des variations d'intensité, variations évidemment compressées lors de l'enregistrement, mais que l'on s'efforce justement de rétablir à leur niveau initial au moyen d'un expasseur de contraste

lorsqu'il s'agit de rechercher une reproduction de qualité.

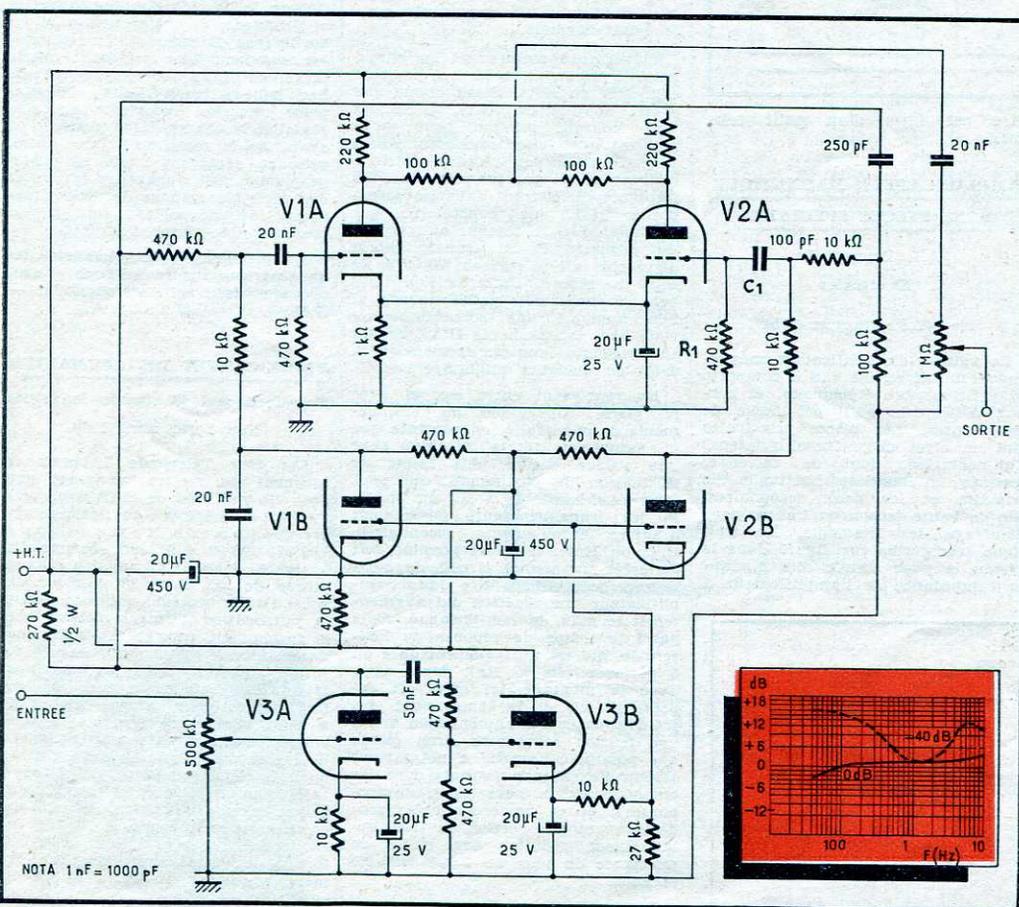
Le dispositif dont nous reproduisons le schéma a pour objet de libérer l'auditeur en confiant à quelques triodes le soin de doser les proportions de médium, de basses et d'aiguës en fonction du niveau moyen au moment considéré.

Le signal, provenant par exemple du préamplificateur, est amené sur

la grille du tube V 3 A, qui l'amplifie normalement. Une fraction de la tension résultante est appliquée au tube V 3 B, monté en détecteur Sylvania. La tension continue apparaissant aux bornes de la résistance de charge cathodique, tension proportionnelle à l'intensité du signal d'entrée, est alors transmise aux grilles des triodes V 1 B et V 2 B, lesquelles se comportent un peu comme des rhéostats électroniques, en ce sens que leur résistance interne peut varier selon la polarisation de la grille. Et comme lesdites résistances internes sont insérées là où l'on aurait mis des résistances variables (potentiomètres) dans un circuit de commande de tonalité (V 1 B pour le relèvement des graves et V 2 B pour celui des aiguës), on conçoit fort bien que la courbe de réponse de l'ensemble, sensiblement horizontale pour de forts niveaux, se creuse progressivement dans le médium lorsque l'intensité du signal d'entrée décroît.

Les deux courbes limites obtenues sont d'ailleurs tracées à côté du schéma. Le creux est approximativement centré sur 1000 Hz ; il serait possible de produire l'atténuation maximum pour une autre fréquence en jouant sur les valeurs de  $R_1$  et  $C_1$ . Les triodes V 1 A et V 2 A sont chargées du mélange des basses et des aiguës ; le signal qu'elles délivrent est conduit vers la borne de sortie, après traversée d'un potentiomètre. Comme il existe également un potentiomètre à l'entrée, on peut, en manœuvrant individuellement ces deux organes, régler le niveau moyen auquel travaillera l'Auto-Tone.

Les trois double-triodes pourront être des 7 F 7, ou des 6 SL 7 GT. Il est dit dans l'article original que n'importe quelle double-triode doit d'ailleurs convenir, seules quelques résistances ayant à être retouchées selon les tubes adoptés. — B.M.



L'« Auto-Tone » est un dispositif destiné à modifier automatiquement la courbe de réponse d'une chaîne B.F. lorsque le niveau moyen du signal varie : comme le montrent les courbes, la réponse est sensiblement uniforme pour un signal fort ; à faible niveau, au contraire, les fréquences moyennes sont atténuées par rapport aux graves et aux aiguës. Le niveau d'origine de l'échelle des décibels n'est évidemment pas le même pour les deux courbes.

## PILE DE POCHE ATOMIQUE

Tele-Tech and Electronic Industries  
New-York, mai 1954

Un rapide communiqué de notre confrère américain nous apprend que Tracerlab, employant du tritium radioactif, a produit des éléments de piles pouvant fournir jusqu'à 400 V (0.01 à 1 μW) ayant une vie probable de 10 à 30 ans. D'après une photographie, ces piles semblent avoir un volume comparable à celui d'un rouleau de pellicule 6 × 9. — M. B.

## Q METRE

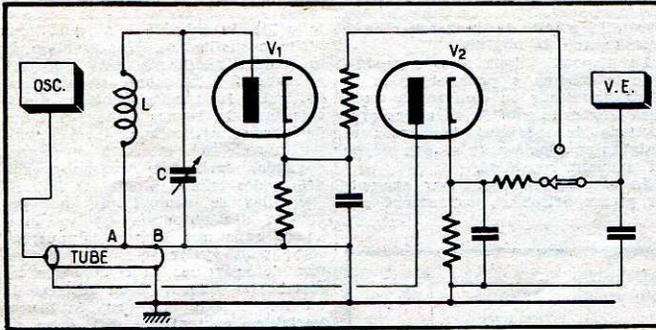
### Radio-Electronics

New-York, février 1954

Un Q-mètre classique comporte d'habitude deux organes délicats : la résistance d'injection du signal à la base du circuit oscillant mesuré, et le thermo-couple de mesure du courant injecté.

Le brevet U.S.A. n° 2 654 066 propose d'éliminer ces deux difficultés par l'adoption, comme résistance d'injection, d'un tube métallique à paroi mince. Comme l'indique le schéma ci-contre, le tube en question est placé entre la masse et un oscillateur à fréquence variable et la tension totale injectée est lue au moyen d'un voltmètre électronique et d'une diode V2.

Une petite fraction seulement de cette tension est prise entre les points A et B du tube et appliquée au circuit étudié, la tension maximum à la résonance étant lue par



La résistance d'injection de ce Q-mètre est faite d'un petit tube métallique.

le même voltmètre électronique branché, cette fois, sur la diode V1.

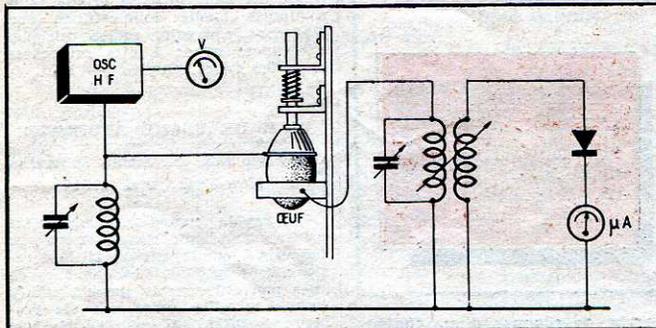
Le tube peut être en cuivre ou en argent ; il présente sur une résistance l'avantage d'éliminer aux très hautes fréquences l'effet pelliculaire. Bien entendu, sa longueur doit être petite, comparée à la longueur d'onde du signal injecté. — J.M.

## TRIEUR ELECTRONIQUE D'ŒUFS

### Electronics

New-York, février 1954

Il n'y a rien qu'on ne puisse faire avec l'électronique, dit notre confrère américain chargé de la rubrique des brevets dans Electronics, et il le montre en nous fournissant un extrait du brevet U.S.A. n° 2 636 925 attribué à T. Gastoigne dont le nom



Le facteur de surtension du circuit oscillant est proportionnel à la vitalité de l'œuf : il est ainsi possible de ne mettre à couver que des œufs effectivement fécondés.

à consonance française s'explique par le fait qu'il est canadien.

L'objet du brevet est un appareil à trier les œufs suivant leur comportement en haute fréquence ! Comme le montre le schéma ci-dessous, un générateur, dont la tension est calibrée, envoie un signal H.F. vers un circuit oscillant dont le « point chaud » est relié à une électrode venant coiffer l'œuf à contrôler. Une autre électrode-support reçoit une partie de la tension haute fréquence avec laquelle elle excite un second circuit oscillant dont on mesure, à l'aide d'une bobine de couplage et d'un voltmètre à cristal, la tension à la résonance.

Il paraît que les chiffres mesurés pour chaque œuf donnent une indication valable sur la vitalité de son germe.

Nous avions déjà rencontré dans la presse américaine le photomètre-classificateur de tomates suivant leur couleur ; le trieur d'œufs en est le digne pendant. — J.M.

## AMPLIFICATEUR MAGNETIQUE

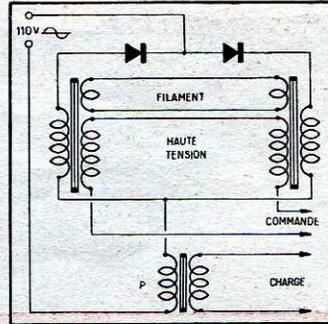
### SANS PIECES SPECIALES

A.I. Bennett Jr.

Electronics

New-York, janvier 1954

Ce schéma d'amplificateur magnétique est intéressant car il comporte un petit nombre d'éléments, et surtout d'éléments qu'il est facile de se procurer. Les pièces principales sont en effet deux transformateurs d'alimentation, dont on retrouve, dessinés en manière habituelle, le primaire et les deux secondaires, l'un de haute tension et l'autre pour chauffage des filaments. Le troisième transformateur figuré dans le schéma a pour simple rôle d'adapter l'impédance de l'amplificateur à



Deux vulgaires transformateurs d'alimentation matérialisent les bobines saturables de cet amplificateur magnétique.

celle d'utilisation. Il sera donc possible de le supprimer dans certains cas. Quant aux deux redresseurs, qui pourraient être des valves, ils sont en principe des modèles à semi-conducteurs (sélénium ou oxyde de cuivre, par exemple).

Ces redresseurs sont montés de telle façon que le courant d'utilisation qui parcourt les primaires des transformateurs traverse chacun d'eux toujours dans le même sens. Cela conduit déjà à une certaine saturation, saturation qui peut être très légère si les modèles adoptés sont suffisamment importants pour le débit demandé.

Considérons maintenant les enroulements secondaires H.T., qui sont connectés en série. Etant donné leur grand nombre de tours, il suffira d'un courant minime pour qu'ils puissent augmenter considérablement la saturation, et réduire ainsi le courant débité par les primaires. En l'absence du courant dans les secondaires H.T., on constatera, par exemple, que la tension aux bornes du primaire P du transformateur de sortie est d'environ 70 0/0 de celle du réseau. Cette tension tombera à une très petite valeur si l'on applique une soixantaine de volts aux enroulements H.T., ce qui ne représente dans ces derniers qu'un débit de quelques milliampères.

En réunissant entre eux et avec la phase convenable les enroulements de chauffage, on constate que la saturation totale survient pour une valeur encore plus faible de la tension de commande, qui peut être ainsi abaissée à 20 ou 30 V. Si les transformateurs possédaient d'autres enroulements secondaires, B.T. ou H.T., il serait possible soit de créer un second circuit de commande, soit d'introduire dans l'amplificateur une réaction qui augmenterait le gain, la non-linéarité, mais aussi le temps de réponse de l'ensemble, qui est normalement de 4 ou 5 périodes (en 60 Hz). Mais déjà, avec le montage tel qu'il est représenté ici, et en choisissant des transformateurs d'alimentation ayant une tension secondaire aussi élevée que possible (l'auteur a notamment obtenu d'excellents résultats avec des transformateurs pour flash électroniques), et en recherchant les modèles ayant une section de tôles relativement réduite, des gains en puissance de plus de 2 000 ont été obtenus.

Les applications d'un tel montage sont nombreuses ; on aura, la plupart du temps, intérêt à produire la tension de signal au moyen d'un tube électronique, penthode de préférence. Il sera ainsi possible de commander des puissances de l'or-

dre de 50 à 100 W à partir de tensions très faibles. Une des applications citées a consisté à obtenir la régulation de la température d'un petit four à partir d'un signal fourni par un thermomètre à résistance. — M.B.

## CHRONOPHOTOGRAPHIE

### DES VIBRATIONS

### D'UN HAUT-PARLEUR

C. Borel

Ingénieurs et Techniciens

Paris, mars 1954

Dans cet article, qui est un extrait du mémoire ayant été primé en 1953 par notre excellent confrère parisien parmi les meilleurs mémoires remis en fin de quatrième année par les élèves des Ecoles nationales d'Ingénieurs A et M, l'auteur expose comment, en mettant en suspension dans l'air de fines particules d'aluminium, présentant un pouvoir réfléchissant élevé, il est possible de prendre une photographie susceptible de renseigner l'expérimentateur sur les mouvements de l'air en avant de la membrane d'un haut-parleur.

L'article donne surtout des détails sur les poudres utilisées en chronophotographie, leur fabrication, la mesure de l'épaisseur moyenne des lamelles microscopiques d'aluminium, l'étude de l'orientation des particules et l'influence de cette orientation sur les images obtenues. Il fournit malheureusement très peu de résultats pratiques en ce qui concerne l'étude des haut-parleurs. Deux photographies montrent comment peut être visualisé le champ aérodynamique en avant de la membrane ; une autre, prise en déplaçant l'appareil photographique, fait apparaître les traces des particules comme de petits fragments de sinusoides, dont il est possible d'apprécier l'amplitude.

Entre les mains de spécialistes des haut-parleurs, cette méthode devrait procurer de fructueux résultats. — B.M.

## PURIFICATION DU GERMANIUM

### Tele-Tech and Electronic Industries

New-York, avril 1954

Les Bell Telephone Laboratories viennent de mettre au point une nouvelle méthode de raffinage, permettant d'obtenir du germanium presque parfaitement pur (99,999 999 99 0/0, soit, comme dit le texte anglais, l'équivalent d'une pincée de sel dans 35 camions de sucre !). Le procédé, qui permettrait la purification d'autres métaux que le germanium, consiste à établir une fusion locale dans un lingot de forme allongée et à provoquer une translation lente de la zone fondue. On emploie pour cela un dispositif à haute fréquence comportant une bobine circulaire entourant le lingot, bobine entraînée par un chariot analogue à celui d'un tour. On a constaté que les impuretés semblaient suivre la zone de fusion, ce qui fait qu'elles se retrouvent à la fin de l'opération groupées à l'extrémité du lingot, le reste étant constitué de métal pratiquement pur.

Cette méthode élégante et simple permet d'obtenir des mono-cristaux de plusieurs décimètres de long ; espérons qu'elle se traduira par un prix de revient abaissé et une production en masse des transistors de toutes espèces. — M.B.

## UN TRADUCTEUR DE MORSE

J.-T. McNaney et D.-F. Jackson  
Q.S.T.  
West Hartford (U.S.A.), mars 1954

Cet article décrit dans ses grandes lignes une réalisation bien digée de notre époque de progrès. Il s'agit d'un appareil qui, recevant des signes Morse, les restitue en caractères d'imprimerie, sur l'écran d'un tube cathodique. Ce tube, évidemment spécial, est dénommé « Charactron » ; les habituelles plaques de déviation horizontale et verticale y dirigent le faisceau d'électrons sur telle lettre, chiffre, ou signe porté par une « matrice » perforée. L'image du caractère est finalement projetée sur l'écran du tube cathodique.

Trente-deux caractères ou espaces, par ligne, peuvent se trouver momentanément « imprimés » sur l'écran du tube, dont la persistance a été choisie de manière à permettre la lecture de mots entiers (de même que leur enregistrement photographique ou cinématographique). La vitesse de fonctionnement peut aller de 10 à 80 mots par minute.

La disposition des caractères sur la matrice correspond à un système de traduction des signaux Morse en numération binaire.

Seuls les principes généraux de cet appareil sont indiqués. Les débuts de signaux (points ou traits) sont envoyés sur des compteurs binaires, eux-mêmes suivis de « mémoires électroniques » à circuits « flip-flop ». Un autre dispositif, traduisant en impulsions les fins de signaux, se trouve combiné avec un discriminateur de points ou traits ainsi qu'un traducteur de ces derniers en « dents de scie » d'amplitude variable selon leur durée.

Pour chaque « groupe-lettre » (ou « groupe-chiffre », etc.) transmis, les déviations verticale et horizontale du faisceau d'électrons permettent de diriger celui-ci sur la lettre correspondante de la matrice.

Des circuits complémentaires assurent l'excitation convenable des bobines déflectrices, de manière à procurer l'inscription du texte avec les espacements convenables.

Aucune indication n'est donnée quant au nombre des lampes équipant le traducteur... mais une photographie représentant l'appareil, laisse voir un « rack » fermé, d'au moins 1,50 m de haut et 0,50 m de large!  
C. G.

## TRANSISTORS TETRODES

Tele-Tech and Electronic Industries  
New-York, mai 1954

Deux constructeurs américains annoncent comme commercialement disponibles des transistors à quatre électrodes : chez Germanium Products Corp., il s'agit de modèles RDX-300, RDX-301 et RDX-302, prévus respectivement pour les fréquences de 10 à 20, 20 à 35 et plus de 35 MHz, et coûtant respectivement 50, 40 et 30 dollars ; chez Texas Instruments, il s'agit d'un transistor tétrode de jonction n-p-n, dit type 700, étudié spécialement pour l'utilisation en basse fréquence aux faibles niveaux. Son prix est de 17,20 dollars. La dissipation maximum pour le collecteur est de 50 mW, et le facteur d'amplification en courant ( $\alpha$ ) de 0,95. — M. J.

## LE PLUS PETIT AMPLIFICATEUR DU MONDE

R.L. Wallace

Radio-Electronics

New-York, février 1954

Nous avons failli prendre pour un journal de modes ou de beauté le numéro de février de Radio-Electronics ! En effet, la photographie de couverture, en couleurs, présente en grandeur presque « nature » la tête et les mains d'une charmante jeune femme aux lèvres vermeilles et aux ongles rutilants. Mais en y regardant de plus près, la technique se retrouve sous forme d'un minuscule transistor tétrode, d'un transformateur plus petit qu'un grain de café, et d'un mystérieux cylindre, ayant la taille et l'apparence d'un brin de souplis de 4 mm, et qui est en réalité un amplificateur, le plus petit du monde, sans doute.

Il s'agit d'un amplificateur coaxial miniature, fabriqué par les Bell Telephone Laboratories pour fournir un appoint d'énergie aux signaux à large bande circulant dans de tous petits câbles coaxiaux. Son diamètre extérieur est de 3,8 mm et sa longueur de 1 pouce 1/2, soit 39 mm. Cela ne l'empêche pas de contenir deux transformateurs, une bobine, quatre résistances, un condensateur, deux diodes régulatrices de tension, deux prises coaxiales, et un transistor jonction tétrode, le tout procurant un gain de 22 dB à 0,1 dB près entre 0,4 et 11 MHz.

Voilà semble-t-il, un record difficile à battre. — M.B.

## STABILISATEURS DE TENSION PAR TUBE A GAZ

A CATHODE FROIDE

Annonce Mullard

Electronic Engineering

Londres, avril 1954

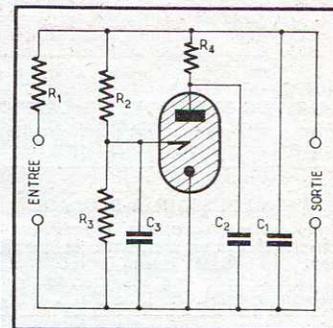
Deux thyratrons à cathode froide ont été créés par Mullard pour équiper les compteurs de radiations, demandés, en particulier, par la défense passive. En en présentant les caractéristiques, le grand constructeur anglais indique un schéma de stabilisateur pour faible débit, équipé de l'un de ces tubes, et présentant le remarquable rapport de stabilisation de 20 à 1 environ.

La figure ci-contre reproduit le schéma de ce montage. On remarque que deux circuits à relaxation sont présents : l'un, dans l'anode du tube, formé par  $R_4$  et  $C_2$  ; l'autre, associé à son électrode de déclenchement, composé de  $C_3$  et du pont  $R_1 - R_2$ . La tension de déclenchement du second circuit est évidemment fonction de la tension de sortie. Dès que le seuil d'ionisation est atteint, ce qui correspond à une tension de sortie déterminée, le tube devient conducteur, d'où décharge du condensateur  $C_2$  ne tardant pas à faire cesser l'ionisation. La tension de sortie est tombée alors à une valeur légèrement inférieure à la valeur précédente ; mais

le phénomène se répète,  $C_2$  provoquant un nouvel allumage, et ainsi de suite.

Si la tension d'entrée diminue, ou si le débit de sortie augmente, la décharge aura lieu moins souvent, mais la tension de sortie demeurera comprise entre les mêmes limites.

De par son principe même de fonctionnement, ce stabilisateur délivre une tension à laquelle se su-



Le stabilisateur de tension à tube à cathode froide ne convient que pour des courants très faibles.

perpose une légère composante alternative, cette dernière n'excédant pas 2 0/0 de la tension moyenne.

Avec le tube à cathode froide Z 800 U, la tension de sortie peut être ajustée entre 220 et 275 V, la tension d'entrée variant de 900 à 1200 V. La variation de courant peut être de  $\pm 10 \mu A$  autour de la valeur moyenne de  $30 \mu A$ . Avec le tube Z 801 U, ces chiffres deviennent respectivement : 150 à 165 V ; 350 à 450 V ;  $\pm 35 \mu A$  autour de  $60 \mu A$ . — M. B.

## CONNEXIONS SANS SOUDURE

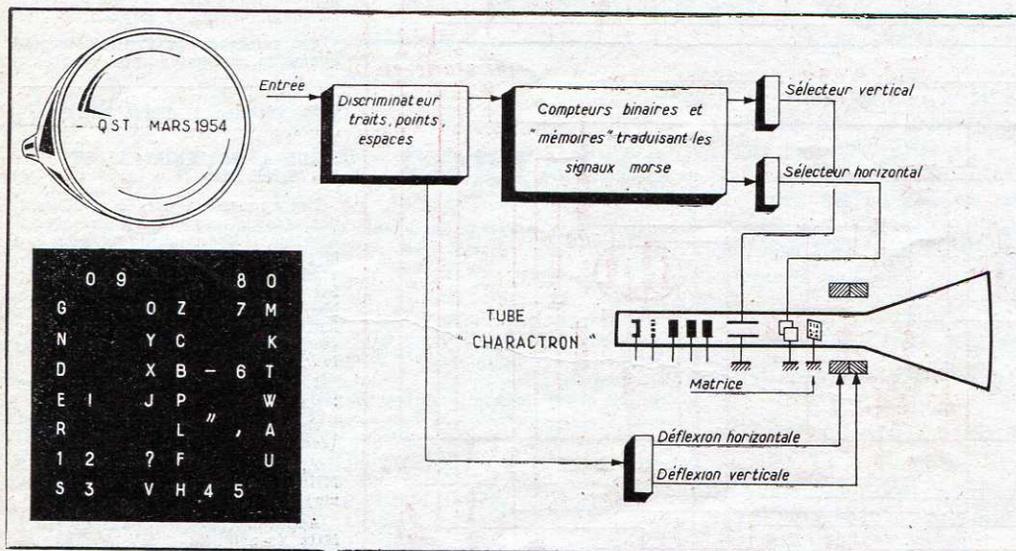
Annonce dans Electronics

New-York, mars 1954

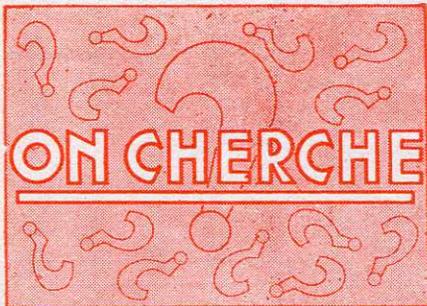
Nous avons suivi dans différentes publications de la Compagnie Bell l'élaboration d'un nouveau procédé de connexion sans soudeuse, consistant à enrouler avec une assez grande tension un fil de cuivre autour d'une broche, ladite broche ayant de préférence une section carrée ou triangulaire afin de présenter des arêtes vives créant des zones de forte pression.

Un outil spécial était prévu pour l'enroulement du fil de connexion, outil assez semblable à une petite perceuse électrique à main dont le foret serait remplacé par un tube présentant une encoche pour l'engagement du fil à enrouler.

C'est un outil analogue que nous retrouvons dans l'annonce d'Electronics, offert par Keller Tool Co. ; mais les illustrations qui ornent ces deux pages d'annonces montrent bien que les monteurs téléphoniques ne sont pas les seuls bénéficiaires escomptés de ce nouveau procédé, mais que radioélectriciens et électroniciens pourront y faire appel. Il est certain qu'il faudra auparavant que supports de lampes, plaquettes-relais et bornes de tous autres accessoires soient adaptés en conséquence. Mais à ce moment, l'économie de temps de montage devrait être appréciable et les méfaits dus à un échauffement exagéré des résistances ou des isolants spéciaux ne seraient plus à redouter. — M. B.

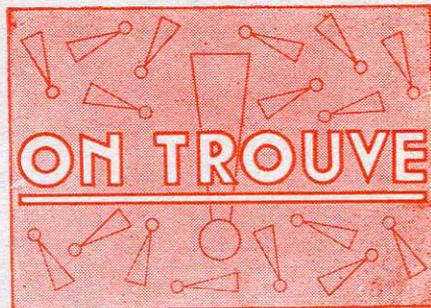


Le traducteur de Morse ; comment le texte apparaît sur l'écran du tube cathodique ; composition générale de l'appareil ; disposition des caractères sur la matrice perforée.



Demander ou répondre par lettre, en traitant un seul sujet par feuille. Ecrire en titre : ON CHERCHE ou ON TROUVE (indiquer dans ce cas le n° de la question à laquelle il est répondu) ; exposer ensuite brièvement question ou réponse en soulignant l'objet principal ; indiquer nom et adresse. Formules de politesse inutiles.

Les questions et réponses précédentes ont été publiées dans N<sup>os</sup> 145, 146, 148, 151, 152, 153, 156, 159, 161, 162, 169, 171, 176, 181 et 184.



Demande n° 167 A.

#### BLOCS DE BOBINAGES DE TRAFIC

Des blocs comportant deux circuits H.F. sont recherchés par A. M. à Gap (Hautes-Alpes).

Demande n° 167 B.

#### BOUTON-POUSOIR A BLOCAGE

à plusieurs contacts repos-travail, restant bloqué lorsqu'on l'enfonçe et revenant à sa position initiale lorsqu'il reçoit une impulsion électrique (on dispose du courant secteur pour cela). R. R. à Paris (12<sup>e</sup>).

Demande n° 167 C.

#### SCHEMA DE RECEPTEUR U.H.F.

Il s'agit du récepteur R28-ARC5 vendu par les Ets Cirque Radio. A. C. à Saint-Benoît-sur-Loire (Loiret).

Demande n° 167 D.

#### ECRAN DE FARADAY

Pour réaliser des écrans de Faraday autour du corps de malades soumis à des examens électro-biologiques, on recherche une étoffe souple, légère, avec frame métallique (maille de 3 à 5 mm maximum), très bonne conductrice. J. B. à Nevers (Nièvre).

Demande n° 167 E.

#### INTERRUPTEUR A ENCASTRER

Un interrupteur à encastrer, à fort isolement entre contacts, pour couper le point milieu H.T. du transformateur d'alimentation d'un amplificateur B.F. 100 W est recherché par M. L. à Brive (Corrèze).

Réponse au n° 184 A

#### SCHEMA D'HUMIDIMETRE ELECTRONIQUE.

peut être procuré par M. Michel Contou, à Bernay-St-Aubin (Eure), à qui notre lecteur voudra bien le réclamer.

Réponse au n° 184 C.

#### BOUCHON A PRISES MULTIPLES POUR SUPPORT DE LAMPE.

Voir Manufacture Française d'Épillets Métalliques, 60, boulevard de Strasbourg, Paris.

On peut trouver des prises Siemens M.F. de forme rectangulaire peu encombrante à 14 contacts plats chez General Radio, 1, bd Sébastopol, Paris.

Communiqué par Central Renseignements, à Chateauroux (Indre).

Réponse au n° 148 D.

#### OUVRAGES FRANÇAIS OU ANGLAIS.

Il existe un livre écrit en anglais : « Giant Brains or machine that think » de Edmund Callis Berkeley. Voir librairies : Brentanos, 37, avenue de l'Opéra, Paris ; Smith W. H. and Son, 248, rue de Rivoli, Paris.

Communiqué par Central Renseignements, à Chateauroux (Indre).

Réponse au n° 184 D.

#### BANDE MAGNETIQUE.

On trouve des bandes magnétiques Scotch chez Film et Radio, 6, rue Denis-Poisson, Paris (17<sup>e</sup>). Demander précisions, le catalogue ne mentionnant pas la largeur.

Communiqué par Central Renseignements, à Chateauroux (Indre).

Réponse à divers correspondants.

#### SCHEMA DU WIRELESS SET N° 18-MK III.

Les appareils types 68 et 18 sont des transceivers qui ont un schéma identique. Ils ne diffèrent que par la gamme des fréquences qu'ils couvrent. Comme on peut le constater sur le schéma ci-contre, cet ensemble est indivisible étant donné que les circuits d'entrée (antenne) sont communs à l'émetteur et au récepteur.

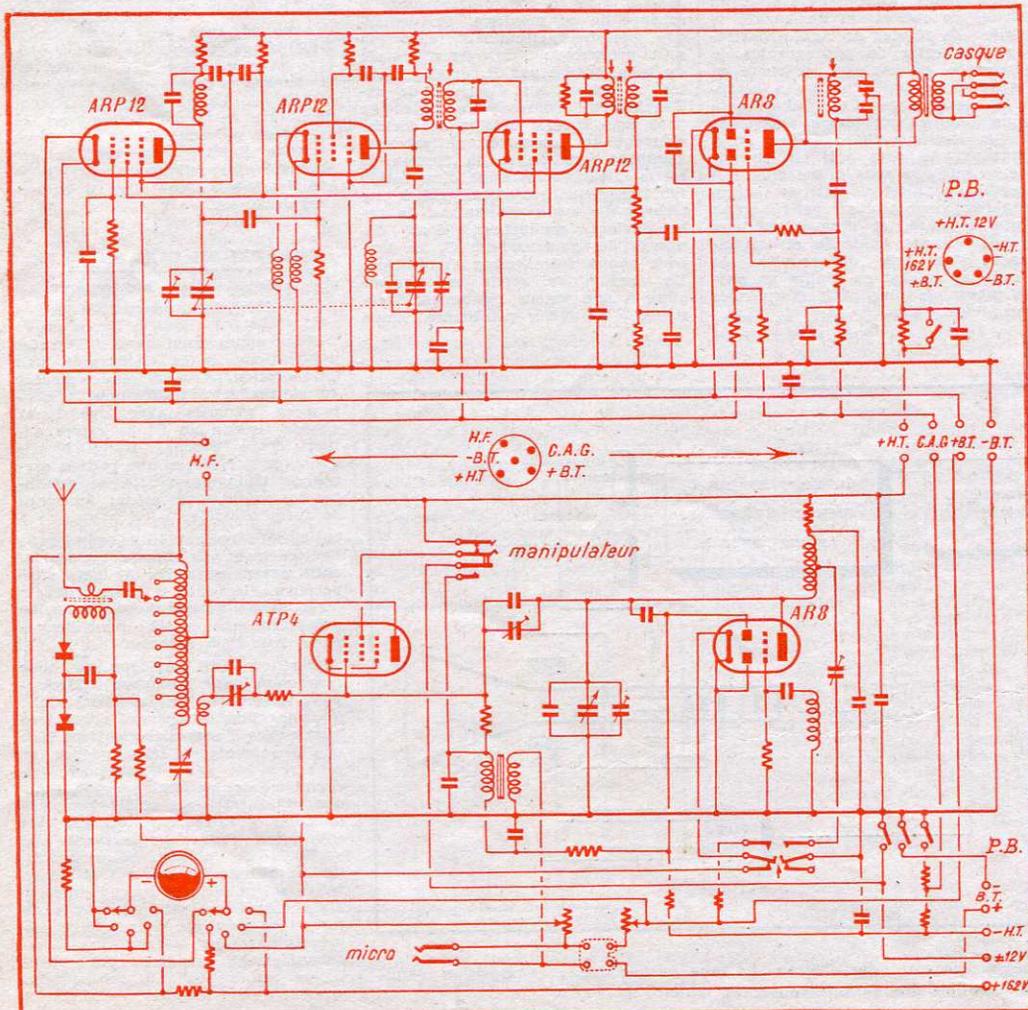
Les gammes de fréquences sont les suivantes :

Appareil type n° 18 : 6 à 9 MHz (sensibilité 2  $\mu$ V à mi-gamme) ;

Appareil type n° 68 T-R : 3 à 5,2 MHz (sensibilité 2  $\mu$ V à mi-gamme) ;

Appareil type 68 P : 1,75 à 2,9 MHz (sensibilité 2  $\mu$ V à mi-gamme) ;

Communiqué par M. Odilon L'Hoir (ON40L) à La Louvière (Belgique).



## RADIO ET TV A LA FOIRE DE PARIS

Cette année encore, la Foire a attiré de nombreux visiteurs de la Métropole et de l'étranger. Malheureusement, notre industrie n'a pas bénéficié de cette affluente dans la même mesure que les années précédentes, l'emplacement réservé à la radio et à la télévision se trouvant assez loin de l'entrée principale.

Cela est d'autant plus regrettable que la participation des industriels de notre branche a été très active. Ceux qui n'ont pas exposé directement l'ont fait par l'intermédiaire de stands loués par leurs revendeurs. Il n'est, d'ailleurs, pas exclu qu'un accord intervienne rétablissant la participation officielle de notre industrie à la Foire de Paris.

### Y A DE L'ABUS !

Un de nos lecteurs, M. A. Martin, chef de Bureau d'Etudes d'une importante Société, nous a adressé la lettre suivante, que nous nous faisons un devoir de reproduire :

Il y a quelque temps déjà une mise en garde avait été publiée dans votre revue contre l'usage abusif du mot « électronique ». Faux et usage de faux : tel était votre titre.

Au hasard de ma visite à la Foire de Paris, j'ai reçu ce petit prospectus.

En ma qualité de Membre de l'Association des Ingénieurs Electroniciens, je me permets de le soumettre à vos réflexions. Pour ma part, je pense qu'il y a un peu d'abus à qualifier d'électronique un fil de résistance ! C'est même assez désagréable pour ceux qui vraiment « font de l'électronique ».

Il apparaît d'ailleurs qu'un autre mot atteint le même « succès », c'est « cybernétique ». Et toute machine automatique devient un « robot » !

Puissions-nous faire toute la contre-propagande nécessaire pour éviter la dérision !

Veillez croire, etc...

Le prospectus concerne un certain dispositif « électronique » qui, nous citons textuellement ce chef-d'œuvre de littérature publicitaire, « fait lit chaud. La dernière perfection (??) pour le chauffage des lits ».

Le style et l'imagination du fabricant, eux, sont loin de cette « dernière perfection »...

## IN MEMORIAM Michel ADAM +



Le 25 mai, après une courte maladie, Michel Adam a été brutalement enlevé à l'affection des siens. Il n'avait que 59 ans. Et à lui seul il faisait le travail d'une équipe.

Depuis plus d'un quart de siècle, j'avais le privilège de côtoyer cet homme exceptionnel dans divers domaines de ses activités variées. Ayant eu, vers 1927, à m'occuper de la première édition de sa célèbre « Encyclopédie de la Radio », dès cette lointaine époque, j'ai pu apprécier la conscience professionnelle et l'extraordinaire pouvoir de travail de Michel Adam.

Journaliste de la première heure, il faisait partie du Comité de l'Association des Journalistes de la Radio où nous écoutions tous les jours avec respect les sages avis de celui qui, de 1920 à 1927, dirigea la première revue technique de radio parue après la grande guerre, « Radioélectricité », et ensuite assumait pendant onze ans la direction de « Radio-Magazine ».

Ingénieur E.S.E., sergent au 8<sup>e</sup> Génie, ancien assistant au laboratoire de T.S.F. du Général Ferrié, Michel Adam était un homme polyvalent. Sa vaste culture générale, son érudition technique et son sens de l'humour très fin lui permettaient d'aborder avec succès les tâches les plus variées. C'est ainsi que, tout en assumant les fonctions de secrétaire technique au S.N.I.R. où son activité était hautement appréciée, il faisait bénéficier de sa collaboration les principaux organes de la presse spécialisée. Les lecteurs de « Toute la Radio » et de ses revues-sœurs ont eu souvent l'occasion de lire ses articles, soit sous son nom, soit sous divers pseudonymes dont celui de « Radionyme ». Son dernier article a été rédigé alors qu'il était déjà en proie au mal qui devait l'emporter.

Travail syndical, rédaction de nombreux ouvrages et journalisme ne l'empêchaient pas de s'intéresser de très près aux questions de l'enseignement technique. C'est dans une grande mesure à lui que l'on doit l'établissement des programmes et des règlements des examens des C.A.P. et des Brevets de Radioélectricien. Ayant une longue expérience personnelle de l'enseignement, Michel Adam était, mieux que tout autre, qualifié pour mettre de l'ordre dans ce domaine. Et je ne pourrai pas oublier la patience, la compétence et la bonté dont il témoignait lorsque, souvent tard dans la soirée, il faisait passer des examens aux élèves des Ecoles dont nous nous occupions.

Michel Adam, on le voit, s'occupait de bien des tâches variées. Et il apportait à l'accomplissement de chacune d'elles tant de conscience, tant de savoir et tant d'ardeur, qu'on avait toujours l'impression que c'était sa seule et unique occupation.

C'est dire quel vide creuse sa disparition dans tous les domaines de la radio. C'est dire aussi quel cruel déchirement elle constitue pour tous ceux qui l'ont connu, admiré et aimé.

Que sa veuve et ses enfants veuillent bien trouver ici nos condoléances émuës et l'assurance que le monde de la radio n'oubliera pas celui qui l'a servi avec tant d'intelligence et d'abnégation.

E. A.

A propos des

## POSTES PORTATIFS

La documentation correspondante nous étant parvenue trop tard, il ne nous a pas été possible de présenter, dans notre précédent numéro, les productions suivantes, fabriquées par deux spécialistes de récepteurs portatifs :

Paris-Vox a exposé à la Foire de Paris deux modèles baptisés respectivement « Kid » et « Moto-Vox ». Le premier peut fonctionner sur piles, secteur et, par l'intermédiaire de l'alimentation « Vibrovox », sur batterie d'accumulateurs. Il permet la réception des trois gammes classiques, est présenté dans un élégant coffret gainé noir façon lézard, et comporte un cadre ferroxcube. Le second peut fonctionner sur piles ou, par l'intermédiaire de l'alimentation déjà citée, sur batterie d'accumulateurs. Il comporte les gammes P.O. et G.O., et sa forme cylindrique originale, avec haut-parleur séparé, permet son montage sur tout véhicule non couvert, le collecteur étant une antenne télescopique.

Central-Radio présente un seul modèle, le « Vox Camping 54 », fonctionnant sur piles avec possibilité d'alimentation secteur sur 110 à 220 V. Un élégant coffret gainé habille cet appareil prévu pour la réception, sur boucle ou antenne, des 3 gammes classiques. Un haut-parleur elliptique 10 x 14 Andax assure une reproduction fidèle.

La place (et parfois la documentation) nous a manqué pour préciser, dans la présentation faite le mois précédent des récepteurs portatifs « Été 54 », le type de piles devant équiper certains modèles. La liste suivante apporte quelques compléments à ce sujet. Les numéros de référence des batteries sont relatives à des piles Leclanché, car c'est de la « Nomenclature des Equipements Leclanché, Postes Radio Piles et Piles-Secteur » que sont extraites ces lignes.

- C.R.E.O.R. « Le Poucet » : 120 C (1,5 V) et 667 G (67 V) ;
- EVERNICE « Rustica Sport » : 120 C (1,5 V) et 690 G (90 V) ;
- GAILLARD « Etincelle B » : 2×424 C (6 V) et 2×1745 G (45 V) ;
- C.E.R.T. (Martial) « MP 604 A » : 120 C (1,5 V) et 667 G (67 V) ;
- RADIALVA « Fox » : 120 C (1,5 V) et 667 G (67 V) ;
- PIZON BROS « Playtime 55 » : 324 C (4,5 V) et 690 G (90 V) ;
- RADIO TEST « Cabourg » : 120 C (1,5 V) et 667 G (67 V) ;
- SOCRADEL « Week-end » : PL 20 (4,5 V) et 690 G (90 V).

## SALON DE LA RADIO ET DE LA TÉLÉVISION

Le prochain Salon aura lieu du 2 au 12 octobre, dans les locaux (agrandis !) du Musée des Travaux Publics, place d'Iéna. Ce sera, tout permet de le croire, un « Salon du tonnerre », selon l'expression actuelle.

De nombreuses attractions (écran géant, studio complet de télévision, réception mondiale O.C., présentation de la F.M., « rue de la télévision ») sont prévues pour ce Salon.

Il constituera le point culminant d'une vaste campagne de propagande en faveur de la radio et de la télévision. D'ores et déjà l'état-major du S.N.I.R. est sur les dents... Bonne chance !



### BRITISH NATIONAL RADIO SHOW.

L'exposition anglaise de radio et de télévision se tiendra du 24 août au 4 septembre à Earls Court, Londres. Plus de 150 fabricants présenteront leurs nouveautés. Quatre cents téléviseurs seront en fonctionnement. Un amphithéâtre servira à la démonstration, par la B.B.C., des reportages extérieurs de TV. Deux studios de TV feront également partie de l'exposition.

**A. WEHNELT.** — Au moment où se tient à Paris un Congrès International du Vide (24 et 25 juin) qui célèbre le cinquantenaire de la cathode à oxyde, il faut rappeler que celle-ci a été inventée en 1904 par Artur Wehnelt. Né en 1871 à Rio-de-Janeiro, après de solides études effectuées à Berlin et à Erlangen, il a mis au point l'interrupteur utilisé dans les installations de rayon X et a également préconisé l'emploi du cylindre métallique entourant la cathode des tubes cathodiques, cylindre qui porte son nom. Pendant de longues années il a collaboré avec Telefunken. Il est mort à Berlin en 1944.

**ECOLE SPECIALE DES TRAVAUX PUBLICS.** — Le 11 juin dernier, le Président de la République a remis la Croix de Guerre à l'Ecole Spéciale des Travaux Publics. On sait que cette école a été fondée en 1891 par M. Léon Eyrolles et que, depuis, elle a formé plus de 4.000 ingénieurs. Pendant la dernière guerre, 55 d'entre eux ont trouvé la mort ; parmi les autres, 26 ont été décorés de la Légion d'Honneur et 286 se sont vu décerner la Croix de Guerre. Nous tenons à adresser à M. Marc Eyrolles, directeur de l'Ecole, nos sincères félicitations pour la haute distinction qui a été conférée à cet établissement.

**LES BOTTES DE SEPT LIEUES DE LA TELEVISION.** — Sous ce nom, la maison américaine Raytheon, a présenté une nouvelle invention qui facilitera les reportages extérieurs pour la télévision en couleurs. Il s'agit d'un équipement portatif présenté en deux valises et permettant de relayer les signaux de la télévision en couleurs.

**ANNIVERSAIRE D'UN PIONNIER DANOIS.** — Nous tenons à adresser tous nos vœux pour son soixantième anniversaire à notre excellent confrère et ami danois **George W. Olesen**, directeur et éditeur de la belle revue **Radio Ekko**. Ayant débuté comme amateur-émetteur en 1914, puis comme opérateur de la marine, Olesen a commencé son activité de journaliste en 1924. **Radio-Ekko** qu'il a fondée il a 17 ans, est considérée comme la principale publication scandinave de radio. Il a réussi à en faire une revue vivante, spirituelle et qui porte l'empreinte de son humour personnel. Souhaitons à **Radio-Ekko** et à son

toujours jeune directeur, prospérité et longévité.

### CONDITIONS DANS LESQUELLES ON PEUT UTILISER UN ENREGISTREMENT.

En principe, on ne peut reproduire en public un enregistrement que dans la mesure où l'on a pris accord avec une société qualifiée pour le paiement des droits d'auteur et des droits d'exécution. Un constructeur de pick-ups combinés avec haut-parleur, annonçant à sa clientèle qu'elle pouvait l'utiliser sans payer les droits, s'est vu condamner en première instance et en appel. De même une association sportive utilisant ces appareils sur son propre terrain. Dans ses arrêts, la Cour d'appel allemande constate qu'un enregistreur dont deux entrées sur trois (pick-up et prise pick-up) sont uniquement destinées à enregistrer la radiodiffusion ou à reproduire le disque, est un instrument conçu pour violer la loi, ce qui engage la responsabilité directe de celui qui le fabrique et de celui qui le vend.

**EXPOSITIONS DE RADIO.** — A défaut d'une exposition de radio et d'électronique cette année, l'industrie allemande sera présente à l'exposition industrielle qui se tiendra à Berlin du 25 septembre au 10 octobre 1954.

### RESEAU BRITANNIQUE A ONDES METRIQUES.

Voici les caractéristiques techniques du futur réseau britannique à ondes métriques, d'après le rapport de la Commission consultative : 50 stations VHF à modulation de fréquence ; déviation maximum de  $\pm 75$  kHz, largeur de bande, 15 kHz ; canaux espacés de 200 kHz ; puissances normalisées des émetteurs : 1,3, 10 et 25 kW ; champ moyen de 0,8 mV/m dans les grandes villes et 0,25 mV/m dans les autres régions de la zone ; fréquence intermédiaire 11 MHz ; récepteurs fonctionnant sur 60 canaux de 87,5 à 100 MHz ; récepteurs fonctionnant sur 60 canaux de 87,5 à 100 MHz ou, mieux, sur 35 canaux de 88 à 95 MHz ; desserte de la population à concurrence de 97 %. L'addition d'une bande FM sur un récepteur augmenterait son prix de 30 % environ, marge réduite si l'on consentait à supprimer la gamme OC.

### RADIOELECTRONIQUE EN 1980.

Tel est le titre de l'éditorial que notre ami Hugo Gernsback a publié dans le numéro de juillet de **Radio-Electronics**, à l'occasion du vingt-cinquième anniversaire de cette revue. Après avoir rappelé ce que fut la radio en 1929, au moment où il fondait cette revue (qui portait alors le nom de **Radio-Craft**), celui qui a vu tant de ses prophéties réalisées n'hésite pas à exposer ses idées sur ce que la radio et l'électronique seront en 1980.

Il prévoit que les **semi-conducteurs** vont complètement modifier l'aspect de notre technique. Nous ne sommes qu'au début de cette révolution. D'autres semi-conducteurs que le germanium et le silicium seront sans doute étudiés. Leur emploi permettra d'utiliser d'une façon plus rationnelle l'énergie atomique et les radiations des corps radioactifs. De la sorte, on pourra établir des récepteurs à alimentation indépendante procurée par l'énergie atomique. Ces récepteurs pourront être de très petites dimensions ; tout à fait autonomes, ils revêtiront l'aspect de porte-cigarettes, de stylos, etc...

Les récepteurs de télévision verront également leurs dimensions beaucoup plus réduites. Du moins en sera-t-il ainsi de la profondeur. Il n'est pas sûr que le balayage des images soit toujours nécessaire. Quoi qu'il en soit, la profondeur du tube-image sera très faible. Enfin le téléphone cessera d'être aveugle et la « phonovision », que Gernsback a prédite dès 1910, deviendra réalité. Cela n'arrangera pas toujours les choses...

Nous adressons à notre ami et collègue nos félicitations pour sa belle revue et nos vœux pour sa prospérité. Nous souhaitons qu'il ait la satisfaction de voir, en 1980, toutes ses prophéties réalisées.

## NOUVEAUX PRODUITS

● Les Ets Vedovelli-Rousseau et Cie ont développé l'utilisation du fer orienté, notamment sous forme de noyaux en C dont ils ont présenté dès 1951, au Salon de la Pièce Détachée, les premiers échantillons.

● **Thomson-Ducretet** vient de lancer un nouveau récepteur modèle L 536. Il comporte six lampes, quatre gammes, cadre sur ferrite magnétique orientable et commande de tonalité particulièrement étudiée. Elle permet notamment la suramplification ou l'atténuation des graves et des aiguës et, en fin de course, la coupure des graves en position « parole ». Le haut-parleur elliptique délivre 3,5 watts à 10 0/0 de distorsion. Le prix de cet ensemble a pu être fixé au-dessous de 30 000 francs.

● Un nouveau récepteur pour modulation de fréquence est à l'étude aux Ets Gody. Cet appareil comprendra les gammes normales pour AM (soit O.C., P.O., G.O., B.E. 49 m), la bande des ondes métriques en FM et la position P.U. Il est préparé pour la saison prochaine.

## NOUVELLES COMMERCIALES ET ADMINISTRATIVES

● La direction des services techniques de **Radiava** a été confiée à MM. Thibaudin et Etsenhut.

● La **Pile Leclanché** a récemment confié sa représentation pour les départements ci-après aux agents suivants :

Tarn-et-Garonne : M. Capdevielle au Ramier, route de Paris à Montauban.

Lot-et-Garonne : M. Jean, 14, rue Brondeau-Senelles, à Agen.

Gers : M. Mezeres, 5, rue d'Etigny, à Auch. Landes : M. Labro, 14, rue Labadie, à Dax. Jura : M. Peccaud, rue Abbé-Lemire - Les Mouillères, à Lons-le-Saunier.

Yonne : M. Auclair, 8, rue des Moreaux, à Auxerre.

● Le capital social des Ets Vedovelli, Rousseau et Cie a été porté à 110 millions par incorporation de réserves. En raison de l'importance du carnet de commandes de cette maison, ses effectifs ont été portés à 350 personnes environ. Le service B.F. a été placé sous la direction d'un ingénieur spécialisé M. Molord. Dans la branche professionnelle, on enregistre des ordres particulièrement importants et notamment des commandes « off-shore ».

● Les récepteurs de contrôle qui ont équipé le Centre Technique International de Lille, pendant l'échange européen de programmes, ont été fournis par la **Cie Thomson-Houston**. Cette maison fournira également le matériel du centre de la rue Cognacq-Jay afin de remplacer celui qui est arrivé à la limite d'usure. Ainsi, en 1954 **Thomson** fournira 17 caméras équipées de phototubes ; un analyseur d'images fixes pour diapositives 19x36 en flying spot ; un télécinéma pour 35 mm avec deux projecteurs et un télécinéma 16 mm avec un projecteur équipé de phototubes ; trois cars de reportage dont un vient d'être livré. La **Cie Thomson-Houston** construit également l'équipement vidéo pour le centre de Marseille.

## CHANGEMENTS D'ADRESSE

● Nous signalons avec un certain retard que, en se développant constamment, la maison **Télectronic**, qui fabrique des super-enregistreurs magnétiques sur bande, a emménagé transférés 127, rue du Théâtre, Paris-15<sup>e</sup> (Tél. SUF. 09-41).

● Les Ets **Infra**, fabricants de bobinages, sont dans des locaux plus vastes situés 46, rue Vercingétorix, Paris-14<sup>e</sup> (Tél. SEG. 75-75).

# DES DANGERS DE DIVULGUER UNE INVENTION

Une invention est protégeable par le dépôt d'un brevet sous la condition essentielle d'être nouvelle. La loi française dispose en effet que : « seront nuls et de nul effet les brevets délivrés, si la découverte, invention ou application n'est pas nouvelle ».

La loi ajoute ensuite : « Ne sera pas réputée nouvelle toute découverte, invention ou application qui, en France ou à l'étranger, et antérieurement à la date de dépôt de la demande, aura reçu une publicité suffisante pour pouvoir être exécutée. »

Ce texte définit ainsi les causes qui ruinent la nouveauté et s'opposent à l'efficacité du brevet :

1°) Toute divulgation, toute publicité faite en France ou à l'étranger avant le dépôt du brevet entraîne la nullité de ce brevet.

2°) La divulgation peut être l'œuvre de l'inventeur lui-même. Beaucoup d'inventeurs s'inclinent sportivement devant un prédécesseur, mais ne prennent pas garde à leur propre divulgation, faite avant le dépôt du brevet par la mise en vente ou l'exposition publique prématurée de l'invention.

3°) La divulgation reste acquise même si elle résulte de l'imprudence ou de la malveillance d'un tiers ayant assisté à la naissance de l'invention.

Toute divulgation risque donc de faire perdre à l'inventeur le fruit de ses efforts. Comment peut-on éviter ou réduire ces risques ?

a) Il convient d'abord que l'inventeur s'abstienne rigoureusement de porter son invention à la connaissance du public, avant le dépôt du brevet ; par conséquent il ne faut ni vendre, ni exposer, ni utiliser publiquement l'invention.

b) L'inventeur agira sagement en déposant son brevet le plus rapidement possible pour éviter les divulgations accidentelles ou malveillantes résultant de confidences imprudentes, d'indiscrétions ou de simples coïncidences fortuites.

c) Lorsque des essais sont nécessaires pour la mise au point de l'invention, ces essais doivent être tenus secrets et la durée de ces essais doit être réduite dans toute la mesure du possible. Il n'est pas nécessaire, en effet, d'attendre que l'invention soit parfaitement au point dans ses moindres détails pour déposer le brevet. L'inventeur, lorsqu'il a reconnu que l'invention est techniquement satisfaisante dans ses grandes lignes, doit déposer tout de suite le brevet pour prendre une date certaine ; il effectuera ensuite et en toute tranquillité, la mise au point des petits détails techniques.

Communiqué par MM. Bert et De Keravenant Ingénieurs-Conseils (115, Bd Haussmann, Paris-8<sup>e</sup>).

## PETITES ANNONCES

La ligne de 44 signes ou espaces : 150 fr. (demandes d'emploi : 75 fr.). Domiciliation à la revue : 150 fr. PAIEMENT D'AVANCE. — Mettre la réponse aux annonces domiciliées, sous enveloppe affranchie ne portant que le numéro de l'annonce.

### OFFRES D'EMPLOIS

IMPORTANTE SOCIÉTÉ RADIO-TELEVISION recherche DIRECTEUR COMMERCIAL ayant grosse expérience de la branche. Situation premier ordre. Ecr. en ind. réf. à Publicité Rapy (Serv. 139), 143, avenue Emile-Zola, Paris-15<sup>e</sup> qui transm.

Cherche spécialistes radio connaissant matériel aéronautique. Ecrire : M. Mamy, B.P. n° 2, Brétigny-sur-Orge (S.-et-O.).

Recherchons technicien télévision pour gérance dépôt région minière. Logement assuré. Ecr. Revue n° 705.

### DEMANDES D'EMPLOIS

Technicien radio, bonne expér. théor. et prat. récept. et B.F. ch. place ag. techn. préf. Paris ou rég. par. J. Boivin, 16, rue Edmond-Roger, Paris-15<sup>e</sup>.

Abonné revue cherche emploi dans l'industrie radioélectrique Suisse ou province. Ecr. Revue N° 704.

### REPRESENTATION

Représentant qualifié en radio ayant obtenu exc. résultat. visitant départ. de la Loire aux Pyrénées, cherche une ou deux représentations de maisons sér. Est appuyé par la maison qui l'emploie actuellement depuis 4 ans. Ecrire Revue N° 700.

Société importante de matériel radio et télévision recherche représentant exclusif pour voyages en province avec voiture de préférence, très actif, ayant légères connaissances techniques du matériel. Ecr. Revue N° 701.

Représentant grandes marques matériel radio visitant grosses affaires radio amateurs et professionnelles, ainsi que grossistes région parisienne examinerait toute offre de représentation articles intéressants même clientèle. Ecr. Revue N° 703.

### ACHATS ET VENTES

V. état neuf, ampli Radiola 50 W, 55 k - 400 m., câble 4 c.12/10 blin, 45 k. Audureau, La Flèche (Sarthe).

A vendre, en bloc ou séparém., 44 TETES COMBINES pour ruban magnétique, unique, pour enregistrem. et reproduct. demi-trace ou demipiste sonore, largeur de fente 14  $\mu$ M, haute impédance. Prix de l'unité : 3.300 F. Sté ELYMP, 18, rue du 22-Novembre, Strasbourg (Bas-Rhin).

### DIVERS

## GLACES DE CADRANS

ET PANNEAUX FRONTAUX sur mesure, même à l'unité, en plexiglas gravé. Adaptation pour tous anciens cadrans. Lucien Parmentier Radio-Gravure, 9, rue du Stade, Fresnes (Seine). Tous rens. contre timbre.

## TOUS

les appareils de mesure sont réparés rapidement. Etalonnage des génér. H.F. et B.F.

## SERMS

1. aven. du Belvédère, Le Pré-Saint-Gervais. — Métro : Mairie-des-Lilas. BOT. 09-93.

Les Ets RADIO TOUCOUR, 75, rue Vauvargues, à Paris-18<sup>e</sup>, informent leurs clients que leurs magasins ne fermeront pas pendant la période des vacances et vous prient de bien vouloir noter les heures d'ouverture durant le mois d'août 1954 : de 10 à 12 heures et de 15 à 19 heures.

DEPANNAGE — MISE AU POINT de tous récepteurs REPARATION — ETALONNAGE de tous appareils de mesure et bobinages RADIOS, 3 bis, rue Léon-Jost, Paris-17<sup>e</sup>. Tél. : CARnot 38-72.

Collaborateur Revue cherche appartement libre. 2 p. min. Loyer indifférent. Ecr. A.V.J. Martin à la Revue.

# BIBLIOGRAPHIE

THE AMPLIFICATION AND DISTRIBUTION OF SOUND, par A.-E. Greenlees. — Un vol. relié de 300 p. (140 x 223), 114 fig. — Chapman & Hall, London. — Prix : 35 s.

La troisième édition de cet excellent livre présente toutes les qualités des précédents : exposé très clair et très complet dans un langage facile à comprendre de tous les techniciens ayant des notions générales de radio-électricité. L'auteur passe en revue dans ce livre toutes les questions relatives à l'amplification B.F., aux microphones, haut-parleurs, à la reproduction de la musique enregistrées, etc. De nombreuses et utiles précisions pratiques sont données quant aux installations de « public address », sonorisation des bâtiments, appareillage de mesure, entretien et dépannage, etc. Les tableaux numériques et les abaques contenus en appendice ne font qu'augmenter la valeur de l'ouvrage.

DOCUMENTATION PERMANENTE DE LA RADIO ET DE LA TELEVISION (Edition 1953-54). — Un catalogue de 292 p. (215 x 273). — Edité par « Au Pigeon Voyageur », Paris. — Prix : 250 Fr.

La dernière édition du fameux catalogue du « Pigeon Voyageur » est sortie à la fin de l'année 1953 ; mais un incident matériel nous a empêchés de la présenter en son temps, ce dont nous nous excusons.

D'un volume considérablement augmenté, puisqu'il atteint presque 300 pages, ce recueil, qui est autant une source de documentation qu'un catalogue, comporte notamment les nouveautés suivantes : blocs F.M., cadres à noyaux ferrite, blocs à noyaux plongeurs, C.V. miniature et ajustables à air ; connecteurs, condensateurs céramique, au papier métallisé, au styroflex, condensateurs chimiques et lampes pour « flashes » électroniques (avec schémas), résistances C.T.N., relais pour télécommande et modèles réduits, micromoteurs, tubes spéciaux, dont cinq modèles par exemple pour compteur de Geiger, lampes à infrarouge, pièces pour magnétophones, pour télévision, etc. Sans oublier les nouveautés dans le domaine de la librairie, de l'appareillage électro-ménager, de la photo et du cinéma.

On constatera enfin que la quatrième page de couverture montre un plan fort commode pour se rendre au 252 bis du boulevard Saint-Germain. Deux lignes de métro sont possibles, ainsi que 10 lignes d'autobus, auxquelles il faut ajouter les lignes 39 et 75 (Saint-Germain-des-Prés), oubliées sur le plan (oublie que nous citons pour montrer notre objectivité...).

F.M. ET ONDES METRIQUES, par H. Richter. — Un vol. de 220 p. (145 x 203), 111 fig. — Brans, Anvers et Dunod, Paris. — Prix : 840 Fr.

On sait que les Allemands sont les grands spécialistes de la modulation de fréquence. C'est dire qu'en faisant traduire de l'allemand l'ouvrage consacré à cette question et rédigé par un excellent vulgarisateur, les Editions Brans mettent à la portée du lecteur français un livre très utile qu'il lira sans difficulté. Le but de l'ouvrage n'est pas d'enseigner la construction des récepteurs, mais plutôt d'exposer le fonctionnement de la F.M. et des différents montages préconisés pour ce système de modulation. Au moment où la modulation de fréquence entre dans la pratique courante en France, l'ouvrage de Richter est appelé à connaître un succès certain.

## ERRATA

★ Dans l'annonce de RADIO-RELAIS publiée p. XXXI de notre dernier numéro, le prix de l'alimentation blindée Sadir-Carpentier doit être de 5000 fr (et non de 50 000 fr).

★ Dans le posté portatif « Dicky » des Ets CLEMENT (voir p. XLV de notre dernier numéro) les deux piles de chauffage utilisées sont de 1,5 V (et non 4,5 V comme indiqué).

Cherchez et vous trouverez dans les Petites Annonces de « Toute la Radio ».

# CIRCUITS ÉLECTRONIQUES

par J.-P. CŒHMICHEN

★ Tout l'art de l'ingénieur électronicien consiste à savoir « traduire » en signaux électriques une grandeur variable, à transformer ces signaux d'une manière appropriée et à leur faire accomplir l'action désirée. Produire les signaux, les transformer, les mesurer et les utiliser, tels sont les quatre sujets traités dans ce livre.

★ L'auteur y analyse en détail les divers circuits qui ont été établis en vue d'assumer ces diverses fonctions. Le technicien qui aura assimilé la riche substance de l'ouvrage, qui aura compris tous les « pourquoi » et « comment » des montages décrits, n'aura aucune peine à appliquer les connaissances ainsi acquises dans les cas les plus variés de la pratique.

★ En assemblant les circuits élémentaires qui sont les véritables « briques » de tout édifice électronique, le technicien opérera sans difficulté une vaste synthèse qui permettra de mettre l'électronique au service de toutes les branches de la science, de la technique et de l'industrie.

★ Ce livre, on le conçoit, fait mieux que d'apprendre certaines applications de l'électronique : il offre la solution de tous les problèmes électroniques quelle qu'en soit la nature.

Un beau volume de 256 pages (160x240) illustré de 195 schémas et croquis

PRIX : 1.200 Fr. ★ Par poste : 1.320 Fr. ★ Étranger : 1.380 Fr.

## 1. — PRODUCTION DES SIGNAUX

Oscillateurs L-C, électromécaniques, R-C. Signaux rectangulaires, Multivibrateurs, Flip-flop, Tops, Dents de scie, signaux variés.

## 2. — TRANSFORMATION DES SIGNAUX

Amplificateurs. Atténuateurs. Discriminateurs. Différentiateurs. Intégrateurs. Diviseurs et multiplicateurs de fréquence.

## 3. — MESURE DES SIGNAUX

Mesure de tension efficace et de tension de crête, Mesures de fréquence et de phase. Etude de la forme et analyse des signaux.

## 4. — UTILISATION DES SIGNAUX

Rotation d'un moteur. Vibrations. Relais. Servomécanismes. Selsyns. Transmission de grandeurs. Action sur la lumière.

## SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, Rue Jacob, PARIS-VI<sup>e</sup> — Ch. P. Paris 1164-34 — Tél. ODÉon 13-65

En Belgique : Sté Belge des Editions Radio, 204, Av. de Waterloo, Bruxelles

Pour votre documentation :  
Pour votre prospection :  
Pour votre publicité :

LE PLUS  
ANCIEN  
ANNUAIRE  
DE VOTRE  
PROFESSION



**L'Édition  
1954**  
est en vente

Prix : 900 francs franco

**HORIZONS DE FRANCE**  
ÉDITEURS

39, rue du Général-Foy - PARIS (VIII<sup>e</sup>)  
LAB. 76-34 C. C. P. Paris 769.32

**LES CONSTRUCTEURS**  
DE *matériel de*  
*qualité*  
N'HÉSITENT PAS  
A L'ANNONCER

... dans la  
**PRESSE SPÉCIALISÉE**

PUBLICITÉ ROPY

Le meilleur moyen pour s'assurer le service régulier de nos Revues tout en se mettant à l'abri des hausses éventuelles, est de **SOUSCRIRE UN ABONNEMENT** en utilisant les bulletins ci-contre.

Vous lirez dans le N° de ce mois de

**RADIO** | N° 100  
**CONSTRUCTEUR & DÉPANNEUR** | PRIX : 120 Fr.  
 Par poste : 130 Fr.

- ★ L'aventure est à vos pieds.
- ★ Le « Poitou 27 », récepteur piles-secteur à étage de sortie push-pull.
- ★ Sachez mesurer.
- ★ Les lampes de remplacement.
- ★ Les bases du dépannage : sélectivité et modes de couplages.
- ★ Le « Reporter AM-FM », récepteur de classe permettant la réception de la modulation de fréquence.
- ★ De la radio à la télévision : la largeur de bande.
- ★ La réalisation du Crit-Mètre, contrôleur électronique universel (fin).
- ★ Le dépanneur en panne : oscilloscope 372 Centrad.
- ★ Quelques petits récepteurs remarquables à la Foire de Paris.
- ★ Revue de la presse technique mondiale.

Vous lirez dans le N° de ce mois de

**TÉLÉVISION** | N° 45  
 PRIX : 120 Fr.  
 Par poste : 130 Fr.

- ★ Europe synchronisée, par E.A.
- ★ Voici la télévision européenne.
- ★ Alimentation stabilisée de laboratoire, par A.V.J. Martin.
- ★ Etude des alimentations stabilisées, par J.P. Ehmichen.
- ★ Oscilloscope portatif pour le dépannage et le service télévision, par A.V.J. Martin.
- ★ Mesure du bruit, par H. Schreiber.
- ★ Traceur de courbes Vidéon.



**BULLETIN D'ABONNEMENT**

à découper et à adresser à la

**SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO**  
 9, Rue Jacob, PARIS-6<sup>e</sup>  
 T.R. 187 ★

NOM .....  
 (Lettres d'imprimerie S. V. P. !)

ADRESSE .....

souscrit un abonnement de 1 AN (10 numéros) à servir à partir du N° ..... (ou du mois de .....)  
 au prix de 1.250 fr. (Etranger 1.500 fr.)

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)  
 ● MANDAT ci-joint ● CHÈQUE ci-joint ● VIREMENT POSTAL de ce jour au C.C.P. Paris 1.164-34

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT | DATE : .....



**BULLETIN D'ABONNEMENT**

à découper et à adresser à la

**SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO**  
 9, Rue Jacob, PARIS-6<sup>e</sup>  
 T.R. 187 ★

NOM .....  
 (Lettres d'imprimerie S. V. P. !)

ADRESSE .....

souscrit un abonnement de 1 AN (10 numéros) à servir à partir du N° ..... (ou du mois de .....)  
 au prix de 1.000 fr. (Etranger 1.200 fr.)

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)  
 ● MANDAT ci-joint ● CHÈQUE ci-joint ● VIREMENT POSTAL de ce jour au C.C.P. Paris 1.164-34

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT | DATE : .....



**BULLETIN D'ABONNEMENT**

à découper et à adresser à la

**SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO**  
 9, Rue Jacob, PARIS-6<sup>e</sup>  
 T.R. 187 ★

NOM .....  
 (Lettres d'imprimerie S. V. P. !)

ADRESSE .....

souscrit un abonnement de 1 AN (10 numéros) à servir à partir du N° ..... (ou du mois de .....)  
 au prix de 980 fr. (Etranger 1.200 fr.)

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)  
 ● MANDAT ci-joint ● CHÈQUE ci-joint ● VIREMENT POSTAL de ce jour au C.C.P. Paris 1.164-34

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT | DATE : .....

**IMPORTANT**

N'oubliez pas qu'en souscrivant un abonnement vous pouvez, en même temps, commander nos ouvrages.

Pour la BELGIQUE et le Congo Belge, s'adresser à la Sté BELGE DES ÉDITIONS RADIO, 204a, chaussée de Waterloo, Bruxelles ou à votre libraire habituel.

Tous les chèques bancaires, mandats, virements doivent être libellés au nom de la SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO, 9, Rue Jacob - PARIS-6<sup>e</sup>

**NUMÉRO SPÉCIAL LABORATOIRE**

Le numéro 45 de notre revue-sœur « Télévision » est son numéro double de juillet-août. Selon une habitude en passe de devenir tradition, il est spécialement consacré aux appareils de mesure et à l'équipement de l'atelier et du laboratoire.

Malgré cette spécialisation, il n'était pas possible de passer sous silence la manifestation de télévision à l'échelle européenne qui a lieu en ce moment même dans huit pays de l'Europe occidentale. Aussi fait-elle l'objet d'un compte rendu abondamment illustré.

La description de la réalisation pratique d'une alimentation stabilisée complète fort heureusement une étude approfondie sur le même sujet.

L'importante question du bruit est clairement expliquée dans un article qui donne également les moyens simples pour le mesurer.

Parmi ces appareils de mesure spécialisés, le traceur de courbe Vidéon, bien connu, est décrit en détail.

Enfin, nous avons gardé pour la bonne bouche le clou de ce numéro, la description aussi complète et détaillée qu'il est humainement possible d'un excellent oscilloscope compact et portatif

pour le dépannage et le service télévision, oscilloscope qui ne comprend que quatre lampes, deux valves et un tube cathodique. Si vous ne trouvez pas ce numéro chez votre marchand habituel (car d'autres l'auront acheté avant vous), nous pouvons vous l'adresser contre 130 fr. en mandat ou en timbres.

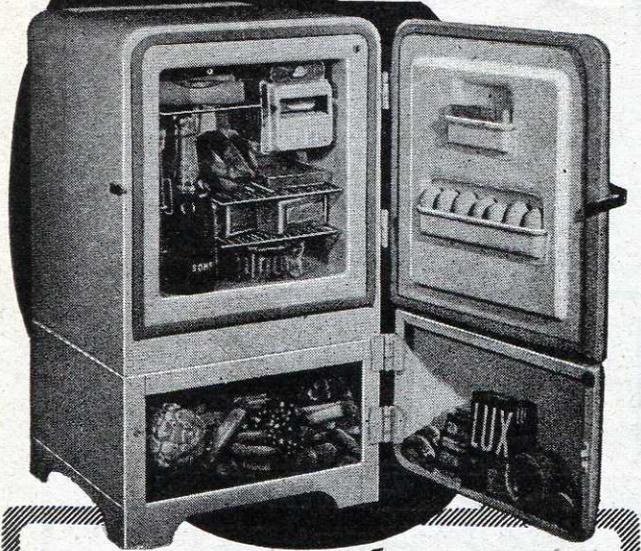
**LE NUMÉRO 100**

C'est celui de juillet-août de « Radio-Constructeur », comme toujours rempli d'articles intéressants au plus haut point tout technicien-praticien.

Le dépannage et les mesures, la mise au point des récepteurs et la réalisation des appareils universels tels que le fameux « CRIT-Mètre », les récepteurs portatifs nouveaux présentés à la Foire de Paris, le remplacement des lampes anciennes, la description d'un oscilloscope, la télévision pratique, la revue de la presse étrangère, voilà en peu de mots le contenu de ce numéro.

Il faut y ajouter l'étude détaillée de la réalisation de deux récepteurs originaux : un « mixte » avec étage de sortie push-pull classe B et un « AM-FM » avec lampes noval et bloc de bobinages préétalonné.

# RÉFRIGÉRATEURS FRIGODY



Modèles 50 et 70 litres  
à absorption  
**UNE PERFECTION!**

★ **Éts GODY**  
Fondés en 1912 - S.A.R.L. 15 millions  
AMBOISE (I.-&-L.)

*voire nom*

PLAQUES-ADRESSES  
et INDICATRICES  
DECALCOMANIE  
GLISSANTE

*Décalcomanie*

*Plaque*

*Fausse vis*

*Plaque*

*Plaque*

**E<sup>te</sup> E.MULIN**  
FONDÉS EN 1923  
169 Av. Thiers LYON (6<sup>e</sup>)  
TEL. LA. 48-23

**FAUSSES VIS  
VIS A METAUX  
PARKER**



## TOURNE-DISQUES

3 vitesses



**MODÈLE "H"** (platine 400 X 310)

Equipé de pick-up électromagnétique :

- TYPE L4b haute impédance  
20 à 12.000 p.s. OV. 25 saphir ou aiguille
  - TYPE L5 basse impédance 2 têtes  
20 à 20.000 p.s. OV. 02 saphir remplaçable
- peut être équipée d'un préamplificateur correcteur  
**PLATINE PROFESSIONNELLE TYPE E**

# P. CLÉMENT

FOURNISSEUR DE LA RADIODIFFUSION FRANÇAISE  
106, rue de la Jarry, VINCENNES (Seine) - Dau. 35-62  
PUBL. ROPY

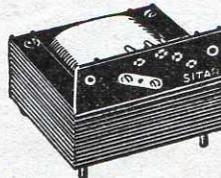
Agent pour la Région Lyonnaise : M. J. TACUSSEL, 14, rue du Docteur-Mouisset, LYON

## en RADIO et TÉLÉVISION

nos fabrications  
répondent à toutes  
vos exigences.



**SURVOLTEUR-DÉVOLTEUR**



**TRANSFORMATEUR D'ALIMENTATION**

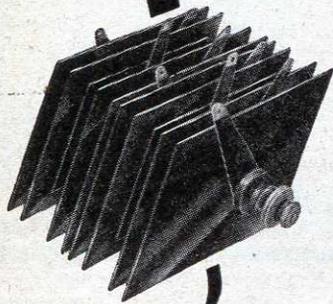
Documentation sur demande



PUBL. ROPY

Bureaux et Usines à  
**MOREZ (Jura) TÉL. 214**

# Redresseurs SORANIUM



PLAQUES ET ÉLÉMENTS  
REDRESSEURS AU  
*sélénium*  
TOUTES TENSIONS  
TOUTES INTENSITÉS

*... pour toutes utilisations*

RADIO • TÉLÉVISION • CHARGEURS •  
ÉLECTROLYSE • CLOTURES ÉLECTRIQUES •  
REDRESSEURS D'ARC • FLASHES etc...  
Livraisons rapides - Prototypes sous 10 jours

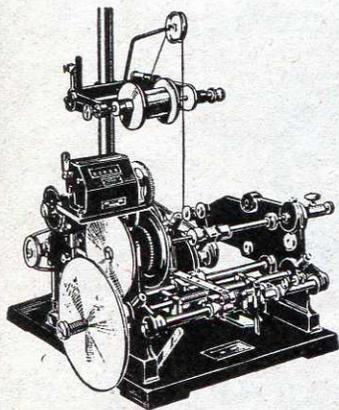


**SORAL**

*Demandez documentation*

4, Cité Grisel  
PARIS XI<sup>e</sup> - OBE 24-26

## MACHINES A BOBINER



*pour le bobinage  
électrique  
permettant tous  
les bobinages  
en*

**FILS RANGÉS  
et  
NIDS D'ABEILLE**

*Deux machines  
en une seule*

SOCIÉTÉ LYONNAISE  
DE PETITE MÉCANIQUE

**ETS LAURENT Frères**

2, rue du Sentier, LYON-4<sup>e</sup> - Tél. : BU. 89-28

# La qualité



# triomphe...

*... avec*

**SES RÉCEPTEURS  
ANTI PARASITES**  
*à cadre incorporé*

Toute une gamme de récepteurs et de radiophones de qualité indiscutée.  
**POSTES SPÉCIAUX POUR COLONIES**  
*modèles à piles ou mixtes, batterie 6 V. - secteur.*



ils se vendent  
tellement mieux!



**C 473**

**SUPER 7 LAMPES**  
*à cadre incorporé*



DOCUMENTATION GÉNÉRALE SUR DEMANDE

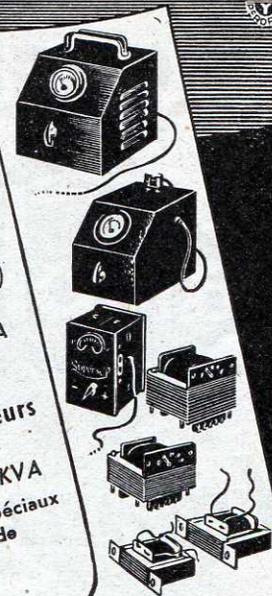
# AMPLIX

34, R. DE FLANDRE . PARIS . Tél NOR 97-76

**Transfos**  
Tous les modèles pour la  
Radio, Télévision,  
Sonorisation

**Survolteurs - Dévolteurs**  
**Radio, Télévision**  
**et Mixtes (110 x 220)**  
pour Sonorisation  
de 80 W. à 1 KVA

**Sels de filtrage**  
**Abaisseurs-Élévateurs**  
de tension  
de 50 W. à 1 KVA  
Tous modèles spéciaux  
sur demande



**Superself**

102, RUE DE CHARONNE / ROQ. 20-46  
PARIS-XI<sup>e</sup>

**NOTRE LONGUE EXPÉRIENCE EST VOTRE GARANTIE**

Cette année nous vous offrons :

**LE TOURISTE 54**  
POSTE PILES et SECTEUR

Très jolie présentation  
4 Gammes avec cadre Ferroxcube et  
Antenne Télescopique. Alimentation par  
transfo à prises multiples variant de  
110 à 240 v. qui assure la sécurité des  
filaments par un montage en parallèle.

**LE CAMPEUR**  
POSTE PILES SEULES

Élégant, Robuste et bon marché  
AMÉLIORÉ DANS SA PRÉSENTATION 1954

RÉCLAMEZ DOCUMENTATION AUX

**Ets R. L. C.**, 102, rue de l'Ourcq - PARIS-19<sup>e</sup> - Nord 11-29



PUBL. ROPY

*Pour la publicité*

DANS

**TOUTE LA RADIO**

s'adresser à la

**PUBLICITÉ ROPY**

P. & J. RODET

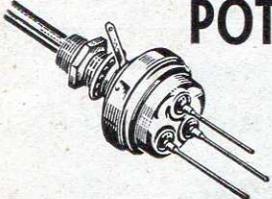
**143, avenue Emile-Zola,**

**PARIS-15<sup>e</sup>**

Téléph. : SEGur 37-52

*qui se tient à votre disposition*

**POTENTIOMÈTRES**



- GRAPHITÉS OU BOBINÉS
- ÉTANCHES ou STANDARDS
- A PISTE MOULÉE

**Variohm** 

Rue Charles-Vapereau, RUEIL-MALMAISON (S.-&O.) - Tél. MAL. 24-54

PUBL. ROPY

**TUBES**

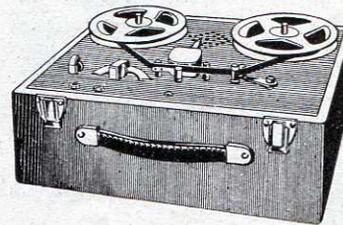
ÉMISSION - RÉCEPTION - TÉLÉVISION  
RADAR  
MATÉRIEL ÉLECTRONIQUE  
IMPORTATION DIRECTE  
U.S.A. et ANGLETERRE

**SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE LIAISON**  
**FRANCE-AMÉRIQUE**  
(S.I.L.F.A.)  
S.A.R.L. au capital de 5.000.000

12, RUE LE CHATELIER - PARIS-17<sup>e</sup> • GAL. 44-65

PUBL. ROPY

TOUTE LA GAMME  
DES  
**Magnétographes "L.D."**



Amateurs

et

Professionnels

★

NOUVEAUTÉ :

**Platine Magnétophone**  
SPÉCIALE POUR CONSTRUCTEURS

Qualité et Prix  
sans concurrence

★

Notices détaillées franco

**DISCOGRAPHE**, 10, Villa Collet, PARIS (14<sup>e</sup>)

Téléphone : LECourbe 54-28

Y. P.

Tous les fils

TRESSÉS & GAINES  
FILS DE CABLAGE  
CABLES HT. POUR NÉON  
CABLES POUR MICRO  
CABLES COAXIAUX  
TOUS FILS SPÉCIAUX  
SUR DEVIS

**PERENA** O.I.P.R.

48, B.D. VOLTAIRE - PARIS XI  
TEL. VOL 48-90 +

Fiche Standard Télévision R2

Prolongateur Châssis et Té

Atténuateurs, Moulée, etc...

**SOUDURE D'ÉTAIN "SUPER 4" MBO**

RAPIDITÉ ÉCONOMIE

*Pas plus chère à l'achat  
... Plus économique à l'emploi*

STÉ DES MÉTAUX BLANCS OUVRÉS  
ROUTE DE GRAY  
DIJON S; APOLLINAIRE (C.d'or)  
TEL. D2-62 70

Agent Général Dépositaire  
Région Parisienne:  
**L. PERIN** Ing. A & M  
1, VILLA MONTCALM - PARIS-18<sup>e</sup>  
MON. 63-54

**ANTENNES DE TÉLÉVISION**

**PIÈCES DÉTACHÉES TÉLÉVISION**

BLOCS DÉFLEXION POUR TUBES 36 - 43 - 54 - 70 -  
T.H.T. BREVETÉE - SELFS - T.H.T. - TRANSFOS -  
RÉGULATEURS DE TENSION

Modèles d'antennes pour :

- BALCON - MOYENNE DISTANCE -
- SUPER - LONGUE DISTANCE -
- FIL ACIER CUIVRE ASSURANT UNE PARFAITE CONDUCTIBILITÉ - ZINGUAGE PERMETTANT UNE RÉSISTANCE ABSOLUE AUX INTÉMPÉRÉS

(Essais effectués à 500 heures bain vapeurs salines)

Dépositaires représentants :

LYON - M. RUQUET, 5, Rue de la Gaîté (6<sup>e</sup>) - (L)Ande 35-45  
TOULON - M. LONIEWSKI, 45, Rue Marcel-Sembar - Tél. : 37-91  
STRASBOURG - M. J. MAEDER, 8, pl. République, Grafenstaden (B.-R.)  
LILLE - M. RACHEZ, 16, Rue Gautier-Chaillon - Tél. : 488-76  
NANCY - M. VIARDOT, 10, Rue de Serre

**E.LAM**

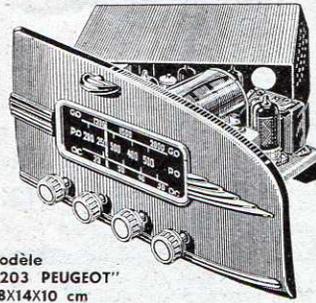
Distributeur : **ETS LAMBERT** 13, rue Versigny  
PARIS-18<sup>e</sup> - ORN. 42-53

INSTALLATION - PRIX ET DEVIS SUR DEMANDE

MAT TÉLESCOPIQUE 10 m. 5 Kg.

**POSTE AUTO**

Description technique parue dans "Le Haut-Parleur" n° 953 du 15-3-54  
Modèles adaptés à tous les types de voitures :  
4 CV • ARONDE • PEUGEOT • CITROEN, ETC...



Modèle "203 PEUGEOT" 18X14X10 cm

L'ENSEMBLE :  
Coffret, châssis, cadran, CV et glace ..... 3.950  
1 jeu de bobinage + M.F. 2.120  
1 boîtier antenne + self de choc ..... 595  
Potentiomètres, condensateurs et résistances... 855  
Supports, relais, vis, écrous, etc. .... 400  
Fils de câblage, soudure, souplisso et divers ..... 180  
TOUTES LES PIÈCES DÉTACHÉES 8.100  
Le jeu de 5 lampes .... 3.060  
Le H.P. 17 cm A.P. inversé avec transfo .. 1.885

**BOITE D'ALIMENTATION**

Châssis avec blindage .. 1.450  
1 transfo + 2 selfs B.T. 2.250  
1 vibreur (6 ou 12 volts). 1.100  
Supports, relais, fils, soudure, etc. .... 400

L'ALIMENTATION COMPLETE en pièces détachées. 6.500

TOUTS LES ACCESSOIRES AUTO-RADIO SUR DEMANDE :  
Antennes, antiparasites bougies, antiparasites Delco, etc... etc...

**"LE TROUBADOUR"**

LE MEILLEUR RÉCEPTEUR PORTATIF L'ENCOMBREMENT LE PLUS RÉDUIT  
AU CHOIX : PILES ou PILES-SECTEUR  
5 lampes miniature, 3 gammes d'ondes (OC-PO-GO) H.P. 10 cm  
Ticonal, membrane interphone.  
Fonctionne sur cadre incorporé.  
Elimination totale des parasites.  
Dimensions : 24x16x10 cm.



**ABSOLUTEMENT COMPLET**, en pièces détachées avec H.P., lampes et coffret ..... 12.285  
Le jeu de piles 103 V et 2 x 4,5 V ..... 1.630  
MODELE PILES-SECTEUR.  
Suppt de frs ..... 1.300

Toutes les pièces de nos ensembles peuvent être acquises séparément  
**ROBUR-RADIO** 84, boulevard Beaumarchais  
R. BAUDOIN, ex-prof. E. C. T. S. F. PARIS-XI<sup>e</sup> - Tél. ROQ. 71-31

**Martial**

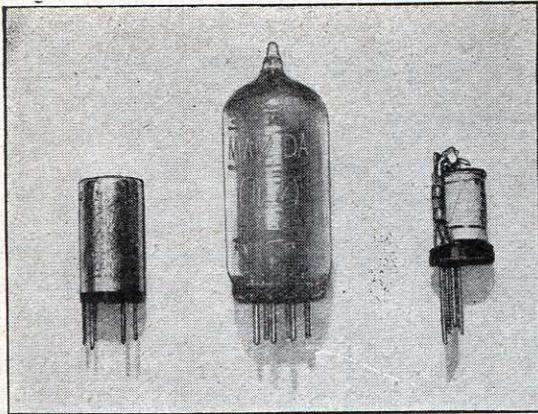
PLUS DE QUINZE ANNÉES D'EXPÉRIENCE  
DANS LES  
**POSTES A PILES**

Plus de **30 MODÈLES** différents en :  
POSTES A PILES POSTES BATTERIE  
POSTES MIXTES : Piles/secteur T.C. - Accus/secteur alternatif  
**EN POSTES PORTATIFS OU D'INTÉRIEUR**

Constructeurs : **C. E. R. T.** 34, Rue des Bourdonnais  
PARIS-1er - LOU. 56-47

701 604 504 605 606

PUBL. ROPY



# RELAIS SUBMINIATURES UGON

BREVETÉS S.G.D.G.

- Excitation normale : 6 milliwatts - de 42 à 12.000 ohms
- Pouvoir de coupure : 0,5 A sous 24 V - 1 million d'opérations
- Rapidité : 1 milliseconde sous 6 milliwatts - 0,2 m sec. sous surcharge
- Poids blindé étanche : SIX grammes

## DISPONIBLES

Notice et renseignements :

LE PROTOTYPE MÉCANIQUE - 16 bis, Rue Georges-Pitard  
Paris-15<sup>e</sup> - VAU. 38-03

PUBL. RAPY

La  
jolie  
valise  
**FIESTA**  
RADIO-PHONO



Commandez vite  
un échantillon aux  
Conditions spéciales TLR

**48.000 fr.**  
complète



**MARTIAL LE FRANC**  
RADIO

4, Avenue de Fontvieille - MONACO



**COURS DU JOUR**  
**COURS DU SOIR**  
(EXTERNAT INTERNAT)  
**COURS SPÉCIAUX**  
**PAR CORRESPONDANCE**  
**AVEC TRAVAUX PRATIQUES**

chez soi **TR 47**  
Guide des carrières gratuit N°

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

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



## RADIOLABO E. N. B. TYPE RL 60

ENSEMBLE COMPORTANT SOUS UN ENCOMBREMENT MINIMUM, LES 3 APPAREILS DE BASE DE TOUT LABORATOIRE OU ATELIER DE RADIO, à savoir :

- **UN LAMPÈMÈTRE AUTOMATIQUE** de mêmes caractéristiques que celui décrit dans ce numéro
- **UN CONTRÔLEUR UNIVERSEL** à 38 sensibilités pour mesures des tensions (0 à 750 V) et intensités (0 à 3 A), continues et alternatives, des résistances (0 à 2 MΩ) (μ.F) et des niveaux (en 74 db)
- **UNE HÉTÉRODYNE HF MODULÉE** couvrant de 100 kHz à 32 MHz en 4 gammes, avec modulation à 1000 p/s Ensemble alimenté sur secteur alt. Coffret-pupitre en aluminium givré de 41 X 16 cm. Poids 5 kg.

### PRINCIPALES FABRICATIONS :

- LAMPÈMÈTRE (décrit dans ce n°)
- Multimètres de précision
- Micros et Milliampèremètres
- Générateurs H. F. modulés
- Générateurs B. F. à battements
- Voltmètres électroniques
- Ponts de mesures
- Oscilloscope cathodique
- Vibulateur
- Commutateur électronique
- Boîte d'alimentation
- Boîte de résistances
- Boîte de capacités
- Blocs étalonnés pour construire soi-même TOUS APPAREILS DE MESURE

Quel que soit l'appareil que vous désirez il se trouve dans notre  
**NOUVEAU CATALOGUE GÉNÉRAL**  
16 pages, format 13,5 X 21 cm.  
Envoi contre 75 francs en timbres

(Spécifier les appareils qui vous intéressent particulièrement pour recevoir les notices spéciales)

**LABORATOIRE INDUSTRIEL RADIOÉLECTRIQUE**

25, RUE LOUIS-LE-GRAND, PARIS-2<sup>e</sup>  
Tél. : OPEra 37-15

LA SÉRIE

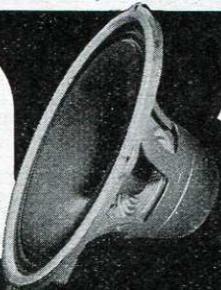
# EXPONENTIELLE EST complète !..

de 60 à 8.000 pps  
± 6 DB  
•  
Fréquence de résonance 60 pps  
•  
Puissance admissible  
20 Watts, à 400 pps  
sans distorsion,  
supporte 30 W  
en pointe



**XF35**

de 50 à 8.000 pps  
± 4 DB  
•  
Fréquence de résonance 35 à 45 pps  
•  
Puissance admissible  
6 Watts, à 400 pps  
sans distorsion,  
supporte 15 W  
en pointe



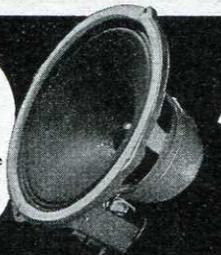
**XF28**

de 40 à 12.000 pps  
± 8 DB  
•  
Fréquence de résonance 38 à 48 pps  
•  
Puissance admissible  
6 Watts, à 400 pps  
sans distorsion,  
supporte 12 W  
en pointe



**XF24**

de 40 à 16.000 pps  
± 8 DB  
•  
Fréquence de résonance 38 à 48 pps  
•  
Puissance admissible  
3 Watts, à 400 pps  
sans distorsion,  
supporte 6 W en pointe



**XF21**

de 60 à 16.000 pps  
± 5 DB  
•  
Fréquence de résonance 70 pps  
•  
Puissance admissible  
2 Watts, à 400 pps  
sans distorsion,  
supporte 4 W en pointe



**XF17**

HAUT PARLEURS **SEM** MICROPHONES

26, RUE DE LAGNY, PARIS 20<sup>e</sup> - TÉL. DORIAN 43-81

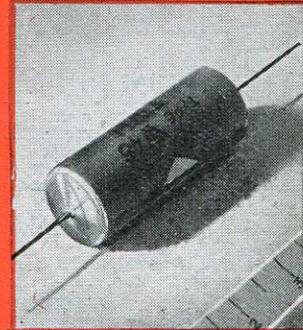
CONDENSATEURS

# Subminiatures AU papier métallisé

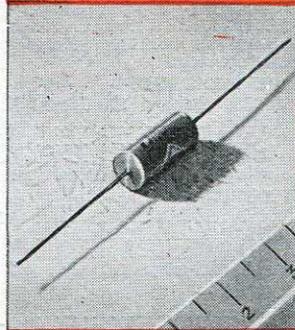


★ **TYPE W 49**  
0,05 à 8 mfd  
tensions service :  
150-250-350 volts  
— 40° C à + 100° C  
Norme JAN

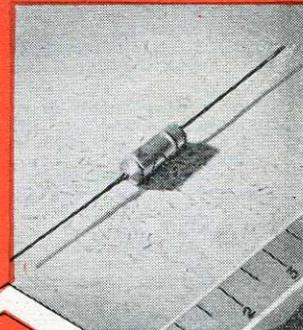
★ **TYPE W 48**  
0,05 à 2 mfd  
tensions service :  
150-250-350 volts  
— 15° C à + 71° C



★ **TYPE W 99**  
2,5 pf à 0,04 mfd  
tensions service :  
150-350-600 volts  
— 40° C à + 71° C



★ **TYPE W 97**  
2,5 pf à 0,04 mfd  
tensions service :  
200-400-600 volts  
— 100° C à + 120° C  
Norme JAN



Sté TECHNIQUE  
MÉTALLISATION DES

D'ÉTUDES DE  
CONDENSATEURS

20, RUE ROCHECHOUART - PARIS 9<sup>e</sup>

# QUELQUES AFFAIRES !..

## !! GRATUIT !!

- Ebénisterie télé (tube de 31 cm) ;
- Châssis TV 441 l. semi-cablé à revoir (environ 10 000 F matériel) avec schéma ;
- Châssis poste 5 lampes, non complet, (environ 5 000 F matériel) ;

### AU CHOIX, à tout acheteur d'un tube :

|  |                |
|--|----------------|
| 43 cm, fond plat .....   | 12 000         |
| 31 cm, .....   | 7 800 et 8 600 |
| 26 cm, fond plat .....   | 8 700          |
| 23 cm, .....   | 5 900          |
| 18 cm statique (7JP4) .....                                      | 8 500          |
| THT grande marque 441 l. ....                                    | 1 500          |
| THT grande marque pour 819 l. ....                               | 2 500          |
| Pré-ampli 441 l. complet avec lampe, en coffret à profiter. .... | 1 500          |
| Téléviseur 441 l. et 819 l. à partir de .....                    | 25 000         |

... ET TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES POUR 819 LIGNES  
Matériel de qualité, prix étudiés

### - EMISSION -

|  |       |
|--|-------|
| CV isolement stéatite : 15 - 22 - 24 - 27 - 30 - 40 - 48 - |       |
| 50 - 2 x 25 - 59 - 75 - 88 - 100 - 150 - 400 pF .....      | 750   |
| 2 x 48 - 2 x 100 .....                                     | 1 000 |
| Grand choix de CV d'émission depuis                        | 750   |
| Ajustables à air isolement stéatite :                      |       |
| 10 - 20 - 35 pF .....                                      | 375   |
| 100 pF .....   | 750   |
| Compensateur 120 pF sur stéatite .....                     | 750   |

### QUARTZ :

|  |     |
|--|-----|
| 3885 Kc/s à 6975 Kc/s .....  | 200 |
| 7000 Kc/s à 7200 Kc/s .....  | 600 |
| 7206 Kc/s à 8650 Kc/s .....  | 200 |
| Boîtier d'accord pour BC746 avec ajustable, bobinage et 2 quartz ..... | 600 |

**ISOLANTS** : grand choix de stéatite, mandrins, micalex, quartz fondu, plexiglas, etc...

### - RESISTANCES -

|   |               |
|---|---------------|
| Étalonnées à ± 1 % graphite depuis .....  | 20            |
| Grand choix résistances bobinées, vitrifiées, tous wattages (à moitié prix d'usine).  |               |
| <b>Rhéostats professionnels</b> à curseur de wattage industriel, grand choix de ..... | 1 200 à 3 000 |

### - CONDENSATEURS -

|  |    |
|--|----|
| Mica, étalonnés ± 1 % .....  | 25 |
| Mica, type bouton, diam. 12 mm de 6,4 à 1 250 pF, matériel 1 <sup>er</sup> choix .....     | 50 |
| Grand choix de condensateurs céramique, bouton, assiette, pavé, fort isolement, etc., etc. |    |

### - APPAREILS DE MESURES -

|  |       |
|--|-------|
| Ondemètre à absorption 6 G. de 500 Kc/s à 150 Mc/s, matériel professionnel haute qualité ..... | 6 000 |
| Ondemètre à absorption 3 G. de 5 à 26 Mc/s .....   | 5 000 |
| Ondemètre à absorption 4 G. de 25 à 100 Mc/s .....   | 5 000 |
| Grand choix d'appareils de mesure en tous diamètres.   |       |

### - TELEPHONE -

|                                       |       |
|---------------------------------------|-------|
| Cadran d'appel .....                  | 1 500 |
| Relais 24 V = depuis .....            | 350   |
| Buzzer anglais 220 V. 50 p/s .....    | 750   |
| Grand choix de fiches, clés et jacks. |       |

### - ANTENNES -

|   |       |
|---|-------|
| Télescopique 0,36 m - 2,70 m, alu. ....   | 950   |
| Télescopique 0,36 m - 3,60 m, laiton .....  | 1 500 |
| Modèle antiparasite, télescopique avec haubans 0,60 m - 3,70 m, avec transfo d'adaptation, toutes ondes, circuit de blocage antimorse de 450 à 480 Kc/s ..... | 1 750 |
| Grand choix d'isolateurs d'antenne-émission.  |       |

### - DIVERS -

|  |       |
|--|-------|
| Cadran professionnels démultipliés 1 et 2 vitesses dep. ....   | 750   |
| <b>Émetteurs optiques</b> diam. 15 cm 24 V. 5A3, matière moulée, avec inter-gâchette, très belle présentation, projection de longue portée ..... | 1 000 |
| Grand choix de réflecteurs divers  |       |
| Fil cuivre émaillé de 4 à 45/100, depuis le Kg .....   | 625   |
| Grand choix de câble de 1 à 62 conducteurs.  |       |
| Tresse métallique plate Cu étamé :   |       |
| - largeur 7 mm, épaisseur 1 mm, le m .....   | 35    |
| - largeur 13 mm, épaisseur 1 mm, le m .....  | 60    |
| Gaine métallique Cu étamé, tressé :  |       |
| - diam. 4 mm, le m .....   | 30    |
| - diam. 8 mm, le m .....   | 40    |
| - diam. 10 mm, le m .....  | 50    |

... et toujours nos deux guides appréciés ...

« CATALOGUE ETE 53 »  
Articles Réclame  
Envoi contre 15 Fr.

« CATALOGUE GENERAL 54 »  
Pièces détachées, Schémas.  
Envoi contre 30 Fr, timbres.

## RADIO-PRIM RADIO M.J.

5, rue de l'Aqueduc, PARIS-X<sup>e</sup> 19, rue Claude-Bernard, PARIS-V<sup>e</sup>

NOR. 05-15

GOB. 47-69

Service Province Rapide - C.C.P. 1711-94 - RADIO-PRIM

# TECHNOS

## LA LIBRAIRIE TECHNIQUE

5, rue Mazet - PARIS-VI<sup>e</sup>

(MÉTRO : ODÉON)

Ch. Postaux 5401-56 - Téléphone : DAN. 88-50

TOUS LES OUVRAGES FRANÇAIS ET ÉTRANGERS  
SUR LA RADIO - CONSEILS PAR SPÉCIALISTE  
Librairie ouverte de 9 à 12 h. et de 14 à 18 h. 30

Envoi possible contre remboursement avec supplément de 60 fr.  
Frais d'expédition : 10 % avec maxim. de 150 fr. (étranger 20 %)

## EXTRAIT DU CATALOGUE

**AMPLIFICATEURS A LARGE BANDE** (Etude et réalisations), par H. Aberdam. — Traité détaillé et pratique de la technique moderne des amplificateurs de télévision et du radar. 212 pages ..... 2.700 fr.

**APPLICATIONS INDUSTRIELLES DES MESURES ELECTRONIQUES**, par U. Zebstein. — La technique des mesures électroniques avec nombreux exemples d'application. 404 p. 950 fr.

**CE QU'IL FAUT SAVOIR DE LA CONTRE-REACTION**, par L. Chrétien. — Analyse complète des divers montages de contre-réaction ; circuits correcteurs ; exemples d'amplificateurs. 108 pages ..... 360 fr.

**CHAUFFAGE HAUTE FREQUENCE (Le)**, par G. Henry-Bezy. — Notions théoriques et détails pratiques sur le chauffage par pertes diélectriques et par induction. 130 pages ..... 500 fr.

**COLLOQUE INTERNATIONAL D'ACOUSTIQUE ARCHITECTURALE**. — Les progrès scientifiques et pratiques de l'acoustique architecturale exposés par des spécialistes. 172 pages grand format ..... 1.200 fr.

**COMMANDE ELECTROMAGNETIQUE ET ELECTRONIQUE DES MACHINES-OUTILS**, par A. Fouillé et J. Canuel. — Traité détaillé et pratique de la technique moderne de l'outillage automatique. 340 pages ..... 3.120 fr.

**DICTIONNAIRE ANGLAIS-FRANÇAIS. — ELECTROTECHNIQUE ET ELECTRONIQUE**, par H. Piraux. — Ouvrage indispensable pour l'étude d'ouvrages en langue anglaise. 296 pages ..... 1.780 fr.

**DICTIONNAIRE DE LA RADIO**, par J. Brun. — Encyclopédie moderne de tous les termes techniques utilisés en radio. 548 pages ..... 720 fr.

**HYPERFREQUENCES**, par J. Voge. — Traité logique et rigoureux de la production des hyperfréquences ; mesures et applications. 332 pages ..... 1.900 fr.

**HYPERFREQUENCES ; CIRCUITS ET PROPAGATION (Les)**, par R. Rigal. — Application au radar et aux télécommunications. 224 pages ..... 1.880 fr.

**STATIONS RADIOELECTRIQUES DE BORD (Les)**, par X. Reynes. — Les installations radioélectriques à bord des navires et aéronefs ; dépannage et entretien. Code Q. 212 pages ..... 930 fr.

**THEORIE ET APPLICATION DES TUBES ELECTRONIQUES**, par H.-J. Reich. — Un cours complet sur la théorie et l'utilisation des tubes électroniques dans l'électronique et dans les télécommunications. 320 pages ..... 1.080 fr.

## ◆ NOUVEAUTÉS ◆

**CIRCUITS ELECTRONIQUES**, par J.-P. Oehmichen. — Traité détaillé et essentiellement pratique sur production, transformation, mesure et utilisation des divers signaux électroniques. 256 pages ..... 1.200 fr.

**COURS DE TELEPHONIE AUTOMATIQUE**, par J. Rouvière, e. a. — Accompagné d'un volume de planches, le livre donne une explication particulièrement détaillée du système R. 6. 316 pages, 36 plans dépliantes ..... 2.600 fr.

**THEORIE ET TECHNIQUE DE LA TRANSMISSION TELEGRAPHIQUE**, par R. Roquet. — Les applications de la théorie de l'information. Tome I : Théorie. 256 p. grand form. 2.750 fr.

Sur simple demande : Catalogue avec liste des nouveautés.

S  
O  
P  
O  
S

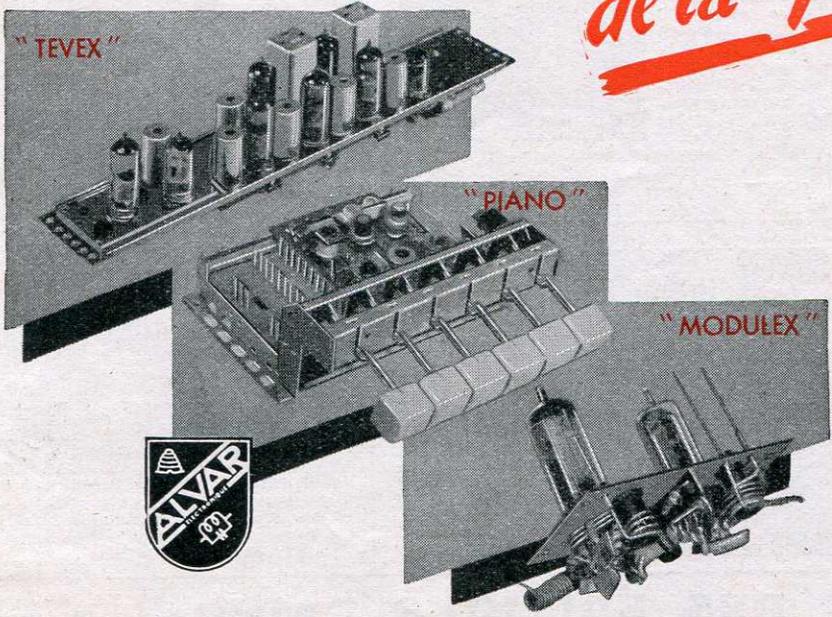


un matériel professionnel

une marque ETS **SOCAPEX-PONSOT**  
191, Rue de Verdun, Suresnes (Seine)  
LONGCHAMP 20-40/41

une qualité...

*Sous le Signe de la qualité!*



**NOUVEAUX ÉLÉMENTS DANS LA GAMME RÉPUTÉE DE NOS FABRICATIONS**

**ALVAR**  
ELECTRONIC

APPLICATIONS SCIENTIFIQUES ET INDUSTRIELLES DE L'ÉLECTRONIQUE  
6 bis, rue du Progrès, MONTREUIL (Seine)  
Téléphone : AVRON 03-81 +

Agent exclusif pour la Belgique : **A. PRÉVOST**, 7 et 8, Place J.-B.-Willems, Bruxelles

Publi SARP



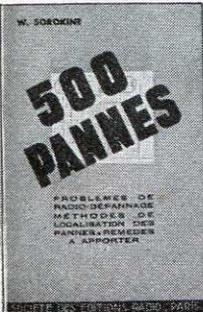
# LES MEILLEURS LIVRES POUR...



## ...la conception, la mise au point et le dépannage

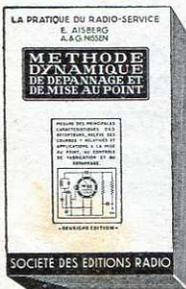


**LA CLEF DES DEPANNAGES**, par E. Guyot.  
— Toutes les pannes possibles et imaginables sont classées dans ce livre dans l'ordre logique, selon les symptômes. Une suite de tableaux indique le diagnostic et les remèdes à appliquer.  
80 pages (13 x 22) ..... 180 fr.



**500 PANNES**, par W. Sorokine (remplace « 100 PANNES », épuisé). — On sait combien il est instructif de bavarder avec un technicien ayant du dépannage une longue expérience. Bavardez donc à domicile et tant qu'il vous plaira avec W. Sorokine. Vous ne le regretterez pas...  
244 pages (13 x 21) ..... 600 fr.

**MANUEL PRATIQUE DE MISE AU POINT ET D'ALIGNEMENT**, par U. Zelstein. — Guide complet exposant la méthode de vérification mécanique et statique des récepteurs, la mise au point de tous les étages et le meilleur procédé d'alignement rigoureux permettant d'obtenir un fonctionnement parfait.  
240 pages (13 x 18) ..... 300 fr.



**METHODE DYNAMIQUE DE DEPANNAGE ET DE MISE AU POINT**, par E. Aisberg et A. et G. Nissen. — Mesure des principales caractéristiques des récepteurs, relevés des courbes et applications à la mise au point, au contrôle de fabrication et au dépannage.  
120 pages (13 x 21) plus dépliant. 240 fr.

**DEPANNAGE PROFESSIONNEL RADIO**, par E. Aisberg. — Toutes les méthodes modernes de dépannage y compris le « signal tracing ». Nouvelle édition corrigée.  
120 pages (13 x 21) ..... 240 fr.

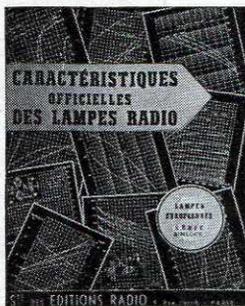


**RADIO-TUBES**, par E. Aisberg, L. Gaudillat et R. Deschepper. — Ouvrage de conception originale, **Radio-Tubes** contient les caractéristiques essentielles et 912 schémas d'utilisation de tous les tubes usuels européens et américains, avec leurs culots, tensions et intensités, valeurs des résistances à utiliser et tensions du signal à l'entrée et à la sortie.  
Album de 176 pages (13 x 22), assemblage par cylindre en matière plastique, couverture laquée ..... 500 fr.

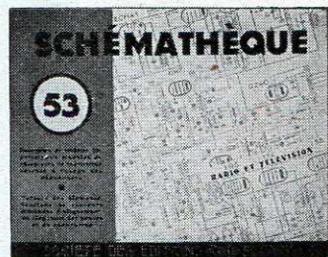


**LEXIQUE OFFICIEL DES LAMPES RADIO**, par L. Gaudillat. — Sous une forme pratique et condensée, toutes les caractéristiques de service, les culottages et équivalences des lampes européennes et américaines.  
80 pages (13 x 22) ..... 300 fr.

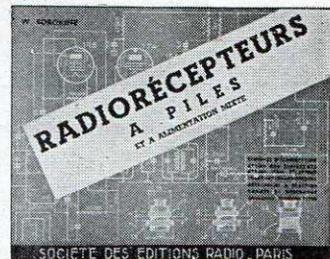
**CARACTERISTIQUES OFFICIELLES DES LAMPES RADIO**. — Albums contenant les caractéristiques détaillées avec courbes et schémas des tubes modernes. (Les fascicules I et II sont épuisés.) Fasc. III (lampes rimlock). Fasc. IV (lampes miniature). Fasc. V (tubes cathodiques). Fasc. VI (lampes noval, série télévision). Les fascicules III à VI (21 x 27) .. 180 fr. Fasc. VII (lampes noval, suite) .... 210 fr.



**BLOCS D'ACCORD**, par W. Sorokine. — Etude générale et caractéristiques détaillées de 28 modèles industriels les plus répandus. Technologie. Gammes couvertes. Points de réglage. Disposition des éléments ajustables. Schémas d'emploi. 32 p. (21 x 27). Deux fascicules. Chacun. 180 fr. **BLOCS 54.** 240 fr.



**SCHEMATHEQUE**. — Ces schémas avec valeurs, tensions et intensités, description des pannes courantes, des procédés de dépannage et d'alignement des principaux récepteurs industriels, ont été présentés successivement de trois façons différentes:  
1°) **Schématheque 40** : 137 récepteurs (édition épuisée) ;  
2°) 27 Fascicules supplémentaires, contenant chacun de 20 à 25 schémas. Chaque fascicule de 32 pages (22x18) 100 fr.  
3°) Des albums annuels (à partir de 1951), format 21 x 27 :  
**SCHEMATHEQUE 51** (67 récepteurs, 112 pages) ..... 420 fr.  
**SCHEMATHEQUE 52** (80 récepteurs, 116 pages) ..... 720 fr.  
**SCHEMATHEQUE 53** (68 récepteurs, radio et télévision, 116 pages) ..... 720 fr.  
**SCHEMATHEQUE 54** ..... 720 fr.



**RADIORECEPTEURS A PILES**, par W. Sorokine. — Tous les aspects de la technique, assez particulière, des récepteurs à piles ou à alimentation mixte : généralités, procédés d'alimentation, composition des différents étages sont étudiés et commentés à l'aide de nombreux schémas. Des montages-types terminent cet album, de la détectrice à réaction à deux lampes au super classique.  
52 p. (27,5 x 21,5) ..... 300 fr.

**RADIORECEPTEURS A GALENE**, par Ch. Guibert. — Réalisation des postes à galène depuis le plus simple jusqu'au plus perfectionné.  
16 pages, (27,5 x 21,5) ..... 180 fr.



**SCHEMAS D'AMPLIFICATEURS B.F.**, par R. Besson. — 18 schémas d'amplificateurs de 2 à 40 watts, avec description détaillée des accessoires et particularités de chaque montage. Album de 72 pages (27,5 x 21,5) .... 270 fr.

**AJOUTER 10 % POUR FRAIS D'ENVOI** avec un minimum de 30 fr.

## SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, rue Jacob, PARIS-6° — ODÉon 13-65 — Ch. Post. Paris 1164-34

**SUR DEMANDE, ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT**  
Frais supplémentaires : 60 francs

# Fiches à verrouillage **MÉLODIUM...**

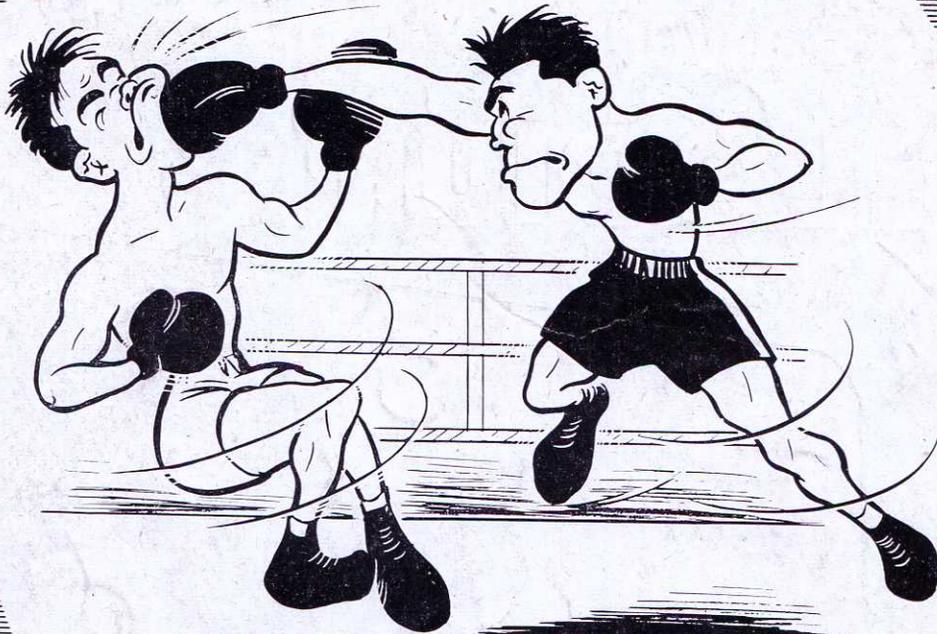


★  
...s'adaptant  
sur tous les  
microphones  
**MÉLODIUM**

- ★ FICHES A ENCASTRER POUR INSTALLATIONS FIXES
- ★ FICHES DE PROLONGATEUR POUR CABLES MICRO

DOCUMENTATION "F" SUR DEMANDE

296, RUE LECOURBE . PARIS 15<sup>e</sup> . TÉL. LEC. 50-80 (3 lignes)



**CECI, c'est...**  
**"prendre une bonne pile!"**

**...mais**

**CHOISIR UNE  
 BONNE PILE,**

c'est équiper vos  
**POSTES PORTATIFS**  
 avec une pile qui a  
 fait ses preuves.

**LA PILE  
 LECLANCHÉ**



PUBL. RAPHY . P 54

Creation  
 C G P



CHASSENEUIL (Vienne) FRANCE