

# TOUTE LA RADIO

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

## Sommaire

L'enseignement de la radio,  
par E. A.

La réception sur cadre,  
par A. de Gouvenain

Mesure des vibrations,  
par Ph. Claude

Equipement radio du Palais  
de Chaillot.

Les trois amis parlent du  
Transistor

Emetteur simple O. C.,  
par J. Dieutegard

Phasemètre cathodique,  
par Marthe Douriau

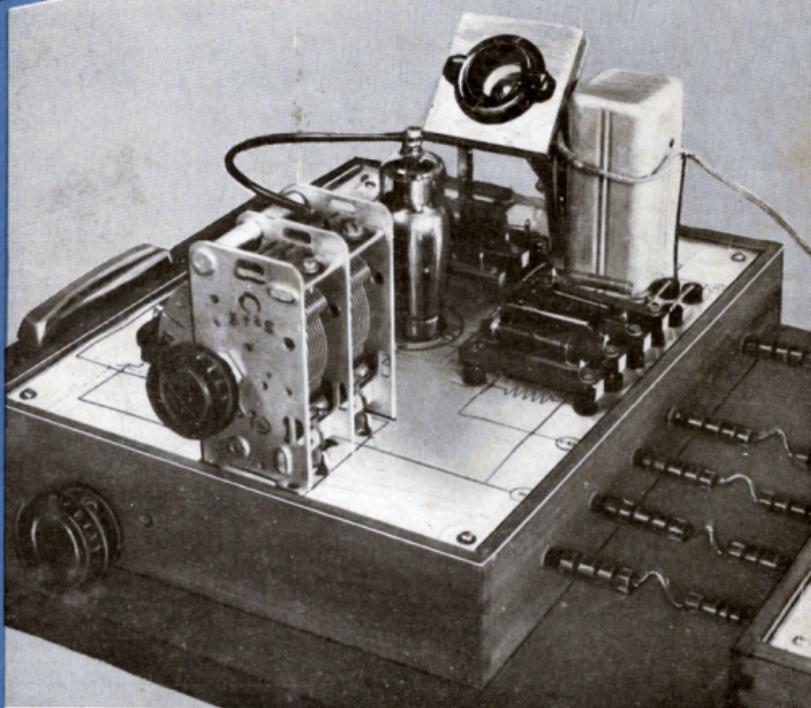
Amplificateur B. F. de 25  
et 50 W, par G. Montagne

Télécommande des modèles  
réduits, par Pâpin

Pour enseigner le dépannage,  
par B. Gordon

Chauffage des filaments  
avec condensateurs en série

Revue critique de la presse  
étrangère



RÉALISATION D'UN

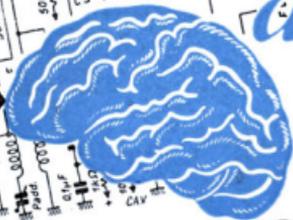
# EMETTEUR O. C. SIMPLE

PILOTÉ PAR QUARTZ

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO, 9 Rue Jacob, PARIS. (VI<sup>e</sup>)

90<sup>fr</sup>

# Le Cerveau du poste



**PRETTY**  
BLOC 3 GAMMES de  
très faible encombrement - 8 réglages.



**CHAMPION**  
BLOC 3 GAMMES  
12 réglages - Commu-  
tation du P. U.



**COMPETITION**  
BLOC 4 GAMMES pour utili-  
sation avec condensateur frac-  
tionné - 16 réglages - Com-  
mutation du P. U.

Centre de la sensibilité et de l'intelligence, les blocs d'accord sont, dans un récepteur, l'élément qui en détermine, par excellence, les qualités... et les défauts. Étudié pour assurer le maximum de sensibilité, la réjection énergétique de la fréquence image, et un alignement impeccable, le bloc H. F. Supersonic équipe la majeure partie des récepteurs de classe.

La facilité de leur montage, leur faible encombrement, leur stabilité dans le temps, l'accès aisé aux organes de réglage, en font une pièce de choix qui s'impose aux constructeurs soucieux de présenter un ensemble répondant à toutes les exigences de la technique de 1948.

## SUPERSONIC



MICROPHONE  
75-A  
DYNAMIQUE

*Le microphone de la  
Radiodiffusion Française*

**MELODIUM**

296, RUE LECOURBE · PARIS 15<sup>e</sup> · VAU. 18-66

Comme "avant guerre"

# RADIO S<sup>T</sup>-LAZARE

3, RUE DE ROME - PARIS - 8<sup>E</sup>

ENVOIE

*Gratuitement!*

SON  
CATALOGUE  
1948-49

PLUS DE 1.500  
ARTICLES RÉFÉRENCÉS  
NOMBREUSES ILLUSTRATIONS

*CATALOGUE  
1948-49  
RADIO S<sup>T</sup>-LAZARE*

*3, RUE DE ROME  
PARIS - 8<sup>E</sup>*

PUBL. RAY

le  
"SUPER-AS"

le seul poste de sa  
catégorie ayant  
à la fois:

- CONDENSATEUR  
VARIABLE  
FRACTIONNE
- ÉCLAIRAGE DIFFÉRE  
PAR SELF-BELM
- CORRECTION DE  
COURBE R. F. SPÉCIALE
- ET  
L'HOMOLOGATION  
EXPORTATION  
pour les pays  
QUALITÉ  
TOTALE

5 LAMPES  
4 GAMMES D'ONDES

*C'est un record  
qui reste à battre!*

ET S VECHAMBRE FRÈRES  
1, RUE J. J. ROUSSEAU - ASNIÈRES (SEINE)  
GRIE. 3-3-34

# Radialva

## Les postes coloniaux de grande performance

construits par les **Etablissements GAILLARD** bénéficient  
des **MEILLEURES RÉFÉRENCES MONDIALES**



## SUPER O. C. 77

RÉCEPTEUR 7 TUBES ENTIÈREMENT TROPICALISÉ  
BATTERIE ET SECTEUR

4 GAMMES D'ONDES

P.O.	190 - 570 mètres
O.C. 3	28 - 52 »
O.C. 2	16 - 30 »
O.C. 1	9 - 18 »

NOTICE SPÉCIALE SUR DEMANDE

AUTRES FABRICATIONS :

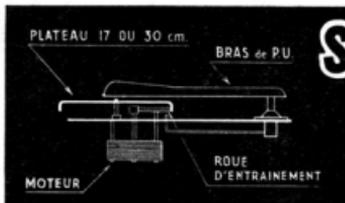
RÉCEPTEURS DE 5 A 8 TUBES  
dont la réputation n'est plus à faire  
• CATALOGUE GÉNÉRAL FRANCO •

## ÉTS GAILLARD

5, Rue Charles-Lecocq - PARIS-XV - TÉLÉPHONE : LEC. 87-25

PUBL. RAY

Spécialistes depuis 1933 dans le "POSTE COLONIAL"



## TOURNE-DISQUES Ax.1 TYPE-AMÉRICAIN

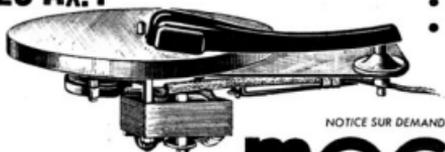
COFFRETS TOURNE-DISQUES  
CHANGEURS DE DISQUES AUTOMATIQUES  
BRAS PICK-UP

PUBL. RAPHY

# SÉCURITÉ ABSOLUE

## NOUVELLE FABRICATION

- Entraînement par le bord du plateau.
- DÉCOLLAGE AUTOMATIQUE de la roue d'entraînement.
- ARRÊT ET DÉPART automatiques.
- Nouveau bras de P. U.
- Encombrement MINIMUM



### SILENCE TOTAL

NOTICE SUR DEMANDE

# mecanix

19, RUE MALTE-BRUN - PARIS XX<sup>e</sup> - Tél. ROQ. 52-50

*Toutes les applications*  
du  
**QUARTZ**

HAÛTE ET BASSE FRÉQUENCE  
PRÉCISION STABILITÉ

**LE**

QUARTZ POUR  
ÉMISSION - RÉCEPTION  
4 Kilocycles à 30 Mégacycles  
SUR FONDAMENTALE

QUARTZ  
A GRANDE STABILITÉ

THERMOSTATS  
GÉNÉRATEURS ÉTAISON 100 Kcs  
Oscillateurs toutes fréquences  
DOCUMENTATION SUR DEMANDE

LABORATOIRE DE PIEZO ÉLECTRICITÉ, 17 bis, r. Rivay, LEVALLOIS (Seine)  
Tél. : PÉREIRE 26-48

Agent Général pour l'ALGÈRE : LABORATOIRE RADIO-ELECTRIC, 13, Rue Rovigo, ALGER

*Musicalité!*

**ROXON**

17 et 19, Rue AUGUSTIN THIÉRY, PARIS (19<sup>e</sup>) 2<sup>e</sup> Tr. Tél. 85 86 96 50

Représentants demandés pour régions encore disponibles

**CELORON  
DILECTO  
DILOPHANE  
DILECTENE**



**La Fibre  
Diamond**

78, R. du Landy - La Plaine-St-Denis  
Tél. : 76.41.00 - 17-71

K. L. Dreyer

# CENTRAL-RADIO

35, RUE DE ROME, PARIS - TÉL. : LAB. 12-00 et 01

PRÉSENTE

**SES NOUVEAUX MODÈLES  
sur racks Radio-Contrôle de Lyon**

(Concessionnaire exclusif pour Paris et la Seine)

Serviceman, Générateur Master, Oscillographe, Polytest, etc.

**SES ENSEMBLES PIÈCES DÉTACHÉES**

Déctrice à réaction ECO3, toutes ondes

Chassis 5 lampes T.C., 6 lampes ou 9 lampes alternatifs,  
avec schémas et plans de câblage

**SES RÉALISATIONS INÉDITES**

Oscillographe R.C. - Téléviseur XPR 1 et XPR 3

**SES DIVERSES NOUVEAUTÉS**

Micro Piézoélectrique C-401 - Aiguilles inusables (agate  
ou saphir) - Quartz bandes amateur pour O.C.

Catalogue sur demande contre envoi de 25 fr. en timbres

**GROS - DEMI-GROS - DÉTAIL**

Ouvert tous les jours sauf Dimanche et Lundi matin

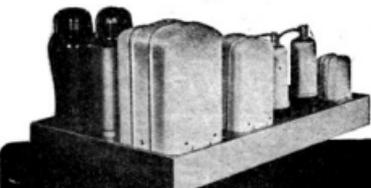
**LA PLUS GRANDE FIDÉLITÉ  
SUR LE RÉGISTRE SONORE  
LE PLUS ÉTENDU**



*Le premier  
Haut-Parleur  
ayant utilisé la  
suspension ultra  
souple à toile  
moulée imprégnée  
et actuellement  
adoptée sur les  
modèles de  
9 à 28 cm.*

**MUSICALPHA**

E. P. HUGUET D'AMOUR  
51, RUE DESNOUETTES - PARIS XV<sup>e</sup> TÉL. LEC. 97-55



**POUR VOS AMPLIS**

DE 8, 15, 25 ET 50 WATTS

Utilisez les transformateurs  
sels

correcteurs  
fabriqués par la

Documents  
et schémas  
sur demande  
au service BF6

**Société  
OMEGA**

15, rue de Milan - PARIS (9<sup>e</sup>) - Tél. : TRI. 17-00  
11-13, r. Songlue, VILLEURBANNE - Tél. : VIL. 89-90

K. L. Dreyer

PRIX INTÉRESSANTS! REGULARITÉ, SOLIDITÉ.

DEMANDEZ NOTICE  
ALT. et T.C.

PETITS POSTES A LA HAUTEUR...



avec  
**LE CABLAGE APPLIQUÉ  
AUTOMATIQUE**



... DES GRANDS **ORIG**

19, RUE EUGÈNE CARRIÈRE - PARIS 18<sup>e</sup> - Tél. MON. 73-14



Marque déposée

## CONDENSATEURS PAPIER

Série "RED LABEL" Essai 1.500 V. =  
Tubulaires de 5000 Pf à 0.25 Mf

- Tube verre protégé
- Armature extérieure repérée
- Bobinage non selfique
- Valeur marquée en chiffre et au code américain

Série "GOLD LABEL"

Boîtiers parallélépipédiques  
2 - 4 et 6 Mf pour filtrage H.T.

- Essai 1500 volts =
- Service permanent 500 volts =
- Angle de perte voisinant le 0

Livrable également en 3000 volts Essai - Service permanent 900 volts  
Tous ces condensateurs sont garantis contre tout vice de fabrication et

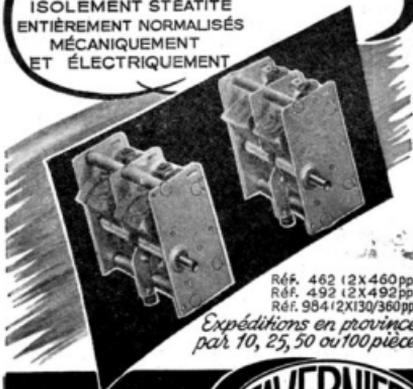
DISTRIBUÉS PAR

**SIGMA-JACOB S.A.**  
58, Fbg. Poissonnière - PARIS-X<sup>e</sup> - PRO. 82-42

PUBL. RAY

Condensateurs série 49

ISOLEMENT STÉATITE  
ENTIÈREMENT NORMALISÉS  
MÉCANIQUEMENT  
ET ÉLECTRIQUEMENT



Réf. 462 (2X460 ppf)  
Réf. 492 (2X492 ppf)  
Réf. 984 (2X130/360 ppf)

Expéditions en province  
par 10, 25, 50 ou 100 pièces

ET<sup>e</sup> PARME  
73, RUE FRANÇOIS ARAGO  
MONTREUIL (SEINE)  
AVR. 22-92



Revendeurs!..

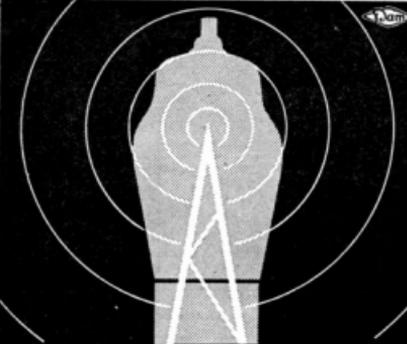
ASSUREZ-VOUS L'EXCLUSIVITÉ POUR  
VOTRE SECTEUR D'UNE MARQUE QUI

DEPUIS 35 ANS  
A FAIT SES PREUVES

**Gody**  
D'AMBOISE

Services Administratifs  
7, Rue de LUCE - TOURS  
(tél.) Tel: 27-92

Bureau à Paris  
47, Rue BONAPARTE  
Tel: DAN. 98 69



**NEOTRON**  
*la lampe de qualité*

S. A. DES LAMPES NEOTRON  
3, rue Gesnouin, CLICHY (Seine) Tél.: PER. 30-87

CONSTRUCTEURS — REVENEURS — DÉPANEURS

**DYNATRA**

41, rue des Bois, PARIS-19<sup>e</sup> - Tél. : NORD 32-48

Vous présente **SES SPÉCIALITÉS PÉPUTÉES**



**SURVOLTEURS  
DÉVOLTEURS**

1, 2, 3, 5, et 10 ampères.



**TRANSFOS  
D'ALIMENTATION**

de 65 à 200 millis

AUTO-TRANSFOS de 100 à 1.200 millis

• **LAMPÉMÈTRES ANALYSEURS**

Type 205 avec contrôle universel et capacimètre à lecture directe. 206 (Superlabo nouveau modèle).

- HAUT-PARLEURS à excit. et à A.P. 12, 17, 21, 24 et 28 cm.
- AMPLIS VALISE 9 et 15 watts.
- AMPLIFICATEURS 15, 20 et 35 watts.

Notice technique générale et prix contre 10 francs en timbres.

Expédition rapide Métropole, Colonies et Étranger

PUBL. RAFFY

LE SILENCE  
EST  
D'ARGENT

et

LA  
PAROLE  
EST

**D'OR**

si vous l'utilisez avec  
LE MATÉRIEL DE SOMORISATION  
DE LA  
**COMPAGNIE  
INDUSTRIELLE  
DES  
TÉLÉPHONES**

DE LA  
2, RUE DES ENTREPRENEURS-PARIS  
TÉLÉPHONE VALL 30-11





UNE  
GAMME  
COMPLÈTE

...et Postes "Batterie"  
Postes "Chalutier"

**TECHNIQUE  
PRÉSENTATION  
PRIX**

LABEL EXPORTATION



**SOCRADEL**

10, Rue PERGOLÈSE - PARIS 16<sup>e</sup> PAS. 75-22  
REVENEURS QUALIFIES DEMANDES LIÈGES GACQUES

# Morte-saison? **NON!!**

Si vous proposez à votre clientèle les  
**RÉCEPTEURS**

**GÉNÉRAL  
DIJON RADIO**

AVEC 8 ET 10 MOIS  
DE

*Crédit*

A PARTIR DE 1950 Frs PAR MOIS ET  
VERSEMENT COMPTANT DE 2500 Frs

ORGANISATION UNIQUE DANS TOUTE LA FRANCE

*Revendeurs, consultez nous sans tarder*

**GÉNÉRAL-RADIO**  
30, RUE DE MONTCHAPET - DIJON (Côte d'Or)

PUBL. ROPY

*Une fabrication propre à satisfaire  
- et votre service d'achats  
- et votre laboratoire !..*

**BTM**  
94, RUE S<sup>t</sup> LAZARE  
PARIS-TRINITÉ 56-86

**MF - MSP  
A POTS FERMÉS**  
BLINDAGES DE :  
26° X 65 ET 35° X 65

**\*BLOC 624** < 15 ms à 2000 ms  
10 RÉGLAGES DANS UN FORMAT RÉDUIT :  
58 x 54 x 35  
LES MICAS MÉTALLISÉS D'ANTENNE, DE GRILLE  
& DE PLAQUE OSCILLATRICE SONT INCORPORÉS.  
— LA RADIO EST COURT-CIRCUITÉE EN POSITION P.U.

TOUTE NOTRE PRODUCTION EST ÉQUIPÉE  
DE NOS NOUVEAUX CONDENSATEURS  
AU MICA & MÉTALLISATION SOUDÉE  
DIRECTEMENT AUX PATTES DE CONTACT.

PUBL. ROPY



- **AMPLIFICATEURS** 10 à 50 watts pour Sonorisations et Cinémas
- **PRÉAMPLIS** mélangeurs 4 et 8 micros
- **Valises Electrophones**

### SECTRAD

167, Av. G<sup>al</sup> Michel-Bizot - PARIS-XII<sup>e</sup> - Tél. DID. 62-37

POUR L'ALGÉRIE :

M. PIQUEMAL - 4, Rue Monge, ALGER

FUEL KAPY



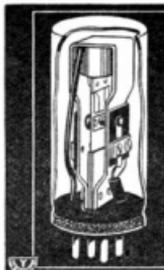
### HÉTÉRODYNE 722

5 gammes H.F. de 80 KHz à 26 MHz.  
1 gamme M.F. étendue de 420 à 220 KHz.  
Modulation intérieure à 400 p.p.s. Taux 40 %.  
1 sortie H.F. variable de 0 à 0,1 volt.  
1 sortie H.F. variable de 0 à 1 millivolt.  
Sortie B. F. 10 volts à 400 p.p.s.  
Fonctionne sur tous réseaux 50 P., 25 P. et centavo.  
Fonctionne sur tous voltages 110, 130, 220, 240 volts.

# CENTRAD

2, RUE DE LA PAIX, ANNECY (H<sup>te</sup>-SAVOIE)

PRODIGES-ANNONCES



## VIBREURS ET CONVERTISSEURS

*Haute Qualité*

### E. HEYMANN

23, RUE DU CHATEAU-D'EAU  
PARIS-X<sup>e</sup> BOT. 73-09

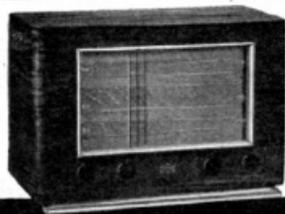
17, rue Burg  
Tél. : MON. 42-68  
**PARIS**

**ST-ÉTIENNE**  
38, rue Gutenberg  
Tél. : 79-50 - 78-45

## TRANSFORMATEURS

BASSE FRÉQUENCE  
PROFESSIONNELS  
RADIO AMATEUR  
(Correcteurs Acoustiques)  
ELECTROTECHNIQUE  
(Tubes Luminescents)

SOCIÉTÉ FRANÇAISE ELECTRO RADIO ACOUSTIQUE



*Sans Secteur  
Le même Rendement*

**SUPERHÉTÉRODYNE - 5 Lampes 3 Bandes**

Alimentation Accus sous 6 Volts  
**MUSICALITÉ PARFAITE**

*Notice franco sur demande.*

O.I.P.R.

*C'est une production :*

# AUDIOLA

5 & 7, RUE ORDENER  
PARIS, 18<sup>e</sup> Tel. BOT. 85-14

# RECORD

R.A.F. !

## RÉGULATEUR D'AMPLITUDE DE FRÉQUENCE

**LE RECORD DE LA HAUTE FIDÉLITÉ**  
 NOUVEAU DISPOSITIF DE RÉGLAGE SONORE,  
 ASSURE AUX AUDITIONS  
 LE **TIMBRE RÉEL**  
 DE LA PAROLE, DU CHANT, DES INSTRUMENTS

POSTES et CHASSIS 5, 6 et 8 TUBES  
 COMBINÉS RADIO-PHONO

Conditions intéressantes aux Agents locaux techniciens  
 NOTICE TECHNIQUE, DOCUMENTATION et CONDITIONS de VENTE

# RADIO-VULCAIN

31, rue Deparcieux, PARIS-14<sup>e</sup> - Seg. 36-02  
 (FONDÉE EN 1933)

## Ets ELECTRONIK

présentent leur  
**SUPERLUX UNIVERSEL**



3 gammes Super • 5 lampes miniatures  
 Piles et secteur ou piles seulement  
 MODÈLE D'INTÉRIEUR A PILES

175, AVENUE GAMBETTA - PARIS-20<sup>e</sup>  
 Tél. : MEN. 80-79

*à toute Epreuve*

DANS SA LUTTE CONTRE  
 LE CRIME, LA RADIO EST  
 DEVENUE UNE DES ARMES  
 LES PLUS EFFICACES DE  
 LA POLICE

*"fenix"*  
 POUR

MALGRÉ LES CONDITIONS D'UTILISATION  
 LES PLUS DURES IL FALLAIT UN MATÉRIEL  
 HORS DE PAIR DANS LEQUEL NUL NE  
 S'ÉTONNERAIT DE RENCONTRER  
 LES TUBES MAZDA

COMPAGNIE DES LAMPES MAZDA  
 27, RUE DE LIÈGE PARIS TEL. LES 77-00

APRÈS LES PLUS  
 BRILLANTES  
 PERFORMANCES

# MAZDA

P. 59

ECLAIRAGE - RADIO

TYPES RECEPTION POUR RADIO-DIFFUSION - TYPES RECEPTION POUR MATÉRIEL PROFESSIONNEL  
 TUBES A RAYONS CATHODIQUES - TYPES EMISSION POUR APPLICATIONS COURANTES  
 TYPES EMISSION POUR APPLICATIONS SPECIALES - TYPES SPECIAUX



*à besoins  
nouveaux  
technique  
nouvelle!*

**TUBES  
MINIATURE**

*Miniwatt*

série

**"RIMLOCK"**  
POUR TOUS COURANTS

UCH 41 - Triode hexaède, changeur de fréquence  
UF 41 - Penthode HIF à pente variable  
UAF 41 - Diode penthode HIF à pente variable  
UL 41 - Penthode de puissance  
UY 41 - Redresseur monophasé 220 V. max.  
UY 42 - Redresseur monophasé 110 V. max.

- Faibles dimensions
- Construction tout verre assurant un excellent fonctionnement aux fréquences élevées
- Huit broches métal dur
- Mise en place automatique et verrouillage dans les supports
- Blindage interne

Les tubes de la série "RIMLOCK" tous courants sont actuellement disponibles.

Egalement disponibles : Tubes de réception série Rouge - Tubes cathodiques - Stabilisateurs - Thermocouples - Cellules - Tubes spéciaux pour OC et OTC - Condensateurs étanches - Condensateurs ajustables - Ampoules codran.

**C<sup>IE</sup> G<sup>LE</sup> DES TUBES  
ELECTRONIQUES**

82, RUE MANIN, PARIS 19<sup>e</sup> BOT. 31/19 et 31/26

Le choix fait vendre...

L'UN DES 12 MODÈLES

**" SUPERLA "**



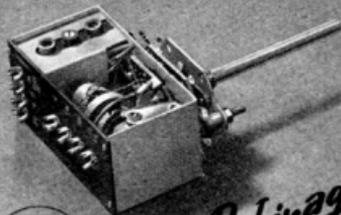
donnera satisfaction  
aux clients les plus difficiles  
Demandez notre notice générale et conditions

**SUPERLA** 87, Quai de Valmy  
PARIS-10<sup>e</sup>  
Téléphone : NORD 46-48  
Métro : République

PUBL. RAET

**SECURIT**

BOUGAULT & C<sup>ie</sup>



TYPES  
520, 3 grammes  
615, 4 grammes  
409, 3 grammes  
P. 11

*Les Bobinages*

10, AVENUE DU PETIT PARC - VINCENNES 15<sup>e</sup> arr.  
TEL. DAUMESNIL 39-77 & 78

Agence et Dépôt pour la Région Lyonnaise : **RADIO-MATÉRIEL**  
13, Rue Jarente - LYON

# TOUTE LA RADIO

REVUE MENSUELLE  
DE TECHNIQUE  
EXPLIQUÉE ET APPLIQUÉE

DIRECTEUR :  
E. AISBERG

15<sup>e</sup> ANNÉE

PRIX DU NUMÉRO ..... 90 Fr.

ABONNEMENT D'UN AN  
(10 NUMÉROS)

■ FRANCE ..... 800 Fr.

■ ÉTRANGER ..... 1.000 Fr.

Changement d'adresse ..... 20 Fr.

■ ANCIENS NUMÉROS  
On peut encore obtenir les anciens numéros à partir du n° 101 à l'exception du n° 103 épuisé. Le prix par n° port compris, est de :

Nos 101 à 102.....	50 fr.
Nos 104 à 108.....	55 fr.
Nos 109 à 119.....	60 fr.
Nos 120 à 123.....	70 fr.
Nos 124 à 125.....	85 fr.

Collection

des 3 CAHIER DE TOUTE LA RADIO. 210 fr.

## NOTRE COUVERTURE

montre l'étagage changeur de fréquence du TABLEAU DE DÉPANNAGE servant à l'enseignement de la radio à l'École CRT, de Lyon (voir sa description page 302 de ce numéro).

## TOUTE LA RADIO

à la fois excitant de la reproduction en France des articles de RADIO-CRAFT de New-York

Tous droits de reproduction réservés pour tous pays  
Copyright by Editions Radio, Paris 1948.

RÉGIE EXCLUSIVE DE LA PUBLICITÉ :  
M. PAUL RODET  
PUBLICITÉ RAPHY

143, Avenue Emile-Zola, PARIS-XV<sup>e</sup>  
Téléphone : SEG 37-52

SOCIÉTÉ DES  
ÉDITIONS RADIO

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

RÉDACTION :  
42, Rue Jacob - PARIS-VI<sup>e</sup>  
UF 43-93 et 43-84

# L'ENSEIGNEMENT de la radio

**AU COURS** des derniers mois, j'ai eu l'occasion d'inspecter plusieurs écoles enseignant la radio, tant à Paris qu'en province. J'ai pu ainsi assister aux leçons, examiner les installations, interroger les élèves et apprécier les résultats obtenus.

Les cours s'étalent sur 2 ou 3 ans, visent à la formation des agents techniques, ces cadres essentiels de l'industrie. Les programmes, très complets (parfois même trop, à mon gré) débordent le cadre de l'électricité et de la radio, s'étendant sur l'électronique générale. Ils comprennent aussi l'arithmétique et l'algèbre, avec éléments de trigonométrie.

Les travaux pratiques comportent un grand nombre d'exercices de mécanique, surtout d'ajustage et de tôlerie. La soudure et le câblage avec mise au point et dépannage sont, évidemment, le centre de gravité de cette partie de l'enseignement. En revanche, la pratique des mesures est souvent négligée, et cela en dépit de la présence d'un laboratoire généralement bien équipé.

On ne saurait surestimer l'importance du problème de l'enseignement. Tout l'avenir y est engagé et, dans une grande mesure, prédéterminé. Notre industrie de la radio sera ce que seront ses techniciens. Voilà pourquoi nous croyons utile de réserver une certaine place dans les pages de « Toute la Radio » à des questions y ayant trait et notamment à l'exposé des méthodes didactiques propres à la radio.

**UNE PREMIÈRE** impression, dominant toutes les autres, s'impose à la suite de tout ce que j'ai vu : à tous les échelons, la théorie est exposée d'une façon trop... théorique, trop abstraite, trop mathématique.

Que l'on ne vienne pas surtout m'accuser d'un manque de sympathie pour les mathématiques ! De tous les sports, c'est celui que j'ai pratiqué avec le plus de plaisir et le plus assidûment. Mais, si j'admets parfaitement qu'un exposé s'appuie sur le raisonnement mathématique lorsqu'il s'adresse à un élève ingénieur dont le cerveau est rompu aux abstractions de l'analyse, il n'est pas pédagogique, il est contraire au simple bon sens,

d'en faire autant à l'égard d'un élève qui vient d'acquiescer des notions d'algèbre, mais qui n'a pas eu le temps de se familiariser avec l'outil mathématique.

L'enseignement peut être comparé à l'édification d'une pyramide. Sur une base, que l'on fera large et solide, on posera, pierre par pierre, de nouvelles couches de connaissances et on atteindra le sommet qu'à condition que toutes les pierres précédemment posées soient bien prises dans le ciment de l'assimilation et rangées d'aplomb dans la mémoire.

Or, j'ai vu comment, après un hâtif exposé de la méthode des vecteurs, toute la théorie du courant alternatif était enseignée en faisant appel à des diagrammes vectoriels. S'étonnerai-je si les élèves n'ont rien compris ?

Mais sans invoquer ce cas extrême (l'école où je l'ai constaté n'existe plus depuis nombre d'années), j'ai vu, au cours de mes récentes inspections, des gosses pour qui une inductance est « L » et rien d'autre, pour qui la loi d'Ohm est simplement l'égalité  $I = E : R$ . Quant au sens physique de ces notions, il leur échappe complètement.

Trop théorique tel qu'il est professé, l'enseignement substitue aux réalités physiques, des symboles graphiques qui manquent d'éloquence. Un dangereux divorce sépare du châssis que l'élève monte, les lois d'électricité qui, pourtant, en régissent le fonctionnement.

Pour que la radio devienne assimilable, pour qu'elle soit accessible non seulement au raisonnement, mais encore — ce qui est plus précieux — à l'intuition des futurs techniciens, il faut rendre l'enseignement plus concret, plus direct. Le formule doit venir en fin de l'exposé, comme une expression synthétisant les relations établies entre les grandeurs physiques et précisant l'aspect quantitatif des phénomènes. Il faut que l'élève sache que la fréquence de résonance d'un circuit diminue quand sa capacité augmente et que cette relation est exprimée par la formule de Thomson. Mais il ne faut pas le laisser penser que pareil comportement de la fréquence lui est imposé par la formule en question. — E.A.

Le présent numéro paraît avec un retard dû à la grève des imprimeries. Compte tenu des coupures de courant, ce retard risque de se repercuter sur les numéros à venir. Que l'on vaille bien nous en excuser.

# La RECEPTION sur CADRE

## LE CADRE POUR POSTE PORTATIF

## LE CADRE BLINDÉ ANTIPARASITE

On sait que les ondes électromagnétiques peuvent être captées à l'aide d'antennes ou de cadres.

L'antenne utilisée pour la réception en appartement est, en général, un simple bout de fil ayant de 1 à 4 mètres de long et placé le long d'un mur. Dans ces conditions, son efficacité est relativement faible. C'est pourquoi, il y a une vingtaine d'années, l'antenne a été sérieusement concurrencée par le cadre, qui apportait une sélectivité supplémentaire. Mais, par suite de son encombrement, le cadre est tombé plus ou moins dans l'oubli, sauf dans une application particulière : la radiogoniométrie.

Malgré cette éclipse, le cadre a subsisté, et dans chaque exposition professionnelle on trouve « le cadre antiparasite », formé le plus souvent d'un simple enroulement placé autour d'une glace, d'une photographie ou d'un cadre décoratif quelconque.

Actuellement, on voit reparaître le cadre sous deux formes : le cadre pour les postes portatifs et le cadre blindé antiparasite. Dans les lignes qui suivent, nous allons examiner successivement ces deux types, en expliquant comment ils fonctionnent et comment on les caule.

Il reste bien entendu que la réception sur cadre ne se justifie pratiquement que dans le cas du poste portatif ou dans le cas de la réception près d'une source de parasites, car, quel que soit le montage de cadre utilisé, la tension appliquée sur la première grille du récepteur sera inférieure à celle que l'on obtiendrait avec une bonne antenne bien dégagée. Mais il importe néanmoins, dans le cas particuliers envisagés, de bien connaître la technique des cadres, si l'on veut en tirer le maximum de profit.

### Cadre ordinaire

Le cadre se compose, en général, de deux enroulements qui peuvent fonctionner en série pour la réception des « grandes ondes » et en parallèle pour la réception des « petites ondes »; on peut encore prévoir un enroulement spécial pour la réception des « ondes courtes ». Ce cadre est accordé à l'aide d'un condensateur variable et constitue le circuit oscillant d'entrée. Rappelons à ce sujet quelques formules simples :

Lorsque deux enroulements de self-induction  $L'$  et  $L''$  sont couplés par une mutuelle induction  $M$ , si on branche ces deux enroulements en série on obtient une valeur de la self-induction  $L$ , telle que :

$$L_s = L' + L'' \pm 2M$$

le signe du dernier terme dépendant du sens du couplage.

Si maintenant on branche les enroulements en parallèle, on a une nouvelle valeur du coefficient de self-induction  $L_p$ , qui a pour valeur

$$L_p = \frac{L'L'' - M^2}{L' + L'' \pm 2M}$$

Le signe — est utilisé lorsque le couplage est positif, et le signe + lorsqu'il est négatif.

Supposons que l'on veuille établir un cadre tel qu'avec un condensateur variable de 500 pF on couvre la gamme P.O. avec la position parallèle et la gamme G.O. avec la position série. Cela revient à dire que, en supposant le couplage positif, on doit avoir :

$L_s = L' + L'' + 2M = 2.000$  microhenrys environ et

$L_p = \frac{L'L'' - M^2}{L' + L'' - 2M} = 200$  microhenrys environ.

Pour résoudre ce système de 2 équations à 3 inconnues, il faut fixer arbitrairement la valeur de l'une des quantités  $L'$ ,  $L''$  ou  $M$ ; nous choisissons comme paramètre variable  $M$  et nous supposons dans les deux cas le couplage positif comme nous l'avons dit plus haut.

Le coefficient  $M$  peut varier dans de larges limites; nous allons donc examiner quelles sont les valeurs de  $L'$  et  $L''$  qui correspondent aux valeurs de mutuelle induction comprises entre 0 et 400 microhenrys.

En effectuant les calculs algébriques, on trouve les résultats suivants où toutes les valeurs sont exprimées en microhenrys.

M	L'	L''
0	1775	226
5	1766	224
10	1757	222
20	1729	221
50	1685	216
100	1563	207
150	1498	202
200	1400	200
250	1298	202
300	1196	210
400	946	234

Les résultats sont reproduits sur la courbe de la figure 1. On voit que, pour  $M$  variant entre 75 et 300 (soit le rapport de 1 à 4),  $L'$  varie entre 200 et 210  $\mu$ H. On pourra donc, à la construction d'un cadre, faire  $L''$  voisin de 205 microhenrys; et en agissant sur le couplage on pourra facilement adapter un enroulement  $L'$  de l'ordre de 1200 à 1600  $\mu$ H.

Examinons maintenant comment on réalise un cadre ayant une valeur de self-induction donnée.

## Calcul d'un cadre de self-induction donnée

Parmi les nombreuses formules utilisées, on peut, dans le cas où le rapport

Largeur de l'enroulement

Diamètre du cercle ou de l'hexagone

ou

Largeur de l'enroulement

Petit côté du cadre rectangulaire

est plus petit ou égal à 0,3, employer la formule suivante :

$$L = 4.81 \cdot 10^{-3} n l \times$$

$$\left[ n \left( \log_{10} \frac{l}{d} - a \right) + \log_{10} \frac{d}{r} - b \right]$$

où :

L : est le coefficient de self-induction en microhenrys;

n : le nombre de spires;

l : la longueur d'une spire en centimètres;

d : le pas de l'enroulement en centimètres;

r : le rayon du fil en centimètre;

a et b : des coefficients donnés par les tableaux ci-dessous :

Forme du cadre	a
Cadre circulaire .....	0,77
Cadre hexagonal .....	0,84
Cadre carré .....	0,94
Cadre rectangulaire .....	0,95
Rapport des côtés 0,7 ..	0,55
— 0,5 ..	0,58
— 0,3 ..	1,07
— 0,1 ..	1,39

Valeurs de b en fonction du nombre de spires n :

n	b	n	b
1	0	20	17,12
2	0	24	18,27
3	0,20	25	19,44
4	0,54	26	20,62
5	0,95	27	21,83
6	1,54	28	23,06
7	2,11	29	24,30
8	2,77	30	25,58
9	3,49	35	32,20
10	4,23	40	39,05
13	5,10	45	46,00
12	5,90	50	53,5
13	6,75	60	68,5
14	7,72	70	84,3
13	8,65	80	101,0
14	9,62	90	118,0
17	10,61	100	136,0
18	11,65	120	172,8
19	12,70	140	211,0
20	13,75	160	249,0
21	14,86	180	291,0
22	15,98	200	330,0

Cette formule permet de déterminer un coefficient de self-induction lorsqu'on connaît les caractéristiques d'un cadre. Or, en pratique le problème à résoudre est souvent l'inverse : on veut déterminer les caractéristiques d'un cadre ayant une valeur de self-induction donnée. Et ce problème n'est résolu en général que par une série d'approximations successives. On remarque que la forme du cadre étant donnée, le

nombre de spires se trouve fonction du pas de l'enroulement.

A titre d'exemple, supposons que l'on veuille faire un cadre ayant un coefficient de self-induction de 200 microhenrys. Supposons que la spire moyenne de forme rectangulaire ait 13x20 cm, et une largeur d'enroulement de 25 cm ; on utilise du fil de 2/10 de mm. Admettons qu'on fasse 24 spires. Dans ces conditions, on aura

$$n = 24 ;$$

$$l = 2 \times (13 + 20) = 66 \text{ cm} ;$$

$$\frac{d}{r} = \frac{25}{0,1} = 0,1 ;$$

a, d'après le tableau, sera d'environ 0,96 ;

b, d'après ce tableau (pour n = 24) sera de 18,27 ;

$$r = 0,005 \text{ cm.}$$

D'où

$$L = 4,81 \times 10^{-3} \times 24 \times 66 \left[ 24 \left( \log_{10} \frac{66}{0,1} - 0,96 \right) + \log_{10} \frac{0,10}{0,005} - 18,27 \right]$$

On trouve, en effectuant le calcul : L = 208 microhenrys.

On peut appliquer la même méthode pour le calcul de l'enroulement de valeur élevée ; on trouvera, en admettant la même largeur radiale de bobinage, une valeur de l'ordre de 60 spires, ce qui correspond à une self-induction de l'ordre de 1.200 microhenrys. Dans

ces conditions, en se reportant au tableau donnant les mutuelles inductions, on trouve M de l'ordre de 300 microhenrys.

## Calcul de la mutuelle-induction entre deux cadres

La détermination de la mutuelle induction s'effectue d'une manière approchée par le calcul, mais le réglage final sera effectué à l'aide d'une mesure.

On trouve dans les formules que la mutuelle induction entre deux cercles a pour expression

$$M_{12} = F \sqrt{A a}$$

M<sub>12</sub> étant exprimé en microhenrys;

A et a étant les rayons en centimètres de chacun des cercles ;

F est donné par le tableau en fonction du rapport  $\frac{r_2}{r_1}$  tel que

$$F = \sqrt{\frac{\left(1 - \frac{a}{A}\right)^2 + \frac{D^2}{A^2}}{\left(1 + \frac{a}{A}\right)^2 + \frac{D^2}{A^2}}}$$

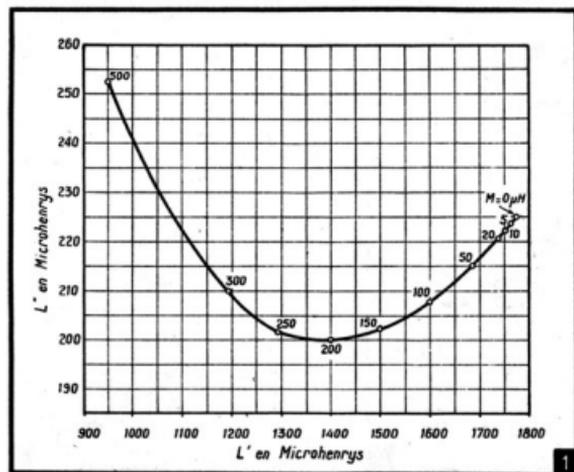


Fig. 1. — Variation du coefficient de self-induction de l'un des enroulements en fonction de l'autre pour différentes valeurs de la mutuelle induction.

D étant la distance entre les deux plans des cercles, exprimés en centimètres.

$r_2/r_1$	$F$
$\infty$	0
0,0215	0,10
0,0133	0,20
0,00845	0,30
0,00597	0,40
0,00397	0,50
0,00253	0,60
0,00148	0,70
0,00072	0,80
0,00024	0,90
0	1

Si, au lieu de deux spires circulaires, on a deux bobines de  $n$  et  $n'$  tours et si on suppose que ces dimensions transversales de la bobine sont négligeables, on aura sensiblement

$$M = nn' \mu_0$$

Faisons l'application au cas qui nous occupe. On a  $M = 300$  microhenrys,  $n = 24$  et  $n' = 70$  d'où

$$\mu_0 = \frac{300}{24 \times 70} = 0,18$$

Ici, nous n'avons pas deux cercles, mais deux rectangles de périmètre moyen 66 cm, on va les assimiler au cercle de même circonférence, soit

$$R = \frac{66}{2\pi} = 10,5 \text{ cm.}$$

On aura donc  $A = a = R = 10,5$  cm, d'où

$$F = \frac{0,18}{10,5} = 0,017$$

On voit que  $r_2/r_1$  se situe alors entre 0,10 et 0,20. Une évaluation graphique

donne  $r_2/r_1 = 0,135$ . Or on a ici  $a = A$ , donc l'expression de  $r_2/r_1$  se simplifie et devient :

$$\frac{r_2}{r_1} = \frac{d}{\sqrt{4A^2 + d^2}} = 0,135$$

On en déduit, sachant que  $A = 10,5$ ,  $d = 2,86$  centimètres.

La distance entre les plans des bobines sera donc égale sensiblement à la hauteur de l'enroulement.

Si on veut avoir une idée du coefficient de couplage entre les deux bobines du cadre, on aura

$$K = \frac{M}{\sqrt{L_1 L_2}} = \frac{300}{\sqrt{200 \times 1200}} = 0,61$$

ce qui est un couplage relativement serré.

### Cadre blindé

En radiogoniométrie, on utilise fréquemment de: cadres spéciaux placés à l'intérieur d'un blindage incomplet; il faut, en effet, que le blindage ait une coupure, sinon aucune énergie ne parviendrait au cadre.

Le rôle de ce blindage est d'éviter toute action électrostatique sur les spires du cadre, tout en permettant l'action du champ électromagnétique. C'est ce qui en fait l'intérêt pour la protection contre l'action des parasites. Toutefois, la pratique a montré que sur un même enroulement la présence du blindage réduisait le niveau de réception d'environ 3 décibels.

Rappelons la théorie élémentaire du cadre blindé. Si on constitue un tore

métallique complètement fermé, il est bien évident que le champ électrique à l'intérieur de ce tore est parfaitement nul d'après les lois fondamentales de l'électrostatique. Donc quels que soient les circuits placés à l'intérieur de ce tore, aucune action ne s'exercera sur eux. Si maintenant on effectue une coupure dans l'anneau constituant le tore, les phénomènes vont changer complètement d'allure lorsqu'on placera l'ensemble dans un champ électromagnétique. Supposons, pour simplifier, que le champ soit tel que le flux magnétique soit maximum, c'est-à-dire que l'on a pour la spire de surface  $S$  placée dans le champ  $H$ , cos  $\omega t$  :

$$q = S H \cos \omega t$$

et, par suite pour la tension induite.

$$\begin{aligned} E &= -\frac{dq}{dt} = j \omega S H \sin \omega t \\ &= j 2\pi f S H \sin \omega t \\ &= j \frac{2\pi S}{\lambda} c H \sin \omega t \end{aligned}$$

( $c$  étant la vitesse de la lumière).

La valeur maximum de la force électromotrice qui se développe le long du tore a pour valeur

$$E_{\max} = j \frac{2\pi f}{\lambda} c H$$

Il y a donc production d'une force électromotrice, mais pas de courant le long du circuit constitué par le tore (si on néglige la capacité entre les bords de la coupure). Par conséquent, cette force électromotrice va apparaître entre les bords de la coupure où on trouvera un champ électrique  $e$  (fig. 2). Si maintenant on introduit une spire dans l'intérieur du tore, la portion de la spire qui se trouve entre les bords de la coupure va suivre une ligne de champ électrique et va précisément être le siège d'une force électromotrice égale à  $E \sin \omega t$ . Cet élément de spire va agir comme source de force électromotrice et, si maintenant au lieu d'une spire on en place  $n$ , la force électromotrice qui prendra naissance dans la bobine de  $n$  spires sera alors égale à  $nE \sin \omega t$ ; on aura alors

$$nE = j \frac{2\pi n S}{\lambda} c H$$

Cette force électromotrice est identique à celle qui apparaîtrait si le cadre était placé à l'air libre (à l'atténuation près indiquée plus haut); on voit que, dans ces conditions, le cadre se trouve protégé contre l'effet d'antenne, effet dû à l'action du champ électrique sur les éléments de liaison du cadre au récepteur.

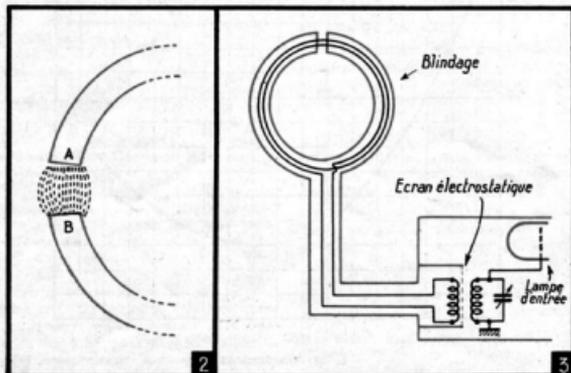


Fig. 2. — Appréhension du champ électrique à la coupure d'un cadre blindé.  
Fig. 3. — Montage d'un cadre blindé de basse impédance.

Si donc on veut bénéficier des avantages du cadre blindé, il faut que le blindage soit effectif jusqu'à l'entrée dans le récepteur.

Un autre point particulièrement important dans l'utilisation du cadre comme protection contre les parasites, c'est la nécessité d'utiliser un cadre à basse impédance. En effet, dans le cas du cadre classique dans l'air calculé dans le paragraphe précédent, on accorde le cadre à l'aide d'un condensateur, et c'est l'ensemble cadre-condensateur qui constitue le premier circuit accordé. Dans l'emploi d'un cadre blindé, on préfère mettre peu de spires dans le tore, de façon à avoir une faible impédance, et à l'entrée dans le récepteur on place un transformateur élévateur (fig. 3).

Si on compare les deux systèmes : cadre ordinaire dans l'air et cadre blindé à basse impédance, on constate que la tension recueillie sur la lampe d'entrée par le cadre ordinaire accordé est plus élevée que celle que l'on obtiendrait avec le cadre blindé ; la différence est de l'ordre de 14 décibels. Donc en réception avec le cadre blindé on recevra beaucoup moins bien les stations lointaines ou faibles. En revanche, des parasites créant des effets perturbateurs par « effet d'antenne », on sera beaucoup mieux protégé en utilisant un cadre blindé à basse impédance, la liaison entre le cadre et le récepteur étant elle-même bien blindée.

### Conclusion

Dans la pratique, la réception sur cadre est intéressante dans les deux cas suivants :

a) On veut construire un poste portatif compact, fonctionnant sur batteries. Dans ce cas, on se limite presque toujours à l'écoute des « petites ondes » et on loge le cadre dans le couvercle de la boîte ; le cadre est du type ordinaire et est accordé à l'aide d'un condensateur variable, l'ensemble constituant le premier circuit accordé du récepteur. L'effet directif dans un immeuble est alors assez peu marqué.

b) On veut plus spécialement se protéger contre une source de parasites violents ; dans ce cas, les propriétés directives du cadre ont particulièrement intéressants, et, de plus, il est tout indiqué de choisir un cadre blindé à basse impédance pour éviter les effets du champ électrique des parasites ; il ne faut pas oublier de blinder soigneusement la liaison entre le cadre et le récepteur.

A. de GOUVENAIN.  
Ingénieur Radio E.S.E.

# MODULATEUR

## New Look

L'idée de ce montage (inédit, à notre connaissance) nous est venue il y a quelques temps déjà, mais le loisir de l'expérimenter manquait toujours. Nous avons à réaliser un montage modulateur, et pas de lampe changeuse de fréquence sous la main. En désespoir de cause, le circuit ci-dessous fut essayé et adopté, car il donnait toute satisfaction. La modulation d'une tension H.F. d'une amplitude de 0,1 V, contrôlée par l'oscillographe, était parfaite jusqu'à un taux voisin de 100 0/0.

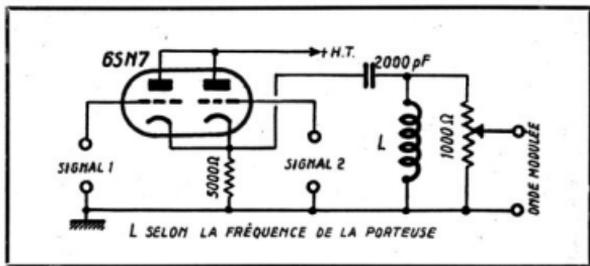
Le circuit est extrêmement simple et ne comporte qu'une lampe unique double triode, dont les deux plaques et les cathodes sont réunies. C'est, en somme, une lampe à charge cathodique à deux grilles d'injection, agissant toutes les deux sur le flux électronique émis par la cathode. Il n'est donc pas étonnant

que cathodique, dont le gain est, comme on le sait, inférieur à l'unité. Le désaccord de l'oscillateur par le modulateur n'est donc pas à craindre, et l'étage séparateur est superflu.

3) L'impédance de sortie est très faible, s'accommodant très bien avec les atténuateurs habituels à basse impédance.

4) Le fonctionnement est extrêmement stable, la tension anodique pouvant varier très largement, sans aucune influence sur la qualité de la modulation. Il n'y a pas d'autres électrodes à alimenter. De même les valeurs des résistances et condensateurs (dont le nombre est ici extrêmement réduit) sont loin d'être critiques.

Comme lampe, nous avons utilisé une 6SN7, mais n'importe quelle double



qu'un signal agissant sur une grille soit modulé par un autre, injecté dans l'autre grille, d'après H.F. est indispensable, et ce n'est que sur le potentiomètre de sortie, que la modulation est correcte.

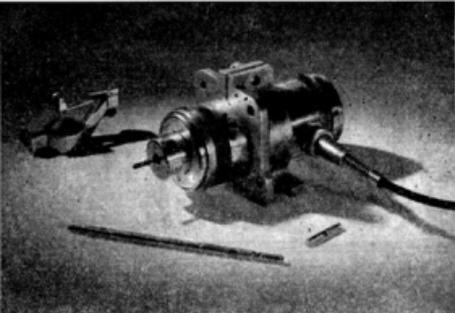
Comparativement à d'autres modulateurs, le notre présente un certain nombre d'avantages :

- 1) L'impédance d'entrée est extrêmement élevée, le modulateur ne charge donc pas les oscillateurs
- 2) La capacité dynamique (effet Miller) est nulle, grâce au montage à char-

triode, voire deux 6J5 ou 6CS, peut faire l'affaire. Surtout, à cette occasion, l'apparition chez Miniwatt de la 6C40, l'ancien ennemi de la triode fournit donc la seule duo-triode bleitchode actuellement livrable. Nul doute, que la grande vogue de la double triode en Amérique ait fait école chez nous.

F. HAAS.

NOTE DE LA REDACTION. — L'intéressant montage décrit ci-dessus est-il vraiment inédit ? Que ceux qui en connaissent déjà les priorités aient la bonté de nous le signaler. Pour notre part, il nous semble que la double triode, telle qu'elle est utilisée, devient semblable à l'ancienne lampe 80 (Vanderbilt), qui comprend deux grilles de même identité. D'autre part, on voit mal la possibilité d'utiliser le montage proposé en oscillateur-modulateur. L'emploi d'un oscillateur séparé ne constitue pas toutefois un inconvénient majeur.



Capturateur électrodynamique Philips GM-5526 et diverses pièces de contact pour étude des vibrations.

# LES APPAREILS ÉLECTRIQUES DE MESURE DES VIBRATIONS

Le mot « vibrations » suggère toujours l'idée de petits déplacements se produisant à un rythme accéléré. La sensation correspondante est le plus souvent désagréable, et les effets sont parfois très gênants. Tous les automobiles ont ressenti les vibrations d'une voiture passant sur une route en mauvais état; si celles-ci deviennent trop intenses, on observe la rupture de nombreuses pièces.

La notion de vibrations implique donc également une idée de danger. C'est pourquoi, dans l'industrie, on cherche à atténuer celles-ci et même si possible à en déceler les causes afin de les éliminer complètement. En effet, une pièce soumise aux vibrations exécutées une série de petits déplacements parasites qui provoquent irrémédiablement une augmentation de l'usure et parfois une rupture brusque d'organes vitaux de machines en fonctionnement.

Les mouvements qui donnent naissance aux vibrations sont classés en trois groupes, à savoir: les rotations, les translations; et les mouvements alternés.

Les rotations constituent de beaucoup la cause la plus importante des vibrations prenant naissance sur les machines. Les développements de la technique introduisant de plus en plus des vitesses élevées, il en résulte que la fréquence d's vibrations engendrées s'élève considérablement. Or dans certaines conditions, il est possible que celles-ci deviennent particulièrement intenses, principalement lorsque leur fréquence correspond à la fréquence propre de la pièce. On dit qu'il y a résonance. Le phénomène s'explique assez bien en imaginant que tous l's corps sont composés par des masses réparties de façon bien déterminée, et que l'assemblage de celles-ci s'effectue avec une certaine élasticité. Ainsi, lorsque le corps est soumis aux vibrations, les masses se déplacent et les liaisons élastiques opposent une certaine résistance à ces déplacements internes. Il en résulte un amortissement des mouvements externes effectués par la pièce considérée. Mais, pour un fréquence déterminée les forces d'inertie des masses compensent la résistance des liaisons existant entre ces dernières. Il y a équilibre, et dans ces conditions l's déplacements externes, trouvant moins d'amortissement, ont

tendance à augmenter leur amplitude dans des proportions telles que celle-ci devient supérieure à l'allongement de rupture ce qui entraîne le bris du corps considéré.

Il est donc très important de déceler, d'étudier et de mesurer les déplacements parasites des pièces de machines ou des machines elles-mêmes pour déterminer les causes qui les provoquent.

La connaissance de ces dernières permet d'atténuer et même de supprimer les vibrations par une construction appropriée.

Dès le début des grands progrès de l'industrie mécanique, on constata l'effet nuisible et dangereux des vibrations. C'est ainsi qu'en 1884 Otto Schiek fit une conférence sur les vibrations des bateaux à vapeur et chercha, par un appareil rudimentaire, à mettre en évidence les points du bâtiment qui étaient le siège de vibrations intenses. Toutefois, le manque de précision de l'appareil était tel, qu'il permit à un expérimentateur d'affirmer qu'il avait constaté des vibrations de 75 cm d'amplitude, ce qui paraît une simple galéjade de nos jours.

Mais on perfectionna l'appareil, et en 1914 Schiek d'une part et Geiger de l'autre, mirent au point des appareils plus précis pour étudier les vibrations mécaniques. Toutefois, les limites imposées à cet appareillage par leur sensibilité et par les fréquences mesurables ne permettaient pas une étude très poussée du phénomène.

Les développements de la technique exigeaient des appareils très sensibles, peu encombrants et dont la gamme de fréquences corresponde aux vitesses de rotation élevées que l'on rencontre sur les machines modernes. On s'aperçut, à ce moment, que les appareils basés sur des principes mécaniques ne pouvaient pas être dotés des qualités exigées. Cependant, les progrès considérables de l'électricité et des branches voisines offrirent la possibilité de concevoir des appareils de mesure des vibrations répondant aux besoins multiples de l'industrie.

Nous entreprenons dans cet article l'examen des appareils assurant la transformation des vibrations mécaniques en des phénomènes électriques variables. Ceux-ci offrent, à l'heure actuel-

le, grâce à leur emploi combiné avec des appareils indicateurs tels que l'oscilloscope cathodique et les voltmètres amplificateurs, la possibilité d'obtenir un appareillage dénué d'inertie et très sensible.

Les appareils de mesures électriques de vibrations peuvent être divisés en trois groupes suivant le phénomène utilisé dans chacun de ceux-ci. On distingue:

- a) Les capteurs utilisant les phénomènes d'induction.
- b) Les capteurs utilisant un phénomène capacitif.
- c) Les capteurs utilisant le phénomène piezo-électrique.

Nous examinerons dans ce qui suit le principe et les propriétés des appareils construits suivant chacun de ces principes.

## Capturateurs à induction

Avant d'étudier les capteurs de ce groupe, il convient d'établir une distinction entre les appareils électrodynamiques et électromagnétiques qui diffèrent par le procédé utilisé pour provoquer le phénomène d'induction.

La figure 1 représente le schéma de principe d'un capteur électrodynamique. La bobine B peut se déplacer, grâce à un système de suspension élastique, perpendiculairement à la direction des lignes de force du champ magnétique d'intensité constante engendré par l'aimant M. Les déplacements de la bobine B donnent naissance, dans les spires de celle-ci, à des tensions induites directement proportionnelles à la vitesse  $dx/dt$  du déplacement relatif du point A.

Suivant la réalisation des capteurs basés sur ce principe on peut obtenir deux appareils correspondant chacun à une mesure déterminée.

## a) MESURE ABSOLUE

### DES VIBRATIONS

La mesure absolue d'un déplacement s'effectue par rapport à un point fixe dans l'espace. Or, les repères que l'on peut habituellement prendre sur une machine ne permettent que des mesures relatives. C'est pourquoi les capteurs utilisés pour les mesures absolues sont constitués par un système « ressort-

masse » destiné à transformer le déplacement absolu en un déplacement relatif, c'est-à-dire en déplacement d'une masse par rapport à un point considéré comme fixe. Ce système est dénommé « sismique » en raison de sa similitude avec les appareils permettant d'enregistrer les secousses sismiques. Dans ce cas, les différents déplacements de l'écorce terrestre constituent des déplacements absolus qu'on ne peut pas mesurer par rapport à un point fixe situé hors du globe.

Un système sismique est construit de telle façon que le mouvement relatif entre les deux bouts d'un ressort constitue une mesure du mouvement absolu du point de suspension du ressort. La figure 2a représente schématiquement un tel système: dans lequel M est une masse suspendue élastiquement à l'aide d'un ressort R maintenu à l'armature H fixée rigidement sur le corps en vibration. D'autre part, A représente le piston créant l'amortissement nécessaire au système.

On démontre que si y représente le déplacement du corps en vibration auquel H est lié rigidement, la masse M pourra être considérée comme fixe dans l'espace si le déplacement relatif de M par rapport à H est égal à y. Cette condition est remplie pour toutes les fréquences supérieures à la fréquence propre du système.

Il suffit alors de mesurer le déplacement relatif x pour avoir la valeur du déplacement absolu.

En raison de la condition précédente, la fréquence de résonance du système devra être basse.

Les capteurs construits d'après le principe ci-dessus se composent (fig. 2b) de deux bobines solides B<sub>1</sub> et B<sub>2</sub>, figurant la masse M, qui sont maintenues par des membranes élastiques au boîtier du capteur; ces membranes permettent les déplacements des bobines dans un champ magnétique engendré par un aimant solidaire du boîtier du capteur. La bobine B<sub>1</sub> fournit la tension de mesure, et le courant induit dans la bobine B<sub>2</sub>, constituée par un anneau

cuirte fermé sur lui-même, crée l'amortissement désiré. Cet amortisseur électrodynamique a l'avantage d'être moins influencé par la température que les amortisseurs à l'huile par exemple.

La tension induite v dans la bobine de mesure est donnée par la formule:

$$v = 10^{-8} \cdot H \cdot l \cdot dx/dt$$

où l est la longueur du fil constituant la bobine;

H le champ dans l'entrefer;

x le déplacement.

On voit que la tension est proportionnelle à la vitesse du déplacement dx/dt.

D'autre part, si l'on adopte pour le système vibrant une fréquence de résonance suffisamment basse, il est possible de limiter le fléchissement de la suspension élastique qui se manifeste sous l'effet de la pesanteur s'exerçant sur la masse sismique. Pour une valeur du fléchissement suffisamment petite, on peut utiliser le capteur dans n'importe quelle position.

Les capteurs construits selon ce principe conviennent particulièrement pour mesurer des vibrations mécaniques de très faible amplitude.

## b) MESURE RELATIVE DES VIBRATIONS

Le même principe peut servir pour des capteurs de vibrations permettant d'effectuer des mesures relatives entre deux corps dont l'un est le siège de petits déplacements. Pour cela, il suffit de considérer que le boîtier, rendu solidaire d'une pièce quelconque, représente un point fixe. Les mouvements d'une autre pièce sont alors étudiés par rapport à ce point. Il suffit de prévoir, dans ce cas, une bobine qui puisse se déplacer dans un champ magnétique fixé sur un repère déterminé. Les mouvements du corps à étudier sont transmis à la bobine mobile qui se déplace à l'intérieur du boîtier.

Les capteurs construits selon ce principe se composent

1° d'un aimant permanent solidaire du boîtier;

2° d'une bobine mobile fixée à une tige exploratrice sortant du boîtier et centrée au moyen de membranes élastiques. Le mouvement relatif de la bobine dans le sens longitudinal par rapport au boîtier et à l'aimant qui lui est solidaire, donne naissance dans les spires à une tension proportionnelle à la vitesse du déplacement, selon la formule donnée plus haut.

Pour que le mouvement des objets ne soit pas influencé par la présence du capteur, il est nécessaire que les membranes d'suspension soient étudiées pour n'introduire qu'une faible raideur élastique et par suite, un couplage mécanique faible entre le boîtier et l'équipage mobile.

On doit, en outre, remarquer que le système mécanique assurant la liaison entre le capteur et l'objet en étude, forme un système vibrant ayant une fréquence propre appliquée fréquence de résonance du capteur. Pour que les mesures effectuées soient d'une précision suffisante, il est indispensable que celle-ci soit toujours très élevée.

De plus, lorsque la tige de contact appuie directement sur un objet soumis à des vibrations transversales, ces dernières provoquent un déplacement longitudinal de la bobine du capteur. Toutefois dans ce cas, la sensibilité de celui-ci est minime. La valeur de l'amplitude de la vibration résultante dans le sens longitudinal est donnée par la relation:

$$y = \frac{D}{50} \cdot x \cdot \sin \omega t - \frac{x^2}{200} \cdot \cos 2 \omega t$$

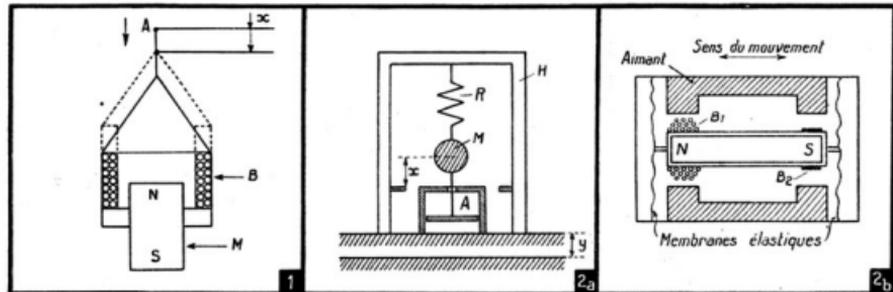
où y est l'amplitude de la vibration résultante;

D l'écart entre la tige et l'axe longitudinal du capteur;

x, l'amplitude des vibrations transversales;

« la pulsation de celles-ci.

On doit noter qu'en reliant ce capteur à une source de courant alternatif de fréquence basse on peut engendrer



une force alternative entre la tige exploratoire et le boîtier. Cette force est en général suffisante pour faire vibrer des systèmes mécaniques de faible masse. Ce modèle de capteur de vibrations peut donc être également utilisé comme excitateur.

La figure 3 représente le schéma de principe d'un capteur électromagnétique. Dans ce modèle, la bobine B est solidaire de l'aimant M sur lequel elle est bobinée. La variation de l'entrefer E résultant des déplacements d'un corps ferromagnétique A devant l'un des pôles magnétiques de l'aimant provoque une variation de l'intensité du flux magnétique  $\Phi$  qui traverse la bobine B. Celle-ci est alors le siège d'une tension induite qui est proportionnelle à  $d\Phi/dt$ . On démontre que la tension induite dépend :

1° de la vitesse du déplacement  $dx/dt$ ;

2° de la distance séparant le pôle de l'aimant et la pièce.

Nous pouvons maintenant imaginer la réalisation pratique du capteur. Un aimant permanent sur lequel est bobiné un grand nombre de spires de fil de cuivre de faible diamètre, est centré dans un boîtier métallique. Les extrémités de la bobine sont reliées à une douille de contact prévue pour le câble de raccordement. Le pôle libre de l'aimant dépasse légèrement du boîtier.

Il est à noter que des corps non magnétiques peuvent également être étudiés avec ce capteur si l'on prend la précaution de leur attacher une plaquette ferromagnétique.

L'avantage principal de ce système de transformation des vibrations mécaniques en tensions électriques, est l'absence de contact mécanique entre le capteur et le corps à étudier, ce qui élimine l'inconvénient résultant du phénomène de résonance du contact.

Toutefois, ce genre d'appareil ne permet pas de faire des mesures précises. En effet, les courbes qui donnent la

sensibilité en fonction de la distance capteur-objet ne sont valables que jusqu'à quelques centaines de cycles par seconde. Aux fréquences plus élevées, la sensibilité diminue par suite de la circulation des courants de Foucault dans l'objet et le capteur. Ces courants diminuent le flux alternatif et déterminent, en même temps, un certain amortissement du mouvement de l'objet.

D'une façon générale, la sensibilité de l'instrument dépend :

- a) de la distance capteur-objet;
- b) de la forme et des dimensions de l'objet;
- c) des qualités conductrices magnétiques et électriques de l'objet.

La sensibilité étant variable en fonction de la distance capteur objet, il y aura toujours une certaine distorsion non linéaire principalement par l'introduction de l'harmonique 2.

D'autre part, il ne faut pas perdre de vue que le circuit magnétique est ouvert à l'une de ses extrémités, et qu'en conséquence l'appareil sera très sensible aux champs magnétiques extérieurs.

Lorsque le capteur est placé face à un corps ferromagnétique, il existe entre les deux objets une force d'attraction d'autant plus grande que la distance entre ceux-ci devient plus petite.

Signalons que Phillips a réalisé un appareillage complet de mesure des vibrations mécaniques et que les capteurs utilisés sont basés sur les principes qui viennent d'être décrits.

### Capteurs capacitifs

Le principe du capteur de vibrations basé sur un phénomène capacitif est représenté dans la figure 4. On distingue deux armatures formant un condensateur ayant l'air comme diélectrique; une armature est fixée au boîtier du capteur, et l'autre, mobile, suit

les déplacements de la pièce à étudier A. Les mouvements de celle-ci provoquent donc un déplacement de l'armature mobile M et par suite une augmentation ou une diminution de la capacité C. En fait, le capteur capacitif constitue un petit condensateur variable à air, dont la capacité varie suivant la formule classique des condensateurs plans :

$$C = \frac{SK}{4\pi e}$$

e étant la grandeur variable (distance séparant les deux armatures).

La masse mise en mouvement dans ce capteur est extrêmement petite, aussi ce prête-t-il particulièrement à l'étude des vibrations relatives d'amplitude assez importante.

Pour pouvoir mesurer les vibrations à l'aide d'un capteur capacitif il est nécessaire de transformer la variation de capacité due au capteur en tension pour que l'on puisse observer cette dernière sur un appareil indicateur.

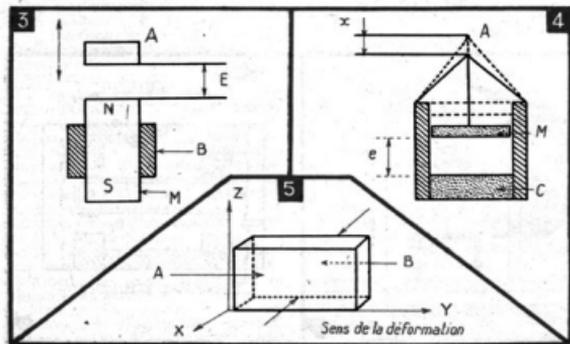
On peut employer plusieurs systèmes pour obtenir ce résultat. Nous n'en retiendrons qu'un seul, car il semble le plus intéressant. Il consiste à insérer la capacité variable constituée par le capteur dans un pont alimenté par une tension H.F. Les variations de capacité dues au capteur incorporé dans l'un des bras du pont, modulent en amplitude la tension H.F. recueillie dans une des diagonales du pont. Cette tension H.F., modulée en amplitude suivant la loi de variation de capacité, peut alors être détectée. Après détection, on dispose d'une tension dont l'amplitude dépend de l'écartement des armatures du capteur.

Toutefois, pour avoir une tension traduisant exactement les vibrations, il est nécessaire qu'en l'absence de celles-ci, la tension H.F. soit supprimée. On obtient ce résultat en équilibrant le pont pour une position de repos du capteur, c'est-à-dire lorsque ce dernier n'est pas soumis aux vibrations. On supprime ainsi la tension H.F. pour un certain écartement des armatures du capteur.

Ce dispositif permet de recueillir une tension proportionnelle à l'amplitude des vibrations qui peut être appliquée sur un oscilloscope à rayons électroniques ou un voltmètre amplificateur. Ce genre de capteur trouve son utilisation dans des cas particuliers, mais demeure d'un emploi moins facile que les modèles décrits précédemment principalement à cause de l'équilibrage du pont qui peut varier par suite des variations de capacité des autres bras.

### Capteurs piézo-électriques

Les capteurs construits avec les cristaux piézo-électriques diffèrent par le principe mis en jeu pour obtenir la transformation des vibrations mécaniques variables. Nous examinerons successivement chacun des principes utilisés.



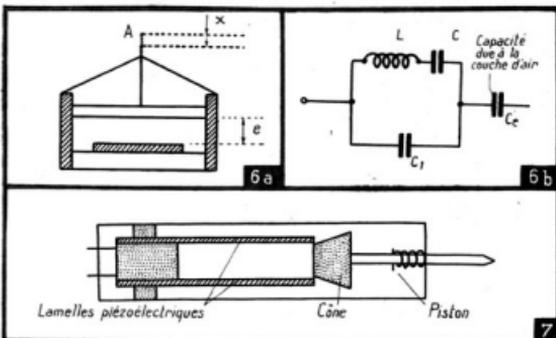
La figure 5 représente une lame de quartz taillée perpendiculairement à l'axe électrique du cristal. On sait que si les faces A et B d'une telle lame sont soumises à des pressions, des charges électriques apparaissent sur chacune de ces faces. La valeur de ces charges suit très exactement les variations de pression exercées sur la lame piézo-électrique.

En conséquence, si la lame est le siège de variations de pression transmises par l'intermédiaire d'un dispositif mécanique (pointe exploratrice) appliqué sur un corps soumis aux vibrations, on obtiendra une transformation des déplacements mécaniques en un phénomène électrique variable. Les faces actives de la lame piézo-électrique peuvent alors être reliées à un tube électronique qui transforme les variations de charge en variations de tension. Cette dernière permet ainsi d'attaquer un appareil indicateur assurant l'observation facile du phénomène à étudier.

La seconde catégorie des capteurs est basée sur les variations de fréquence d'une lame piézo-électrique insérée dans un tube oscillateur. La figure 6a représente une lame piézo-électrique, comprise entre les deux électrodes métalliques d'un support. Si l'on imagine que la lame repose sur l'une des électrodes et que l'autre peut se déplacer par rapport à la première, il existe entre le cristal et l'électrode mobile une couche d'air formant capacité. Dans le schéma équivalent à une lamelle piézo-électrique, celle-ci se place en série avec le dipôle (figure 6b) et modifie la fréquence de résonance de l'ensemble. En pratique, on constate que la variation de l'épaisseur de la lame d'air modifie la fréquence de résonance de la lame piézo-électrique, autrement dit pour chaque nouvelle épaisseur de la lame d'air, on note une fréquence déterminée, rigoureusement fixe, de l'oscillateur.

Les variations d'épaisseur de la couche d'air sont obtenues par le déplacement de l'électrode mobile par rapport à la lame. On peut ainsi, en prévoyant une liaison mécanique appropriée (tige exploratrice) entre la pièce à étudier et l'électrode mobile, donner naissance à une série de fréquences traduisant les vibrations.

Toutefois pour pouvoir observer facilement les vibrations, il est indispensable de transformer les variations de fréquence en variations de tension. On utilise pour cela un deuxième oscillateur à fréquence fixe dont l'onde est mélangée, dans un tube électronique, à celle de l'oscillateur comprenant le cristal à lame d'air. La tension recueillie dans le circuit anodique de ce tube après filtrage possède une fréquence égale à la différence des fréquences de chacun des deux oscillateurs. On peut alors faire agir cette tension sur un fréquencemètre muni d'un circuit restituant une tension alternative dont l'amplitude est proportionnelle à la



fréquence, c'est-à-dire à l'amplitude des vibrations. On peut ainsi se servir de celle-ci pour attaquer un appareil d'observation. On doit remarquer que la sensibilité d'un tel montage dépend :

1° de l'élasticité du système comportant l'électrode mobile;

2° de la sensibilité du fréquencemètre.

Les deux procédés présentent des avantages et des inconvénients. L'utilisation du premier principe soulève un certain nombre de difficultés dans la réalisation pratique des appareils, surtout en ce qui concerne la qualité électrique des capteurs. En effet, dans ce cas, on utilise le phénomène piézo-électrique en lui-même, et il apparaît sur les faces de la lame des charges statiques qui disparaissent très rapidement si des conditions d'isolement rigoureuses ne sont pas remplies. L'isolement dépend en particulier des capacités parasites, de l'humidité et de la propriété (dépôts gras, poussières, fumées, vapeur) de la lamelle; ce procédé exige donc une réalisation pratique difficile, et les appareils demeurent assez fragiles.

Pour ces raisons, l'appareillage ainsi construit ne conviendrait pas à l'étude des vibrations mécaniques de fréquence basse.

Le deuxième principe mentionné permet de réaliser un appareillage plus robuste, présentant moins de difficultés de construction. D'autre part, du fait que l'oscillateur variable possède, pour chaque épaisseur de la couche d'air du cristal, une fréquence fixe, indépendante de la température et de l'humidité, il est possible d'obtenir des mesures pratiquement pas influencées par les conditions d'emploi de l'appareil.

Ce dispositif convient particulièrement pour l'étude des vibrations de basse fréquence et d'amplitude assez forte.

Les capteurs de vibrations établis sui-

vant le premier principe sont réalisés d'une façon spéciale en vue d'obtenir des charges électriques de valeur assez importante. En effet, les forces nécessaires, dans le cas de la figure 5, pour donner naissance à des charges suffisantes, seraient trop grandes pour permettre en pratique l'utilisation du procédé consistant à transmettre les vibrations sur les faces de la lame piézo-électrique. Il est préférable de déformer en flexion la lamelle. Ce procédé nécessite des forces beaucoup plus faibles à charge égale que celui consistant à soumettre la lamelle à des variations de pression.

Nous sommes ainsi en mesure d'imaginer la réalisation pratique des capteurs de vibrations construits selon ce principe. Un cylindre massif contient à l'une de ses extrémités comme l'indique la figure 7, deux lames piézo-électriques convenablement assemblées et séparées par une certaine distance. A l'autre extrémité, se trouve un piston muni d'un ressort et d'un cône du côté correspondant aux lames piézo-électriques. Dans la position de repos du piston, le cône n'agit pas sur les lames qui demeurent planes. Par contre, si le piston est le siège de petits déplacements, le cône s'enfonce d'une distance proportionnelle à l'amplitude des vibrations, dans l'espace compris entre les deux lames, et celles-ci se déforment plus ou moins, en donnant naissance à des charges électriques variables. On peut ainsi obtenir des tensions voisines de l'ordre de 1/10 de volt. La sensibilité de l'appareil dépend de la rigidité élastique du ressort qui ramène le piston dans sa position de repos.

Ce modèle de capteur convient particulièrement pour l'étude des vibrations de forte amplitude et de fréquence élevée.

Signalons que la S.E.P.E. a réalisé des capteurs suivant ce principe.

Philippe CLAUDE.

# UNE PERFORMANCE REMARQUABLE DE LA RADIODIFFUSION FRANÇAISE ET DE L'INDUSTRIE DE LA RADIO

## Equipement radio et électro-acoustique du Palais de Chaillot

RÉALISÉ EN TROIS MOIS  
POUR L'ASSEMBLÉE DE L'O. N. U.

Le 21 septembre 1948 s'est ouverte, au Palais de Chaillot, la troisième session de l'Assemblée générale de l'O.N.U., groupant 300 délégués représentant 58 nations.

Depuis trois mois, la Radiodiffusion Française a été chargée, pour le compte des Nations Unies, de l'équipement, puis de l'exploitation des installations électro-acoustiques et radiophoniques du Palais de Chaillot.

Répondant à l'aimable invitation de M. Wladimir Forché, directeur général, et du colonel Leochi, directeur des services techniques de la Radiodiffusion Française, nous avons pu examiner en détail toutes les installations, achevées quelques jours avant l'ouverture de la session.

Au moment de notre visite, des techniciens français commencent à s'entraîner sur ce matériel, également français, d'enregistrement et de radiodiffusion. La rapidité avec laquelle tout ce matériel a été conçu, réalisé et installé, sa qualité technique, sa belle présentation et l'ardeur avec laquelle tous les services intéressés ont assumé leurs tâches multiples et souvent ardues, sont dignes d'admiration.

Il est de bon ton de médiocre de la Radiodiffusion Française. On n'a pas l'habitude, nous plus, d'encourager, en les mettant en valeur, les efforts de nos industriels. Aussi sommes-nous heureux de saisir cette occasion pour dire toute la fierté que nous avons éprouvée, en constatant comment, une fois de plus, aux yeux du monde, la France saura donner l'exemple d'un bel effort collectif où, du haut jusqu'en bas de l'échelle, une intelligente coopération a abouti à une réalisation tout à fait unique dans son genre.

En effet, pour la première fois dans l'histoire de l'O.N.U., on prévoit la constitution d'archives sonores complètes de tous les débats de l'Assemblée, du Conseil de Sécurité et des quatre grandes commissions.

Si l'on tient compte d'autres enregistrements tels que les interviews des personnalités et les reportages différés, on prévoit une consommation de 16.000 disques pendant les deux mois et demi qui durera la session.

Grâce à l'enregistrement des débats, on

élimine la nécessité de les sténographier et on met fin à la possibilité de querelles assez fréquentes concernant l'exactitude des sténogrammes. La « parole photographiée » fera foi et pourra être reproduite à volonté.

Trente-cinq reportages simultanés pourront être assurés « en duplex » c'est-à-dire avec faculté pour le reporter d'associer à une même conversation émise en direct ou en différé, des personnalités séparées les unes des autres, qu'elles soient à Paris, en Europe, en Amérique ou en un point quelconque du globe, les interlocuteurs s'entendant mutuellement comme s'ils étaient réunis dans cette même salle.

Les émetteurs de la Radiodiffusion Française assurent trente-six heures environ d'émissions journalières sur ondes à destination des Etats-Unis, du Moyen-Orient, de l'Europe Centrale, de l'U.R.S.S., de l'Afrique du Sud, ainsi qu'une heure d'émission sur ondes longues ou moyennes à destination de l'Europe.

De plus, des liaisons internationales avec les réseaux américains de radiodiffusion, ceux de Grande-Bretagne, de Belgique, du Suède, du Danemark, etc, permettront la réalisation d'enregistrements à distance, ainsi que les reportages de conversations entre interlocuteurs éloignés.

Ces tâches sont assurées, au Palais de Chaillot par quatre-vingt-dix agents choisis parmi le personnel d'exploitation de la Radiodiffusion Française. Leur mission est particulièrement délicate et importante, puisque en dehors des travaux mêmes de radiodiffusion et d'enregistrement, ils ont à suivre attentivement le déroulement des débats, ayant la charge des quarante-deux microphones de délégués de chacune des quatre salles de commissions et la responsabilité de la prise de son, pour les besoins de l'interprétation simultanée dans chacune des cinq langues officielles de l'Assemblée : anglais, chinois, espagnol, français et russe.

L'exécution d'un tel programme met en œuvre l'ensemble du réseau de la Radiodiffusion Française, mais cependant intensivement plus particulièrement :

a) les installations du Palais de Chaillot :

b) le centre émetteur ondes courtes d'Alouès (près de Bourges) ;

c) le centre de réception des Molières (près de Limours).

Enfin, quelques séances plénières dont la séance inaugurale font l'objet d'émissions télévisées qui seront en particulier projetées sur un certain nombre de récepteurs répartis à l'intérieur du Palais de Chaillot.

De plus, bientôt seront commencées des émissions expérimentales de télévision à haute définition, qui montreront ainsi l'avance prise par la France dans ce domaine.

Les locaux du Palais de Chaillot ont été spécialement aménagés en moins de trois mois par le personnel technique de la Radiodiffusion Française avec le matériel prélevé en petite partie (20 0/0 environ) sur les stocks existant ou réalisés en grande partie par des constructeurs français en des temps records. Ils comprennent :

a) La salle des séances plénières qui n'est autre que la salle du théâtre ;

b) Quatre grandes salles de commissions ;

c) Vingt-huit cabines de reportage dont douze affectées à la salle des séances plénières et seize aux quatre salles de commissions. Ces cabines présentent chacune une baie vitrée au travers de laquelle on peut suivre de très près le déroulement des débats ; celle du théâtre sont réparties de chaque côté de la salle à raison de six par côté ;

d) Sept studios d'interview, dont un situé à proximité des salons de repos, de bars et du restaurant qui permettent également la prise de vues cinématographiques et des reportages télévisés ;

e) Un centre d'enregistrement et de montage appelé salle du « sound and recording », avec diacothèque annexée. Disques pour 33 tours/min, et pour 78 tours/min.

f) Des cellules d'enregistrement et de lecture sur magnétophone et des cellules d'écoute de disques, ainsi qu'un certain nombre d'installations portatives de prise de son et d'enregistrement destinées, le cas échéant, à l'enregistrement local des débats de l'une quelconque des quinze petites salles de commissions.

Chaque salle et chaque studio ou cellule est doublé d'une cabine de prise de son où sont rassemblés les appareils électroacoustiques et électriques qui permettent de recevoir le son recueilli par les microphones répartis à l'intérieur de la salle, de doser les impressions de divers microphones pour produire les effets d'ambiance qui constituent le cadre sonore d'une émission ou, au contraire, pour sélectionner le microphone attribué au délégué ayant la parole. Les diverses « modulations » ainsi recueillies sont après des amplifications successives, dirigées vers une « salle technique » qui constitue le centre nerveux de toute l'installation.

De ce point s'effectue une double distribution, d'une part, à l'intérieur même du Palais, d'autre part, à l'extérieur.

À l'intérieur, les débats sont transmis vers les cinq cabines de traduction simultanée effectuées chacune à une distance officielle, puis les traductions recueillies sont dirigées à leur tour avec le texte original vers les émetteurs du dispositif de traduction simultanée qui donnent

aux délégués et invités munis d'un appareil récepteur portatif spécial, la possibilité de suivre les débats dans la langue de leur choix.

En effet, plusieurs émissions à faible puissance et sur ondes kilométriques, sont effectuées pour que, dans un petit rayon autour du « territoire O.N.U. », les émissions puissent être captées, à l'aide d'un récepteur que l'on porte en bandoulière et qui n'est pas plus grand qu'un sac contenant une paire de jumelles de courses. L'antenne est contenue dans la bandoulière. Un bouton permet de sélectionner l'une des cinq ondes correspondant aux cinq langues off. de reportage. Un autre bouton sert à doser l'intensité de l'audition procurée par un casque léger avec des embouchures en caoutchouc souple réduisant la fatigue. Les ondes kilométriques se sont avérées plus appropriées que les métriques à l'intérieur du bâtiment en ciment armé.

Le dispositif de traduction simultanée a été installé par les techniciens de l'O. N.U. qui ont également la charge de son exploitation.

Les traductions recueillies sont également transmises avec le texte original vers les cabines de reportage, la salle du « sound and recording » et les cabines réservées aux prises de vue pour le cinéma ou la télévision.

Ainsi, les reporters de radio, de cinéma ou de télévision ont à tout moment la possibilité d'intégrer à leur reportage une partie du déroulement des débats dans la langue originale ou la traduction de leur choix et cela, par simple manœuvre d'un commutateur à cinq positions ou y ajoutant, s'ils le désirent, l'ambiance de la salle des débats prise par un microphone recueillant les sons d'ensemble provenant des différents points de la salle et distribués aux cabines de reportage.

Les reporters peuvent également, à partir de leurs cabines, entrer en liaison bilatérale avec un correspondant lointain pour le reportage de leur conversation (duplex).

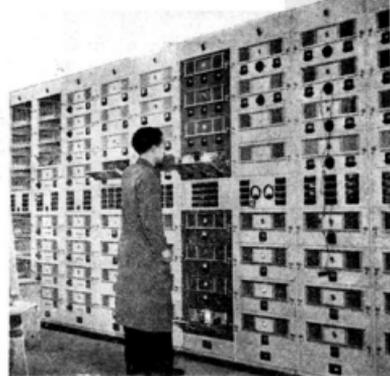
Vers l'extérieur, la salle technique distribue les diverses modulations par près de cinquante circuits spéciaux téléphoniques, aux différents points de départ des liaisons à grande distance (centre de distribution de modulation de la Radiodiffusion Française, réseau P.T.T., Compagnie Radio-France) pour les transmissions vers les divers lieux d'utilisation en France ou à l'étranger, afin d'assurer leur retransmission par les réseaux nationaux ou leur enregistrement local. C'est ainsi que des liaisons internationales sont prévues avec Londres, New-York, Genève, etc. Ces liaisons permettent également de recevoir des émissions étrangères qui sont enregistrées dans la salle du « sound and recording » ou utilisées pour les reportages en duplex.

Les programmes d'émissions radio-phoniques, ainsi élaborés au Palais de Chaillot sont diffusés dans les cinq parties du monde en tenant compte des heures normales d'écoute, des pays destinataires qui, en raison de leur position géographique, ne correspondent pas toujours aux heures pendant lesquelles se déroulent normalement les débats. Un grand nombre d'émissions devront donc être effectuées en soirée. Cela a conduit à donner une importance très grande aux moyens d'enregistrement qui doivent, ainsi assurer, non seulement la constitution dans les cinq langues d'archives sonores, mais

Toutes les modulations arrivent ici

LE « CERVEAU » DE L'INSTALLATION DU PALAIS DE CHAILLOT. — Carrefour de tous les courants B.F. ce poste d'aiguillage permet de les diriger à volonté sur les circuits désirés.

Toutes les modulations partent d'ici



également l'enregistrement de la plus grande partie des quelque trente-six heures d'émissions journalières, ainsi que la constitution de montages sonores. Ces montages sonores consistent à supprimer certaines parties d'un reportage pour le dépouiller de tout ce qui pourrait lasser l'auditeur et mettre plus particulièrement en relief les passages intéressants et éventuellement à imbriquer certains passages pour créer des effets d'ambiance ou évoquer des souvenirs se rattachant au sujet traité.

Les possibilités données par les installations du Palais de Chaillot sont ainsi, dans leur diversité et leur importance, comparables à celles de Lake Success. Quelques chiffres permettront d'apprécier le volume et la complexité du travail effectué :

— 200.000 mètres de conducteurs électriques relient entre eux les différents appareils électriques, ou radioélectriques du Palais de Chaillot.

— Plus de 200 microphones sont répartis dans les diverses salles et studios.

— Plus de 60 appareils d'enregistrement ou de lecture du son sur disque, ou sur magnétophones, assurent les enregistrements divers et les montages sonores tout en permettant le contrôle de leur qualité.

— Une centaine de haut-parleurs et environ 250 casques téléphoniques permettent à l'intérieur du Palais l'écoute des débats et des reportages.

— 500 commutations sont assurées par le personnel d'exploitation qui aura également à surveiller les indications de 300 appareils de mesure en V.R.O.U.

— 2.500 tubes électroniques fonctionnent simultanément dans les amplificateurs et autres appareils radio-électriques. Outre les relais par fil, les programmes élaborés au Palais de Chaillot sont entièrement diffusés dans les cinq parties du monde par les émetteurs de la Radiodiffusion Française et principalement par les émetteurs ondes courtes de 100 kW du centre d'Aloula, l'émetteur O.M. 100 kW de Lille et l'émetteur onde longue de 20 kW de Strasbourg.

Le centre émetteur ondes courtes d'Aloula a eu ses installations techniques complètement détruites en 1944 au moment de la libération du territoire. Il a

été entièrement reconstruit en moins de trois ans et la mise en service de ses deux derniers émetteurs coïncide justement avec l'ouverture de la III<sup>e</sup> session de l'O.N.U.

Il peut ainsi assurer à lui seul trente-six heures d'émissions journalières à destination de l'Europe, de l'Amérique et du Moyen-Orient, grâce à ses émetteurs permettant cinq émissions simultanées sur une puissance de plus de 100 kW chacune dans les bandes de radiodiffusion de 13 à 49 mètres.

Ces émissions peuvent être dirigées vers une partie quelconque du globe terrestre par un jeu étendu d'antennes directives en losange, accumulant l'énergie rayonnée dans les secteurs étroits de 15 à 30 degrés.

Divers dispositifs permettent d'affecter à chaque émetteur l'antenne directive appropriée à la direction à desservir, la longueur d'onde choisie comme étant la plus favorable pour atteindre le pays à desservir suivant sa situation géographique, la saison et l'heure d'émission.

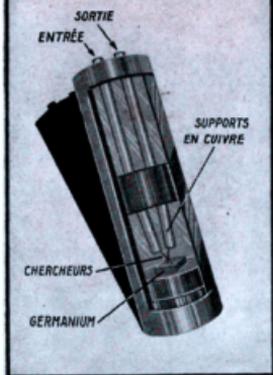
L'ensemble de ces dispositions permet une exploitation intensive et très souple des émetteurs dont la longueur d'onde et l'antenne peuvent être souvent et rapidement changées. Les techniciens de l'O. N.U. visitant récemment ces installations ont pu dire « qu'elles étaient les plus belles d'Europe ».

De son côté, le centre de réception de la Radiodiffusion Française, situé aux Mollères, près de Limours, intervient pour capter les émissions ondes courtes à grande distance d'émetteurs étrangers en vue de leur utilisation pour leur enregistrement ou pour l'établissement de liaisons bilatérales pour les émissions de conversation entre des reporters se trouvant l'un au Palais de Chaillot, l'autre en un point quelconque du globe.

Ce centre, fonctionnant depuis juillet 1947, compte une cinquantaine de récepteurs spéciaux de haute qualité alimentés par des antennes en losange, de réception dirigée.

Souhaitons que toutes ces belles installations servent à diffuser des paroles de paix et de concorde prononcées par des hommes de bonne volonté...

# AUTOUR DU



**CURIOSUS.** — C'est bouleversant !  
**IGNOTUS.** — C'est formidable !!!

**RADIOL.** — Le fait est, mes amis, que l'avènement du transistor constitue une véritable révolution. Dans le domaine de la recherche, il ouvre une voie qui sera féconde en découvertes. Quant à la pratique, on peut déjà entrevoir des applications très variées.

**CUR.** — Tout d'abord, ses faibles dimensions — le transistor ne mesure que, 4,76 mm de diamètre et 15,88 mm de long — permettent la réalisation d'appareils encore plus petits que ceux qu'on a montés avec les tubes sub-miniature et utilisant la technique des montages imprimés (1). Des amplificateurs pour sourds, des émetteurs-récepteurs pour particuliers, fonctionnant sur ondes ultra-courtes et constituant de véritables téléphones sans fil, voilà, me semble-t-il des emplois tout indiqués pour le transistor.

**IG.** — Vous oubliez, mon cher Curiosus, une autre qualité du transistor : l'absence de chauffage, donc pas de dissipation de chaleur. Fini, avec lui, le glissement de fréquence dû à l'échauffement des circuits oscillants, plus besoin des trous de ventilation ! On pourra faire des montages plus compacts où le petit tube que représente le transistor sera supporté par trois connexions auxquelles il sera soudé au même titre définitif qu'une résistance ou un condensateur tubulaire. Car, sans être éternel, il sera sans doute d'une durée suffisante pour ne pas avoir besoin d'être amovible. Dans des appareils nécessitant des milliers de tubes, comme les machines à calculer électroniques, le transistor fera gagner énormément de place.

**CUR.** — En somme, c'est à bref délai la mort de la lampe et la ruine de tous les fabricants de tubes à vide ?

**RAD.** — Doucement ! Ne nous emballons pas ! le « bref délai » risque

Une fois de plus, voici réunis, autour d'une table ronde, nos trois amis : l'ingénieur **RADIOL**, son neveu **CURIOSUS** et l'ami de ce dernier **IGNOTUS**. Trois personnages bien connus de nos lecteurs, et qui sont très émus par la nouvelle, que **TOUTE LA RADIO** leur a apportée dans son dernier numéro, de la naissance du transistor. Ils en discutent à bâtons rompus. Mais notre Sténo de Service, cachée dans un coin, enregistre fidèlement leur conversation. En voici le sténogramme complet :

d'être long car, entre une réalisation de laboratoire et la fabrication en série, il y a souvent un abîme que l'on ne parvient à combler qu'au terme de plusieurs années. D'autre part, si le transistor peut remplacer les lampes dans certaines fonctions, il ne saurait avoir la prétention de prendre leur place partout. Ainsi, par exemple, la puissance maximum qu'il permet d'obtenir est limitée à 25 mW. C'est vous dire qu'on ne remplacera pas de sitôt les 6L6 par des transistors.

**CUR.** — Même pas en en mettant plusieurs en parallèle ?

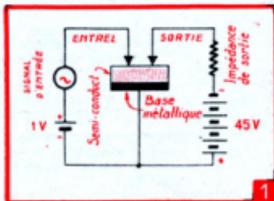


Fig. 1. — Nous rappelons ici le schéma fondamental du transistor.

**RAD.** — Peut-être, encore que la chose soit moins facile qu'il ne le semble de prime abord. De toute manière, ne vous apitoyez pas sur le sort futur des « lampistes » : quand ils ne fabriqueront plus des tubes, c'est eux qui produiront les transistors.

**IG.** — Et ces derniers coûteront-ils moins cher que les lampes ?

**RAD.** — Votre question est pour le moins prématurée. N'empêche qu'avec le sens des réalités qui les

caractérise, les Américains l'ont déjà posé. Comme le transistor n'est, au fond, qu'un détecteur au germanium pourvu d'un deuxième chercheur, leur raisonnement prend pour point de départ le prix actuel du détecteur 1N34 au germanium. Il est vendu au détail 1,20 dollar pièce. Le prix de gros pour constructeur est de 0,53 dollar. C'est encore un peu plus cher que le tube équivalent 6H6. Mais le coût actuel des tubes est le résultat de 40 années d'efforts faits en vue d'en abaisser le prix de revient. Il ne faudra certainement pas attendre jusqu'en 1988 pour disposer de transistors à un prix plus accessible que celui des lampes actuelles...

**IG.** — Et du point de vue de la consommation, le transistor sera-t-il plus économique que les tubes à vide ?

**RAD.** — Certainement. Ainsi, pour obtenir la puissance de 25 mW, les sources d'alimentation doivent fournir 100 mW, ce qui fait que le rendement est de 25/0.0. Certes, c'est le rendement d'une EL3 en classe A qui délivre 4,3 W modulés pour une puissance alimentation (chauffage et H.T.) de 17,5 W. Mais les tubes amplificateurs de tension ont un rendement plus faible.

**IG.** — D'où vient donc ce nom de transistor ?

**RAD.** — C'est la compression des mots « TRANSFER RESISTOR » qui lui a donné naissance. Il y aurait, en effet, une sorte de transfert de la résistance entre les circuits primaire et secondaire.

**CUR.** — Sait-on exactement quelle est la nature exacte des phénomènes régissant le fonctionnement du transistor ? J'ai lu, dans le dernier numéro de **Toute la Radio**, que la modification de « l'état électronique » entre

(1) Voir l'article de Hugo Gernsback dans **Toute la Radio**, n° 120.

# TRANSISTOR

- ★ La composition du transistor.
- ★ Son fonctionnement.
- ★ Ses applications futures.
- ★ Peut-on imaginer d'autres amplificateurs à cristal ?

le chercheur d'entrée et la masse déterminait la variation de la résistance dans la zone voisine où se trouve le chercheur de sortie. Mais qu'est-ce que cet « état électronique ».

RAD. — Il existe, à ce sujet, plusieurs hypothèses dont aucune ne saurait constituer une certitude. Je peux vous exposer celle qui a été émise par l'équipe des chercheurs de Bell Telephone Laboratories (1). Le germanium pur est un très mauvais conducteur, car c'est à peine si un atome sur un million comporte un électron libre se prêtant complaisamment à cette migration qui constitue le courant électrique. Mais, fort heureusement, un cristal de germanium contient des impuretés, par exemple des traces d'étain ou de bore.

IG. — Et ce sont ces impuretés qui, grâce à leurs électrons libres, assurent le passage du courant ? Comme quoi l'impureté peut devenir une vertu !...

RAD. — Non. Les choses sont loin d'être aussi simples. On suppose qu'il existe deux sortes de conductibilité : la négative et la positive. Celle qu'assurent les électrons libres et que vous connaissez bien appartient à la première catégorie. Mais il peut aussi arriver qu'une substance laisse passer le courant du fait que les électrons libres manquent à l'excès dans certains atomes.

CUR. — Voilà qui bouleverse toutes mes idées sur le sujet. Comment peut-il advenir que, comme vous dites, les électrons « manquent à l'excès » ?

RAD. — Si un atome de germanium vient en liaison avec un atome d'une autre substance ayant la même valence chimique (2), tous les électrons de la couche extérieure de l'atome du germanium sont liés. Mais si la substance associée est de valence inférieure, le germanium est capable de se lier avec un ou plusieurs électrons manquants.

CUR. — Autrement dit, la présence d'une substance étrangère rend l'atome du germanium capable d'accepter un ou plusieurs électrons qu'il aurait repoussés s'il était tout seul.

RAD. — C'est exactement cela. On dit que l'atome comporte un ou plusieurs « trous » pour électrons. Ces trous, qui sont dus à l'absence d'un électron, les savants vont jusqu'à les considérer comme des « images positives » des électrons, au même titre, que dans l'image que nous renvoie un miroir, les côtés droit et gauche de notre visage sont inversés. On les appelle aussi « électrons lacunaires ».

IG. — En somme, ces trous, ces morceaux de néant, sont aux yeux des physiciens aussi concrets que les trous d'un gruyère ?

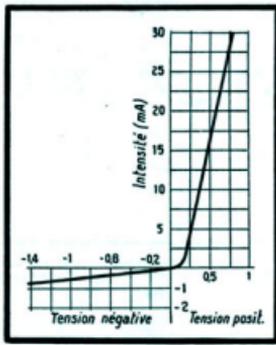


Fig. 2. — Caractéristique d'un détecteur au germanium. On voit combien le courant dans le « bon sens » est supérieur à celui allant dans le « sens interdit ».

RAD. — Beaucoup plus, mon bon Ignout. Car les trous du fromage restent bien tranquilles. Tandis que les trous d'un semi-conducteur sont capables d'un mouvement de migration au même titre que des électrons, mais dans le sens inverse.

IG. — Allons bon ! Tout cela me paraît bougrement compliqué.

RAD. — Je n'oserai pas affirmer que c'est très simple. Du fait que des impuretés se trouvent dans le germanium, en faible quantité, les atomes pourvus des « trous » électroniques sont relativement rares. Ils sont disséminés parmi des atomes « normaux ». Tant qu'aucun champ élec-

trique n'est appliqué, rien ne bouge. Mais qu'une tension soit appliquée entre deux points de germanium, et voici qu'un électron — qui n'était pourtant pas libre — vient d'un atome voisin combler le « trou » existant dans l'atome lié à une substance impure.

CUR. — Mais alors un trou se produit sur l'atome jusqu'ici normal ?

RAD. — Parfaitement. Et l'on pourra affirmer que, si les électrons passent, d'atome en atome, du point négatif au point positif, les « trous », eux, remontent le courant dans le sens inverse.

IG. — Pourquoi dites-vous qu'ils « remontent » le courant. En fait, ils vont dans le vieux sens conventionnel du courant : du positif au négatif. Voici, enfin, justifiée cette vieille coutume des électriciens d'avant la radio...

CUR. — Certes. Mais je doute fort qu'ils aient songé au passage des trous. Quoi qu'il en soit, c'est donc par ces trous que le courant se propage à l'intérieur du germanium ?

RAD. — Le passage du courant dans la masse même du cristal n'offre rien de particulier car là il est dû au déplacement des rares électrons libres. Les phénomènes les plus intéressants ont lieu à la surface même du cristal où, du fait d'une accumulation des impuretés, se forme une couche électronique qui protège les atomes, situés en profondeur, de l'action des champs électriques extérieurs. De la sorte, les trous conducteurs, qui prennent naissance lorsqu'un chercheur porté à un potentiel positif vient en contact avec la surface du cristal, ces trous, dis-je, vont se propager sur cette surface même.

CUR. — On pourra donc faire une distinction nette entre la conductibilité « électronique » à l'intérieur et la conductibilité par « trous » à l'extérieur ?

RAD. — Il y a plus qu'une distinction, car la limite entre les deux constitue cette fameuse « couche de barrière » qui intervient dans tous les phénomènes de redressement et de photo-résistance (sélénium) qui paraissent difficilement explicables.

(1) Voir Physical Review du 15 juillet 1948.  
(2) Lire Bases d'Électronique, par H. PIRANZ (Éditions Radio).

IG. — Mais où la conductibilité est-elle plus grande, à l'intérieur où passent les électrons ou à l'extérieur où circulent ces trous... que je digère plus péniblement que ceux du fromage ?

RAD. — Les électrons libres sont rares dans le germanium, je vous l'avais dit. Donc la conductibilité dans la masse est relativement faible. En revanche, le nombre de trous produits sous la pointe du chercheur peut être très grand, en sorte que la surface devient conductrice dans une faible zone autour du chercheur.

CUR. — Est-ce pour cela que le deuxième chercheur est placé si près du premier, à 0,05 mm, et que les fils de tungstène ont un diamètre de l'ordre de 0,02 mm ?

RAD. — Evidemment. Se déplaçant à la vitesse de 1 km/s, les trous atteignent le chercheur de sortie (polarisé négativement) en un dix-millionième de seconde. C'est ce temps de transit qui limite justement l'utilisation du transistor à la fréquence de 10 millions de périodes par seconde.

habitudes les mieux enracinées. Vous avez déjà vu que le chercheur d'entrée, qui joue le rôle de grille, est polarisé positivement, alors que l'autre, dont la fonction est celle de l'anode, se trouve à un potentiel négatif considérable. Tout cela nous heurte. Mais il y a mieux. La polarisation du circuit d'entrée est telle que le courant y va dans le « bon » sens du redresseur. Aussi, l'impédance d'entrée est-elle assez faible : entre 100 et 1.000 ohms. Par contre, les polarités du circuit de sortie sont telles que le courant va dans le « mauvais » sens. Aussi doit-on appliquer une tension bien plus forte (40 à 50 volts) pour obtenir une intensité du même ordre que dans l'entrée. Seulement, dans ces conditions, l'impédance de sortie est-elle très élevée : de 10.000 à 100.000 ohms. En sorte qu'avec la même intensité du courant que dans le circuit d'entrée, nous obtenons une puissance beaucoup plus élevée (puissance = carré d'intensité  $\times$  impédance) ou encore une tension plus élevée (puissance = intensité  $\times$  impédance).

IG. — Qu'est-ce que c'est. Croyez-vous, Curcius, que les choses ne sont pas assez compliquées ?

CUR. — Il s'agit d'un phénomène découvert en 1917, par deux ingénieurs danois, Knud Rahbek et Alfred Johnson. Ils ont trouvé que lorsqu'un courant circule entre un semi-conducteur et une armature métallique juxtaposée, une attraction a lieu entre les deux.

RAD. — En effet. L'expérience a consisté à poser un disque en laiton sur la surface polie d'une pierre lithographique (qui est un semi-conducteur) étroitement plaquée contre une feuille conductrice placée en dessous. En appliquant, à travers une résistance de 100.000 ohms, une tension continue de 220 volts, on notait que l'armature était attirée par la pierre. On explique le phénomène par la très grande résistance du contact entre le métal et le semi-conducteur, résistance de plusieurs centaines de mégohms.

IG. — En somme, c'est la différence de potentiel très élevée qui doit se

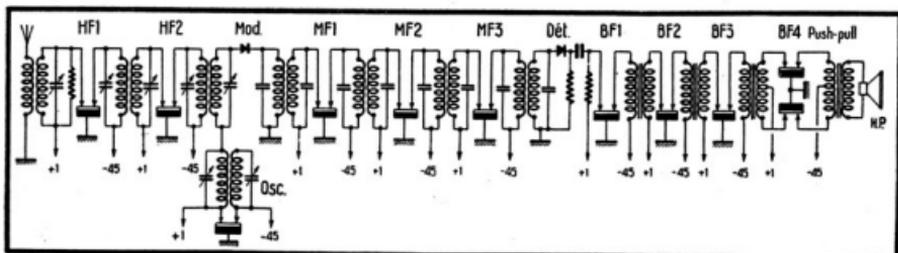


Fig. 3. — Schéma... très schématisé du récepteur de démonstration des Laboratoires Bell. Pas une lampe, mais en revanche 11 transistors, 2 détecteurs, un germanium et 2 redresseurs à oxyde de cuivre. C'est la victoire des semi-conducteurs sur les tubes à vide !

CUR. — En somme, si j'ai bien compris, la tension alternative du signal appliqué entre le chercheur d'entrée et le cristal, commande la production des trous. Ceux-ci atteignent le chercheur de sortie et, en modifiant la conductibilité du contact, commandent le courant qui va — électroniquement parlant — du cristal au chercheur.

RAD. — Telle est du moins l'hypothèse qui tente l'explication plausible, sinon la plus simple, des phénomènes observés.

IG. — Et combien de fois le courant de sortie est-il plus fort que celui d'entrée ?

RAD. — Généralement, il est plus faible ou du même ordre.

IG. — Ah ça, par exemple ! Et vous appelez cela amplification ???

RAD. — Mais oui, mon ami. Car avec le transistor, il faut perdre nos

CUR. — En somme, le rapport des impédances étant de l'ordre de 100, tel est également le gain en puissance ou en tension... Mais il y a quelque chose qui me défrise. C'est cette impédance si faible d'entrée et si élevée de sortie. Comment dès lors établir les circuits de liaison entre étages ?

RAD. — C'est là, en effet, l'un des problèmes ardu qui pose la nouvelle technique du transistor. Et les ingénieurs de la Bell ont beaucoup de sensail fin à retarder pour trouver des solutions adéquates.

CUR. — Vous m'avez dit que plusieurs hypothèses ont été formulées au sujet du fonctionnement du transistor. A-t-on songé à l'effet Rahbek-Johnson ?

RAD. — Ma foi, personne ne l'a invoqué.

former à ce point de mauvais contact qui détermine cette attraction ?

RAD. — En effet. Elle est comparable, sinon identique, à l'attraction électrostatique entre les armatures d'un condensateur (1).

CUR. — J'ai eu l'occasion d'expérimenter cet effet en tentant de réaliser un haut-parleur. A cet effet, j'ai calé un cylindre semi-conducteur sur un axe métallique qu'un moteur faisait tourner. Autour d'une moitié du cylindre, j'avais enroulé une mince bande métallique fixée à une extrémité à une membrane et tendue à l'autre par un caoutchouc. Tant qu'aucune tension n'était appliquée entre

(1) On la calcule, d'ailleurs, d'après la même formule  $EE/(4\pi r^2)$  où  $E$  est la surface de l'armature,  $E'$  la tension et  $r$  la distance entre l'armature et le semi-conducteur. Selon la tension appliquée, on prend pour  $r$  de  $1/137$  à  $1/190$  mm.

l'axe et la bande, le cylindre tournait sans frotter beaucoup contre la feuille. Mais quand une tension de sortie d'un amplificateur B.F. était appliquée, du fait de l'attraction, le frottement se faisait sensible, la bande se tendait, et en vibrant ainsi à la cadence de la tension B.F., la membrane reproduisait le son.

IG. — Et c'était bon ?

CUR. — Lamentable ! Aussi n'ai-je pas insisté. Mais j'y repense maintenant, puisque nous sommes, là encore, en présence d'un contact entre métal et semi-conducteur. Est-ce que le transistor ne fonctionne pas conformément à l'effet Rabbeek-Johnsen ?

RAD. — Que voulez-vous dire par là ?

CUR. — La tension entre le chercheur d'entrée et le germanium ne fait-elle pas vibrer ce dernier en raison des attractions qui se produisent...

RAD. — Songez, Curious, que vous n'avez pas ici des tensions aussi élevées que dans l'expérience des ingénieurs danois.

CUR. — Oui, sans doute. Mais je n'ai pas non plus besoin, pour mon explication, de forces mécaniques considérables. De plus avec le chercheur, bénéficions-nous peut-être de quelque effet de pointe ». Je n'affirme rien, je dis simplement que c'est possible. Et les microscopiques vibrations que détermine le passage du courant dans le circuit d'entrée sont suffisantes pour modifier à leur cadence la résistance de contact du deuxième chercheur qui, ne l'oublions pas, se trouve dans le voisinage immédiat.

RAD. — En somme, le transistor serait, d'après votre hypothèse, un simple amplificateur microphonique ?

CUR. — Pourquoi pas ?

IG. — Pour ma part, j'opte pour l'hypothèse de Curious. Elle a pour moi le précieux avantage d'être plus simple que ces trous baladeurs des Américains.

RAD. — Je n'ose pas me prononcer. Je me demande même si votre vibration à l'échelle moléculaire et les changements de conductivité dus aux trous tant méprisés par Ignotus, ne sont pas, après tout, deux aspects différents du même phénomène physique.

IG. — Ne pourrait-on pas faire des relais amplificateurs microphoniques en utilisant les vibrations mécaniques du quartz ? On appliquerait la tension à amplifier entre une paire d'armatures et on obtiendrait le courant de sortie en faisant ainsi vibrer un contact imparfait.

RAD. — Arrêtons-nous là, mes enfants. Sans quoi, je le sens, vous allez me proposer toute une série d'amplificateurs à contact les uns plus tentants que les autres...

LA STENO DE SERVICE

## BIBLIOGRAPHIE DU TRANSISTOR

Peu de choses ont paru jusqu'à présent sur la question. Il semble que la première revue ayant parlé de la question soit *Physical Review* (U.S.A.) dont le numéro du 15 juillet 1948 expose la théorie du fonctionnement du dispositif.

Puis, c'est la revue *Audio Engineering*, qui, remanant au dernier moment, son numéro de juillet, faisant sauter l'édition et certaines « lettres des lecteurs », publie une étude originale de Winston Wells illustrée des macrophotographies du dispositif expérimental utilisé par l'auteur et de courbes qu'il a relevées. Le numéro d'août de cette même revue contient (déjà !) la description d'un amplificateur au germanium monté par S. Young White. Cet auteur donne de nombreux conseils pratiques à l'intention de ceux qui voudront se livrer à leur tour à des expériences, en transformant en transistor un détecteur au germanium 1N34 ou un au silicium 1N21s. Cet article est plein de précieuses suggestions très clairement présentées.

Conscient de l'importance du sujet, la très sérieuse revue *Electronics* parle sur sa couverture de « l'amplificateur révolutionnaire, avec triodes à cristaux ». Le numéro de septembre de cette revue qui contient l'étude sur le transistor a dû être avancé : en effet, d'habitude *Electronics* nous parvient vers le 10 ou 12 du mois. Cette fois-ci, nous l'avons reçu le premier septembre. Et quelle ne fut pas notre surprise en constatant que notre confrère américain a publié, sur sa couverture, la même photographie des savants des Laboratoires Bell que *Toute la Radio* du même mois.

Bien entendu, l'un des premiers informés, notre ami Hugo Gernsback a su y mettre en relief la description du transistor dans le numéro de septembre de *Radio Craft*.

En Europe, c'est *Toute la Radio* qui, la première de toutes les publications scientifiques et techniques, a apporté à ses lecteurs la sensationnelle nouvelle. Mis à la poste les 30 et 31 août, notre numéro fut ainsi dans toutes les mains le matin du premier septembre. Pour être juste, notons que deux jours plus tard nous parvenait le numéro de septembre de notre confrère anglais *Wireless Engineering* résumant brièvement (sans illustrations), l'étude du numéro de juillet de *Audio Engineering*.

Remarquons, enfin qu'à notre connaissance la presse quotidienne française n'a pas consacré une ligne à la nouvelle invention. Celle-ci ne vaut pas en importance les crimes, scandales, résultats sportifs et la cuisine politique que l'on jette en pâture aux lecteurs de nos feuilles de la presse qui se dit « grande ».

## NOUVEAUX LIVRES

**DICTIONNAIRE DE RADIOTECHNIQUE**, par Michel Adams. — Un vol. de 216 p. (55 x 132). — Librairie de la Radio. Prix : 530 francs.

Avec ce petit volume bien dodu, M. Adam nous donne une véritable encyclopédie de poche. Tous les termes de radio et d'électronique y sont pourvus de définition, de leur traduction en allemand et d'ailleurs, et d'une bonne illustration. L'ouvrage est complété par des lexiques anglais-français et all-mand-français. Grâce à cette dernière partie, le lecteur a une conscience, d'une compétence... et d'une patience peu ordinaires. — E.A.

**BASES DE L'ELECTRONIQUE**, par Henry Piraxu. — Un vol. de 120 p. (135 x 215). 48 fig. — Société des Editions Radio. — Prix : 150 francs.

En présence des rapides progrès accomplis par la physique, qui n'éprouve pas, de nos jours, le désir de se remettre « à la page » ? La nature ultime dit la matière et de l'énergie, le comportement de ces divers corpuscules qui sont électrons, protons, neutrons, mésons, photons, etc., tout cela constitue un ensemble de problèmes passionnants pour tout esprit cultivé. Malheureusement, tout le monde n'est pas pourvu d'un bon sens mathématique pour lire les gros ouvrages consacrés à ces questions. Et ceux-là mêmes à qui sont consacrées les œuvres de Heugelin, de Leprince-Ringuet et d'autres princes de la science, ne disposent pas toujours d'un temps suffisant pour les étudier avec fruit.

C'est dire quel service rendra à tout le nouveau livre de Piraxu qui d'une main et d'idée et d'idée nous conduit à la physique atomique. L'auteur a le don de rendre faciles à comprendre les notions les plus complexes ; nos lecteurs n'ont pas maintes occasions d'y bénéficier et de l'apprecier. Et ils en trouveront une nouvelle preuve dans ce livre qui se lit comme un roman de Wells.

Cependant, l'ouvrage se borne pas aux aspects scientifiques de l'électronique. Après avoir traité les conceptions modernes d'atome, l'auteur en conte les travaux variés. Et c'est ainsi que les multiples applications de l'électronique sont traitées au chapitre des bases de radio et terminant par la microscopie électronique.

Les derniers chapitres traitent des divers accélérateurs d'électrons (bétaïon, synchrotron, etc.), de la radioactivité et, enfin, de l'énergie atomique.

Celui qui veut, sans fatigue et en peu de temps, acquérir la connaissance des phénomènes fondamentaux de l'univers, se désolera de ne point qu'il satisfait son désir. — A.Z.

**LES MAISONS DE LA RADIO**, par L. Courbis. — Numéro spécial de *l'Architecture Française*, 41, Bd de La Tour-Maubourg. Paris-7<sup>e</sup>. — Prix : 250 F.

Ingenieur en chef de la Radiodiffusion Française, l'auteur examine avec compétence les divers aspects du problème de la Maison de la Radio : organisation, disposition des divers services, problèmes phoniques, etc. Puis s'étant sur une soixantaine de pages, se succèdent les descriptions illustrées des maisons de la radio à Londres, Bruxelles, Gênes, Zurich, Hl'v'v'v'v', Cincinnati, Copenhagen, Hollywood, New-York et Varsovie. Il n'en manque que deux, celle de Paris. Et pour cause ! Hélas !... — A.Z.

**WORLD-RADIO HANDBOOK FOR LISTENERS**, par O. Lund Johnson. — Un vol. de 96 p. (165 x 215). — Publié au Danemark.

Ce volume, résultat d'un long et patient travail, donne les caractéristiques (adresse, fréquence, puissance, indicatif, etc.) et horaires des émissions régulières de toutes les stations de radiodiffusion du monde. — E.A.

**LA CONSTRUCTION D'UN RECEPTEUR DE T.S.F. A LA PORTÉE DE TOUTS**, par H. G. G. — ca. d. — 158 p. (135 x 215). 90 fig. — Du no. d'édit. — Prix : 230 francs.

La brochure contient la description détaillée de plusieurs récepteurs soigneusement étudiés par l'auteur. A ce titre, elle rendra service à de nombreux débutants qui y puiseront des conseils précieux.

# Emetteur

P



Des blindages séparent l'émetteur en trois compartiments : étage pilote avec quartz (à gauche), étage de puissance (à droite) et modulateur (derrière). L'alimentation est montée sur un châssis séparé.

Le Réseau des Emetteurs Français a exposé, pendant la Foire de Paris, au Grand Palais, une station d'émission d'amateur en fonctionnement. Cette installation, qui communiquait avec toutes les stations d'amateurs du monde, a connu un grand succès.

Nous n'avons pas, dans les lignes qui suivent, l'intention de décrire cette station qui a été réalisée par deux de nos camarades du R.E.F. : 9CQ et 8 MX.

Etant chargés de la propagande du R.E.F., nous avons participé activement à ces démonstrations et avons constaté le grand intérêt marqué par les jeunes pour l'émission d'amateur. Parmi les 10.000 demandes se rapportant à l'émission d'amateur, que le stand du R.E.F. a reçues, plus des deux tiers émanaient de jeunes gens désirant réaliser un petit émetteur leur permettant de s'initier à l'émission et au trafic.

Pour répondre au mieux à ces désirs, cette station doit être réalisée avec des pièces courantes et, si possible utiliser du matériel de réception. Elle doit pouvoir fonctionner en téléphonie et en télégraphie et être d'un prix de revient aussi bas que possible.

Nous nous sommes efforcés de satisfaire ces désirs en réalisant un émetteur dont nous publions ci-après la description. Elle permettra aux lecteurs de **Toute la Radio**, pour la plupart techniciens expérimentés, d'initier leurs col-

legues moins avertis aux joies de l'émission d'amateur.

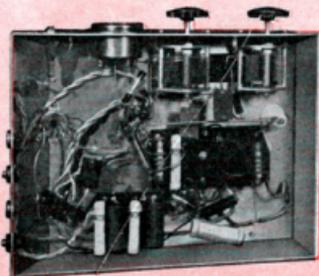
Cette station, qui comprend 4 lampes en tout, est ce que nous appelons, en termes d'amateurs, une station QRP, c'est-à-dire de petite puissance. Elle permettra à tous ceux qui la construiront de connaître, en plus de la satisfaction d'avoir réalisé soi-même son propre émetteur, de découvrir le monde des Oms (amateurs émetteurs) et d'apprécier ce qu'en langage international on appelle « Om Spirit », c'est-à-dire l'esprit amateur. En effet les amateurs émetteurs du monde constituent une confrérie internationale d'où tout esprit lucratif ou d'intérêt particulier est banni.

Nous espérons que les néophytes, jeunes ou vieux, qui réaliseront cette station seront atteints de ce que les émetteurs français appellent fréquemment « le virus ». Le virus incite l'amateur émetteur à inculquer sa passion à l'un de ses semblables qui n'a que des notions réduites pour ne pas dire inexistantes en matière d'émission.

Que ceux qui pratiquent l'émission et qui liront ces lignes soient indulgents pour leur auteur et qu'ils ne le taxent pas de rétrograde et ne lui reprochent pas d'occuper des pages de **Toute la Radio** en descriptions oiseuses. Et s'ils le font, nous leur d'inviterons à combien de leurs semblables ils ont réussi à inculquer « le virus » et, dans ce cas, quels sont les moyens qu'ils ont employés pour arriver à leurs fins ?



Voici 10 cartes QSL, choisies parmi plusieurs dizaines, grâce à l'émetteur décrit ici. Ces cartes émanent



Le châssis de l'émetteur vu par dessous.

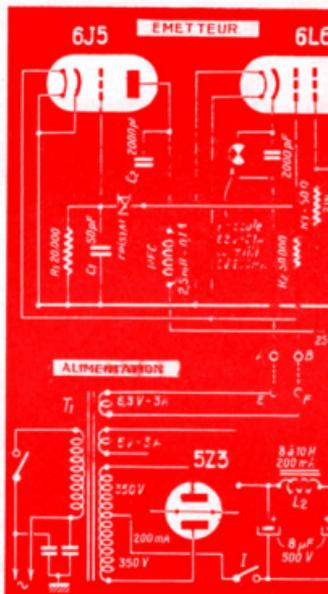


Fig. 1. — Schéma de l'émetteur et m

# Émetteur simple

## PILOTÉ PAR C

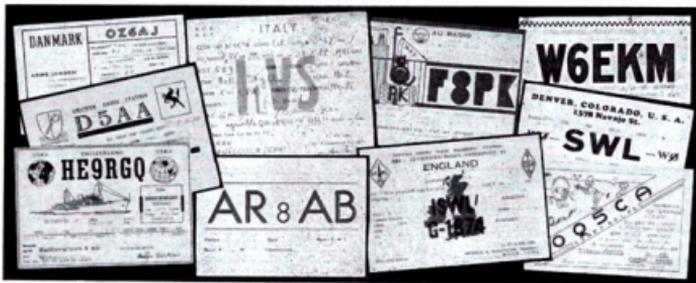
éléments séparés : étages avec quartes (gauche), étage de puissance (à droite) et balayeur (dérivé) alimenté séparément sur un châssis séparé.

boîtes de l'émission. L'émission est pilotée par un C. Elle permet de construire un émetteur simple et efficace. Elle permet de construire un émetteur simple et efficace. Elle permet de construire un émetteur simple et efficace.

Les émissions de cette station sont très appréciées. Elles permettent de construire un émetteur simple et efficace. Elles permettent de construire un émetteur simple et efficace.

Les émissions de cette station sont très appréciées. Elles permettent de construire un émetteur simple et efficace. Elles permettent de construire un émetteur simple et efficace.

Le châssis de l'émetteur vu par dessous.



Voici 10 cartes QSL choisies parmi plusieurs dizaines reçues par l'auteur à la suite d'émissions établies grâce à l'émetteur décrit ici. Ces cartes émanent de divers pays européens, des Etats-Unis et d'Afrique.

### Caractéristiques générales de la station

Quoique réduit à sa plus simple expression, cette station est une véritable machine à piloter. Elle comporte un pilote efficace, une alimentation stable et des éléments internationaux d'origine.

Les lampes utilisées sont : 6J5 pour l'étage-pilote, 6L6 pour l'amplificateur de puissance (power amplifier) et un transformateur électronique 6L6 est modulé sur plaque et d'un étage modulateur transformateur de liaison lampe 6L6. La redressement tension anodique est assuré par un diode.

L'étage PA comporte un condensateur de liaison qui permet de régler l'accord de l'antenne utilisée avec l'émission.

L'ensemble des deux étages permet de régler l'accord de l'émission en admettant l'antenne utilisée avec l'émission.

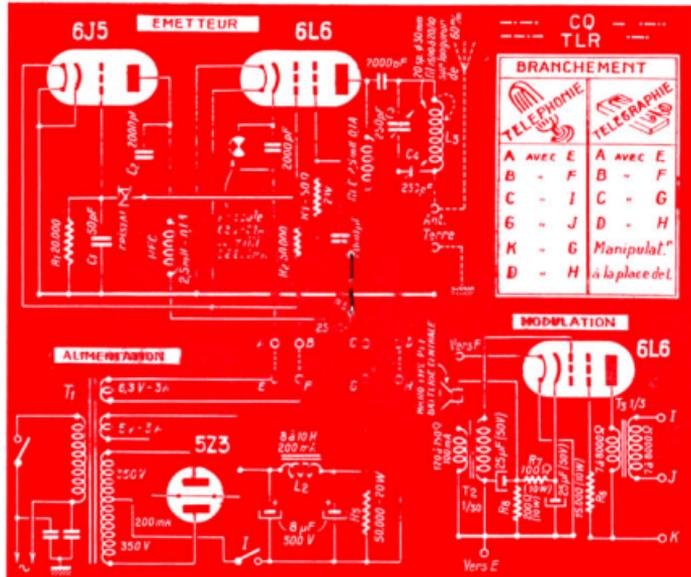


Fig. 1. — Schéma de l'émetteur et modes de branchement pour phonie et graphie.

Montage de la partie alimentation sur châssis séparé.



ohms pour la bobine mobile. A l'aide de ces deux transformateurs identiques, le montage à exécuter sera celui de la figure 2. Cette utilisation modifiera quelque peu la disposition générale de l'ensemble illustré par les photographies.

• Pour le transformateur de modulation T, trois solutions sont possibles :

- l'achat d'un transformateur de modulation spécial pour cet usage;
- l'achat d'occasion d'un transformateur type PTT ancien modèle à batterie locale que l'on trouve couramment chez des soldes et qui se présente sous la forme d'un cylindre de 6 à 6 cm de long et de 12 à 18 m/m de diamètre, aux extrémités duquel sont fixés deux blocs carrés en bois, surmontés de bornes de connexions. Un noyau central, composé par un faisceau de fil de fer isolé continue le circuit magnétique de ce transformateur;

e) l'utilisation d'un transformateur pour haut-parleur dont le primaire sera en liaison avec la grille de la 6L6 modulatrice, et dont le secondaire à faible résistance sera attaqué par le microphone M, suivant le schéma de la figure 1. Dans ce cas, il y a lieu d'utiliser, comme pastille microphonique, un modèle du type PTT 1910, pour batterie locale. Ce microphone se reconnaît immédiatement lorsque, en agitant légèrement on entend, sous la plaque de carbone, le roulement de petites billes de charbon qui assurent le fonctionnement de cette pastille. Alors que le modèle plus récent, type PTT, BCI (batterie centrale intégrale), est constitué, non pas par des billes, mais par du pousset de charbon, et on ne constate aucun bruit en agitant ce modèle.

Telles sont les quelques particularités du schéma, auquel on doit ajouter l'élément principal de toute la station : le quartz.

Celui-ci devra être choisi dans une fréquence comprise entre 7.050 et 7.200 kHz qui correspond exactement à la bande amateurs téléphonis et qui permettra, suivant l'accord du circuit oscillant La/C, de fonctionner soit en doubleur 14.100 à 14.400 kHz, soit en quadrupleur 28.200 à 28.800 kHz. Les bandes réservées aux émetteurs pour la téléphonie sont celles que nous venons d'indiquer. Pour la télégraphie on a accord tacite entre amateurs à placé ses émissions dans les débuts de bande, c'est-à-dire entre 7.000 et 7.050 kHz, avec les fréquences harmoniques pour les autres bandes.

Le restant du matériel composant cette station est, ainsi que nous l'avons dit au début de cette description, de caractéristiques courantes et n'offre aucune difficulté d'approvisionnement.

L'étude du schéma (fig. 1) fait apparaître sur la partie alimentation, un interrupteur I qui permet de couper la haute tension sans éteindre les filaments des lampes, afin d'arrêter l'émetteur pendant les périodes d'écoute. Un second interrupteur, placé sur le circuit primaire, coupe l'alimentation générale de la station. Les deux conden-

sateurs C<sub>1</sub> placés sur les fils d'alimentation secteur, aux bornes du primaire, ont pour but d'éviter la propagation de haute fréquence sur le réseau.

Pour émettre en télégraphie, il suffit d'intercaler un manipulateur dans le circuit cathode de la 6L6 (lampe PA), entre la cathode et le point L; il y a lieu évidemment de supprimer l'étage modulateur.

En téléphonie, cette station développera une puissance de 12 à 15 watts alors qu'en télégraphie cette puissance sera de 20 à 25 watts.

## L'antenne

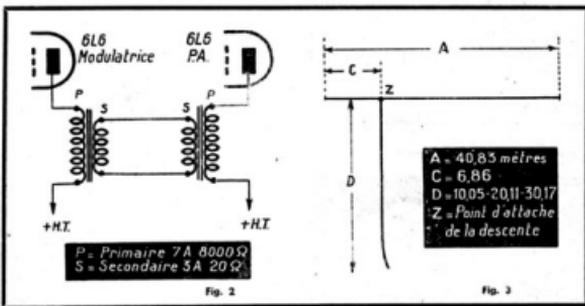
Une station d'émission d'amateur, aussi puissante soit-elle, ne donnera aucun résultat si l'aérien utilisé n'est pas établi suivant des règles précises. Il est indispensable que l'antenne ait des proportions géométriques bien définies. Nous recommandons à nos lecteurs d'utiliser une antenne unifilaire du type

## Alimentation

La photo de l'alimentation montre que nous avons utilisé le transformateur d'un ancien amplificateur de cinéma et une bobine de filtrage double prélevée sur une vieille alimentation par commutatrice. Dans notre montage, nous avons mis en série les deux enroulements.

Le lecteur qui récupérera un transformateur dont la haute tension sera supérieure à 350 V, peut utiliser une tension nominale de deux fois 425 V sans risque pour les lampes; toutefois, il y a lieu dans ce cas de réajuster la valeur de la résistance R<sub>2</sub> de façon que le potentiomètre disponible après la chute de tension provoquée par cette résistance n'exécède pas 280 volts pour l'alimentation des écrans de lampes 6L6 et de l'anode de la lampe pilote.

La liaison entre l'alimentation et l'émetteur proprement dit s'effectue par 4 conducteurs et fiches bananes.



double-Hertz que nous avons utilisée nous-mêmes avec succès pour l'exploitation de cette petite station, avec laquelle nous avons fait de nombreux QSO. Nous publions ici une reproduction de quelques cartes QSL confirmant les liaisons faites avec cet ensemble qui nous en a valu plusieurs dizaines émanant de tous les coins du monde.

L'antenne (fig. 3) s'est constituée par un fil de 20/10 d'une longueur totale A de 40,83 m. La descente d'antenne sera un fil de même section soudé au point Z, à une distance C de 6,86 m d'une des extrémités; et le fil de descente D devra avoir une longueur totale, du point Z à la borne d'antenne du poste, de 10,05 m ou de 20,11 m ou de 30,17 m. L'antenne sera érigée le plus haut possible. De cette hauteur effective au-dessus du sol dépend en grande partie la portée de l'émetteur.

La figure 4 donne le diagramme de rayonnement de cette antenne et permettra à nos lecteurs, qui en ont la faculté, d'orienter celle-ci pour obtenir un rayonnement préférentiel favorisant telle ou telle région suivant leur désir.

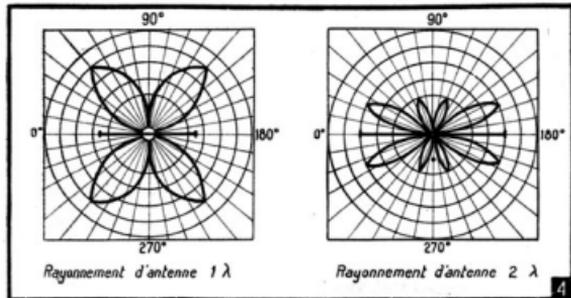
## Mise en marche

Après avoir réalisé ce montage conformément au schéma et aux différentes photographies, brancher l'alimentation sur le secteur sans connecter l'émetteur proprement dit, enlever la lampe redresseuse 5Z3 et, à l'aide d'un voltmètre alternatif, contrôler les différentes tensions. Puis, placer la valve redresseuse, ouvrir l'interrupteur I, brancher l'alimentation filaments sur l'émetteur, s'assurer que les tensions de chauffage sont toujours correctes. Enfin, connecter les fils de haute tension. Placer C<sub>1</sub> et C<sub>2</sub> au milieu de leur course.

Entre la borne antenne et la masse du châssis, qui sera relié à la terre, intercaler une lampe électrique 110 V, 20 à 25 W; fermer l'interrupteur I. En manœuvrant rapidement C<sub>1</sub> et C<sub>2</sub>, chercher le point d'illumination de la lampe d'éclairage jusqu'à son maximum; l'ampoule de cadran L s'illuminera fortement. S'il y a, aux lieu et place de l'ampoule de cadran, un milliampèremètre, celui-ci indiquera une déviation de l'ordre de 80 à 90 milliampères. Lorsqu'on

a trouvé le point d'éclairage maximum de la lampe d'éclairage, l'émetteur est réglé sur la fréquence d'oscillation du cristal piloté. On peut constater également l'oscillation en approchant de la bobine L<sub>e</sub> une lampe témoin à néon tenue dans les mains par le colut et qui s'illuminera plus ou moins brillamment.

Si l'on désire faire travailler le PA en doubleur de fréquence, il y a lieu de court-circuiter 5 à 6 spires de la bobine L<sub>e</sub> à l'aide d'un petit fil souple soudé à une pince crocodile. Recommander l'opération de réglage précédente, mais cette fois la lampe d'éclairage s'illuminera moins brillamment que pour 1 bande 40 m. L'émetteur est alors réglé pour le 20 m. Pour 10 m toujours à l'aide du fil pourvu de la pince crocodile, court-circuiter la moitié environ de la bobine L<sub>e</sub> et procéder comme plus haut. Là encore, l'illumination de la lampe sera légèrement moins forte.



Lorsque l'on parle devant le micro, si tout est correct, l'illumination de la lampe doit augmenter d'éclat à chaque syllabe. Au cas où la brillance de la lampe tendrait à diminuer d'intensité pour chaque syllabe, il y a lieu de rechercher par la variation des condensateurs C<sub>1</sub> et C<sub>2</sub>, qui devront être manœuvrés d'un très petit angle à la fois, le point où la brillance de la lampe redevient positif. L'augmentation d'éclat caractérisée ce que l'on appelle la « modulation à l'endroit », alors que sa diminution caractérisée la « modulation à l'envers ». Quoi qu'il en soit, la modulation à l'endroit est préférable et doit toujours être recherchée.

Ces réglages étant terminés et l'antenne réglée suivant les indications qui précèdent, intercaler entre l'extrémité de la ligne d'alimentation de l'antenne et la borne « antenne » de l'émetteur proprement dit, la même lampe d'éclairage. En remettant sous tension l'alimentation perfectionner les réglages de C<sub>1</sub> et C<sub>2</sub> jusqu'à obtenir le maximum de brillance de la lampe qui s'illu-

minera de moitié ou des deux tiers en moins que précédemment. La différence d'éclat entre ces deux essais peut « grosso modo » donner une indication de la puissance rayonnée par l'antenne. Pour le trafic normal, ne pas laisser la lampe d'éclairage dans l'antenne, car elle consomme de l'énergie en pure perte.

Le microphone est alimenté par une prise de tension entre R<sub>1</sub> et R<sub>2</sub>. A l'aide d'un voltmètre à courant continu à forte résistance, on relève sur le microphone branché, une tension de 4 à 5 V.

### Considérations complémentaires

Pour compléter cette description, nous allons donner les dimensions des châssis qui sont réalisés en tôle d'aluminium de 2 mm pour l'émetteur et l'alimentation : longueur, 340; largeur, 290; hauteur sous châssis, 70; hauteur des blindages, 140 mm.

communications, 2<sup>e</sup> Bureau, 20, avenue de Ségur, autorisation qui est délivrée en peu de temps par cette administration. Il est, en effet, peu recommandable de faire de l'émission sans autorisation officielle et attribution d'indicatif par l'administration, car celle-ci dispose sur l'ensemble du territoire français d'un réseau de surveillance qui détecte avec une grande précision et très rapidement toute émission clandestine. La législation actuelle prévoit jusqu'à des peines d'emprisonnement pour les contrevenants.

Avant de terminer cet article, nous allons donner quelques indications sur les règles internationales du trafic d'amateur.

L'indicatif officiel a pour but de permettre à toute station qui entend un appel, de définir par le jeu de lettres et de chiffres, le pays d'origine, la région et les noms et adresses de la station. C'est ainsi que la première lettre pour la France est F, suivie d'un chiffre qui est 8 ou 3 ou 9, et deux lettres de AA à ZZ.

Dans le cas de pays européens, nous trouvons :

CT Portugal.	D Allemagne.
EA Espagne.	LX Luxembourg.
EN Maroc.	ON Belgique.
FA Algérie.	PA Pays-Bas.
FT Tunisie.	OZ Danemark.
SE Egypte.	Q Grande-Bretagne.
I Italie.	RI Irlande.
HB Suisse.	

Pour lancer un appel général, l'amateur dit devant le micro : « Appel général de la station française », son indicatif qu'il répète trois ou quatre fois, puis l'annonce : qu'il passe sur écoute générale de la bande dans laquelle il vient de lancer son appel.

Au cours d'une liaison, l'amateur emploie des termes du code international Q dont voici un bref résumé des principales abréviations :

QRA	Nom de la station;
QRK	Longueur d'onde;
QRQ	Force de réception des signaux.
QRM	Je suis bruyé;
QRN	Troubles atmosphériques, orages;
QRO	Grande puissance;
QRF	Peu de puissance;
QSL	Carte d'accusé de réception;
QRT	Cesser tout trafic;
QRV	Être prêt pour transmettre.
QTH	Heure de trafic de la station;
QTZ	Position exacte de la station;
QSA	Force des signaux;
QIX	Attendez.

Ce bref aperçu permettra à nos lecteurs qui, sans réaliser un émetteur, écoutent parfois les émissions d'amateurs, de comprendre une grande partie de leurs messages qui n'ont rien de secret.

L'auteur rappelle que le REF (Réseau des Emetteurs Français), groupe tous les amateurs du territoire français en une association affiliée à l'organisation internationale I.A.R.U.

C'est avec plaisir qu'il parrainera les lecteurs qui désireraient s'affilier à cette association dans laquelle ils trouveront les multiples éléments spirituels et matériels permettant de devenir un amateur distingué.

J. DIEUTEGARD (F3AV).

Les blindages de l'émetteur sont nécessaires pour éviter des réactions d'un étage sur l'autre, réactions qui se traduiraient par des auto-oscillations très difficiles à éliminer.

On peut constater les oscillations parasites provoquées par ces réactions de la façon suivante : enlever le cristal de son support, alimenter l'émetteur normalement ne pas brancher l'antenne, remplacer celle-ci par la lampe d'éclairage en manœuvrant C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>; s'il n'y a pas d'oscillations, la lampe ne doit pas s'allumer. On peut également utiliser la lampe à néon pour détecter ces oscillations parasites.

### Soyons en règle !

Nos lecteurs sont maintenant à la tête d'une station d'émission avec laquelle ils peuvent correspondre avec de nombreux pays étrangers.

Toutefois, et nous ne saurions trop le répéter, il est indispensable avant de se livrer aux joies de l'émission, de faire une demande d'autorisation à l'administration des PTT, service des télé-

# L'OSCILLOGRAPHIE cathodique

PERMET LA MESURE

## Interprétation de l'image

Parmi les nombreux contrôles que permet l'oscillographe à rayons électroniques, les mesures de déphasage se placent au premier plan.

La relation de phase se déduit de figures apparaissant sur l'écran du tube cathodique, lorsqu'une tension sinusoidale est appliquée aux plaques de déviation horizontale, en même temps qu'une autre, de fréquence identique, aux plaques de déviation verticale. Lorsque ces tensions sont en phase, l'écran ne montre qu'une ligne droite, inclinée (de  $45^\circ$  dans le cas où les amplitudes sont identiques) de gauche à droite, alors que si ces tensions présentaient une différence de phase, il apparaîtrait une ellipse, qui s'élargirait en cercle si elles étaient en quadrature, c'est-à-dire décalées de  $90^\circ$ . Si elles étaient en opposition (angle de phase de  $180^\circ$ ), leur composition se réduirait, comme lorsqu'elles étaient en phase, à une ligne droite, mais l'inclinaison, ainsi que l'indique la figure 1, serait en sens inverse.

L'angle que l'ellipse fait avec l'axe horizontal dépend du rapport de l'amplitude des deux déviations et non du

décalage. D'autre part, en considérant seulement la différence de phase, on constate que plus celle-ci croît, plus l'ellipse se rapproche de la forme d'un cercle. Les caractéristiques de l'ellipse sont donc déterminées par deux facteurs : le rapport des amplitudes et la phase.

Les amplitudes respectives des deux tensions à étudier sont commandées par les amplificateurs contenus dans l'oscillographe. Il importe que ceux-ci n'introduisent eux-mêmes aucun déphasage.

Nous avons représenté, figure 2, le résultat des variations d'amplitude (et non de phase) d'une des tensions (celle de déflexion verticale). Nous pouvons constater que, quelle que soit la position de l'ellipse, la distance du point B sur l'axe horizontal ne change pas, de même que le point A d'intersection de l'ellipse et de l'axe.

Si la phase des deux tensions varierait elle aussi sans que leur déphasage change, les points A et B se déplaceraient sur l'axe, mais le rapport OA/OB resterait constant. Cela nous indique que le déphasage entre les deux vecteurs n'a pas varié.

La phase mesurée est donc indépen-

dante de l'amplitude des vecteurs ; nous pourrions le démontrer par des développements mathématiques, mais notre but consiste surtout à faire connaître la pratique des mesures de déphasage.

## Méthode pratique

Analysons maintenant l'ellipse de la figure 3 produite sur l'écran d'un tube lorsqu'on effectue une mesure de déphasage, dont les amplitudes verticale et horizontale, correspondant à B et A, peuvent être égales ou non.

Si nous appelons X et Y les distances entre le point d'origine et l'intersection de l'ellipse respectivement avec les axes horizontal et vertical, nous pouvons poser :

$$X = A \sin \varphi \\ Y = B \sin (\varphi + \psi)$$

et en éliminant  $\varphi$  nous obtenons l'équation

$$Y = \frac{B}{A} X \cos \varphi + \sin \varphi \sqrt{\frac{B^2}{A^2} - X^2}$$

Pour  $X = 0$ , nous obtenons :

$$Y = B \sin \varphi, \text{ d'où } \sin \varphi = \frac{Y}{B} \quad (1)$$

Pour  $Y = 0$ , nous obtenons :

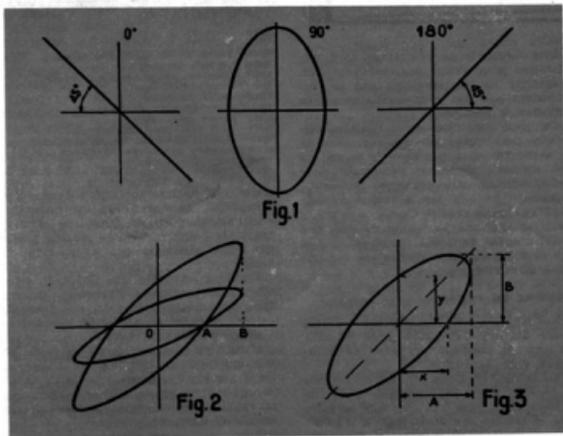
$$X = A \sin \varphi, \text{ d'où } \sin \varphi = \frac{X}{A} \quad (2)$$

De cette façon nous pouvons donc déterminer X et Y de la figure 3 et déduire ensuite  $\sin \varphi$ , puis  $\varphi$ .

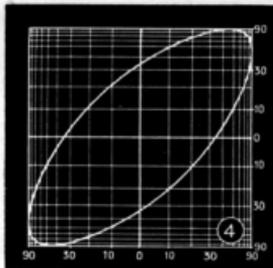
La réciproque est également vraie. Connaissant un déphasage, nous pouvons déterminer les rapports X/A et Y/B.

Lorsque la mesure doit être effectuée pour plusieurs déphasages, il convient de tracer un diagramme analogue à celui que représente la figure 4, sur lequel l'ellipse dessinée indique un déphasage de  $35^\circ$  entre les deux grandeurs. Avec l'aide d'une échelle tracée conformément à la figure 4 sur un morceau de cellophane ou de papier sulfurisé, nous pouvons, en appliquant sur l'écran du tube, calquer l'ellipse, puis déterminer le déphasage. Il convient pour cela d'amener l'ellipse à des proportions telles, que les vecteurs vertical et horizontal correspondent aux extrémités des échelles afin de pouvoir lire immédiatement, en degrés, la relation de phase aux points d'intersection de l'ellipse et des axes.

Avec ce procédé, il est possible de



## PHASE



mesurer les différences de phase sur des circuits électriques de toutes sortes : amplificateurs, câbles, etc... De plus, il permet de déterminer une distorsion de phase, en considérant le temps de transit pour le passage d'un courant d'une certaine fréquence, des bornes d'entrée aux bornes de sortie.

Le temps de transit est caractérisé par l'expression suivante :

$$\text{Temps de transit} = \frac{\text{angle de phase}}{360 \times \text{fréquence}}$$

L'angle de phase étant proportionnel à la fréquence, il suffit donc de contrôler, par la méthode de l'ellipse, que pour différentes fréquences le temps de transit ne varie pas, pour être assuré qu'il n'existe pas de distorsion de phase.

Ce procédé de vérification de phase convient spécialement pour les amplificateurs de télévision et les amplificateurs de bande étalée dans lesquels la distorsion de phase est importante.

## Méthode du zéro

La méthode que nous venons de décrire offre l'avantage d'indiquer très rapidement l'angle de phase. Cependant, de nombreux cas exigent une plus grande précision. Il convient alors d'avoir recours à la méthode dite « du zéro », suivant le principe décrit : un des signaux entre lesquels on désire mesurer le déphasage, est appliqué directement à une paire de plaques d'un tube cathodique ; l'autre signal est relié à l'autre paire de plaques à travers un dispositif changeur de phase, sur lequel on lit directement la modification de phase qu'il apporte. Grâce à ce dispositif on agit sur la phase du deuxième signal de façon à obtenir sur l'écran la ligne droite indiquant que les deux signaux se trouvent en phase. L'angle de phase peut ensuite être lu en degrés sur l'échelle que comporte le dispositif changeur de phase.

Un changement convenable de phase, pour le but que nous nous proposons d'atteindre, peut en principe être obtenu par deux moyens : soit en jouant sur une bobine placée dans un champ magnétique tournant ; soit en employant un circuit électrique dont l'impédance peut être ajustée pour fournir le déphasage désiré. Un système de ce dernier genre a été décrit par O. Pully dans le *Wireless Engineer* (Vol XIII, 1936). Il comporte résistances, capacités et bobines d'in-

ductance, mais présente l'inconvénient de ne pas avoir une tension de sortie constante lorsque la phase change.

## Montages variateurs de phase

Afin d'obtenir la stabilité de la tension de sortie, il convient d'adopter une autre solution consistant à opérer le changement de phase au moyen des variations progressives d'un élément RC. Un tel filtre est représenté par la figure 5. R peut être une résistance variable (en A) ou un potentiomètre (en B) ; dans l'un et l'autre cas, le diagramme des vecteurs correspond à la figure 5C. Si R est un potentiomètre, la tension se déplace depuis le point b, tout au long du vecteur cb ; s'il s'agit d'une résistance variable, la tension se déplace le long de l'arc cb. Dans ce dernier cas, la tension reste constante, c'est-à-dire égale à la moitié de cd ; en revanche, l'impédance du circuit varie ; nous examinerons plus loin les moyens de remédier à cet inconvénient.

Observons maintenant la transformation apportée par l'emploi du circuit de la figure 6A, dont le diagramme correspondant des vecteurs est

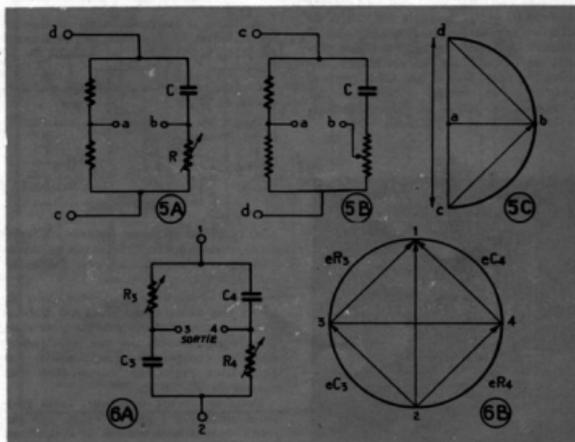
donné par la figure 6B. Nous constatons que ce système comprend dans chaque branche, une résistance et une capacité. Les résistances R<sub>1</sub> et R<sub>2</sub> sont identiques, les condensateurs C<sub>1</sub> et C<sub>2</sub> ont aussi même capacité.

Si nous admettons que pour la fréquence de mesure :

$$R_1 = R_2 = \frac{1}{\omega C_1} = \frac{1}{\omega C_2}$$

et, d'autre part, que l'angle de phase entre le courant et la tension dans chacune des branches 1-4-2 et 1-3-2 est égal, et peut atteindre 45°, il en résulte une tension 3-4 identique à la tension 1-2, et la différence de phase atteint 90° (voir fig. 6B).

Si nous rendons R ou C variables, par exemple, en faisant croître uni-

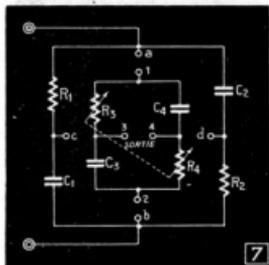


formément R et R, nous pourrions à volonté modifier la phase. Lorsque que les résistances dans les branches 1-3-2 et 1-4-2 sont égales à zéro, le courant se trouve en avance de 90° sur la tension appliquée entre 1-2. Ce déphasage devient de plus en plus petit, au fur et à mesure que R<sub>3</sub> et R<sub>4</sub> augmentent. Il est à noter toutefois que ce système est à fréquence dépendante (R = 1/ωC) ; de ce fait, nous avons pour toutes les fréquences des valeurs différentes pour R et C.

Avec ce système, il est possible de modifier la phase de 90°, mais seulement dans un sens. Pour pouvoir obtenir tous les changements de phase désirés, il convient de réaliser le montage de la figure 7, constitué de deux circuits ayant les mêmes bases, avec cette seule différence que les résistances du circuit intérieur sont variables. En agissant sur ces dernières, on obtient, ainsi que nous l'avons vu, un déphasage de 0° à 90°. D'autre part, la différence de phase entre les tensions ab et cd étant de 90°, lorsque 1 est réuni à e et 2 à d, un autre déphasage de 90° est obtenu et s'ajoute au premier. Puis en connectant le circuit intérieur à la sortie ab du circuit extérieur, le changement de phase peut s'étendre au cercle complet et aller jusqu'à 360°.

En choisissant les valeurs maxima de R et R plus grandes que la valeur 1/(ωC), nous pourrions obtenir le recouvrement des quatre quadrants sur une certaine étendue.

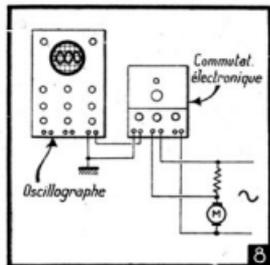
Si nous considérons seulement l'impédance du circuit intérieur de la figure 7, ainsi que nous l'avons indiqué à propos de la figure 6A, celle-ci n'est pas constante, du fait des variations de R et R. Avec le dispositif de la figure 7 nous pouvons pratiquement éliminer cet effet en réalisant les circuits de façon à obtenir la même impédance entre 1-2 et ab. Cela permet également de réduire l'influence sur la relation de phase du circuit de sortie lorsque R et R varient.



## Réalisation et utilisation du phase-mètre

L'étalonnage s'exécute expérimentalement par production sur l'écran de l'oscillographe d'une ellipse correspondant à un déphasage connu. En compensant ce dernier avec l'aide du système décrit, on arrive à transformer l'ellipse en une ligne droite. On en déduit que la variation des résistances du système correspond à un déphasage égal à celui de l'ellipse connue. La précision de l'étalonnage dépend en grande partie de l'exactitude de la fréquence, car les valeurs de R et R dépendent de cette fréquence.

Pour les fréquences élevées, égales ou supérieures à 1000 Hz, il convient de rendre C et C variables, au lieu de R et R. Dans ce cas, C et C doivent présenter une capacitance plus grande que celle qui est nécessaire pour les fréquences plus basses.



A titre d'exemple, nous indiquons les valeurs du système de déphasage de la figure 7 pour un courant de 50 Hz :

C et C sont des condensateurs normaux de 2 μF.

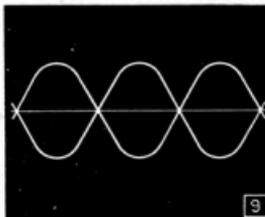
Dans ces conditions, les valeurs de R et R sont :

$$R = R = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi \times 50 \times 2 \times 10^{-6}} = 1.592 \text{ ohms}$$

Si nous ne pouvons obtenir un véritable cercle entre abcd, cela provient d'exactitudes dans les résistances ou les capacités.

Il est préférable d'adopter pour R et R des résistances du type bobiné. Pour un très haut degré de précision, la self-inductance de ces résistances doit être compensée, si nécessaire, par de petites capacités connectées aux bornes de R et R.

Pour le circuit intérieur, nous pouvons employer pour R et R des potentiomètres bobinés de 20.000 ohms.



Les capacités correspondantes, C et C, auront les valeurs suivantes :

$$C = \frac{1}{\omega R} = \frac{10^6}{2\pi \times 14 \times 20.000} \mu F$$

$$C = C = 0.1592 \mu F$$

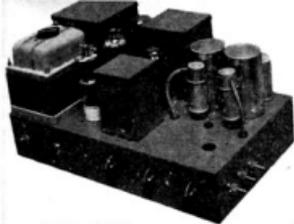
Pour obtenir un peu de recouvrement sur les quatre quadrants, on peut adopter des capacités de 0,2 μF.

En résumé, le système décrit, joint à un oscillographe, permet de mesurer avec exactitude des différences de phase allant jusqu'à 360°. D'autre part, la tension de sortie reste constante et égale à la tension d'entrée, l'impédance du système complet étant pratiquement constante. Cet ensemble constitue donc un très intéressant phase-mètre et trouve son application dans de nombreux domaines : téléphonie, télévision, émission et réception. A noter également son intérêt pour le contrôle du facteur de puissance des machines électriques.

Signalons enfin, qu'il est aussi possible de lire sur l'écran d'un tube cathodique le décalage entre deux grandeurs sinusoïdales de même fréquence, en faisant apparaître, grâce à un commutateur électronique, simultanément ces deux grandeurs. Il convient pour cela de superposer les deux courbes de façon qu'elles soient sur un même axe. Nous pouvons ensuite déduire le déphasage de la différence entre les points où ces grandeurs passent par zéro.

A titre d'exemple, nous indiquons suivant figure 8 le montage d'un commutateur électronique et d'un oscillographe pour la vérification du cos φ d'un moteur. Le commutateur fait apparaître simultanément sur l'écran de l'oscillographe la courbe du courant et celle de la tension. Du fait du montage, les tensions appliquées au commutateur sont en opposition, pour cos φ = 1 ; nous aurons donc, en admettant que les sinusoïdes ne soient pas déformées, un oscillogramme ayant l'aspect de la figure 9.

Martine DOURIAU.



# DEUX AMPLIFICATEURS B.F. 25 & 50 W

Nous terminons aujourd'hui cette série d'études consacrée aux amplificateurs B.F. (1) par deux autres amplificateurs de puissance égale à 25 et 50 W. Ceux-ci étant prévus pour la sonorisation des grandes salles ou pour le « public-address », il convient, encore une fois, d'allier deux qualités qui s'imposent dans ces deux fonctions : fidélité et robustesse.

Aussi les éléments ont-ils été déterminés « très largement » et les matériaux qui les composent, de première qualité.

Ces deux amplificateurs sont toujours du type push-pull (par conséquent, ce que nous avons dit à ce sujet pour l'amplificateur 15 watts reste valable) et les méthodes de correction de la courbe de réponse demeurent les mêmes.

## Amplificateur 25 W

La tension plaque utilisée est de 350 volts. Les gains enregistrés sur la sortie 500  $\Omega$ , sont : 90 db en position cellule-micro et 60 db sur la position P.U. La consommation totale est de 105 W, sa puissance maximum de 25 W et de 20 W pour une distorsion n'excédant pas 5 0/0. La lampe déphaseuse est encore une 6V6 montée en triode et attaquant, cette fois, un push-pull de 6L6.

## Amplificateur 50 W

Ici, la tension plaque appliquée est de 650 V. Néanmoins, une marge de sécurité appréciable est obtenue par l'emploi de condensateurs de filtrage au papier.

L'étage final est équipé de deux lampes 807, et une puissance maximum de 50 W est disponible à la sortie. Pour une distorsion n'excédant pas 5 0/0, il ne faut pas dépasser 40 W. La consommation totale est de 165 W.

Les gains relatifs aux différentes positions, sont respectivement pour P.U. et cellule-micro : 60 db et 90 db.

La courbe de réponse totale reste encore excellente (compte non tenu de la correction) et est plate à  $\pm 1,5$  db près de 50 à 10.000 p/s.

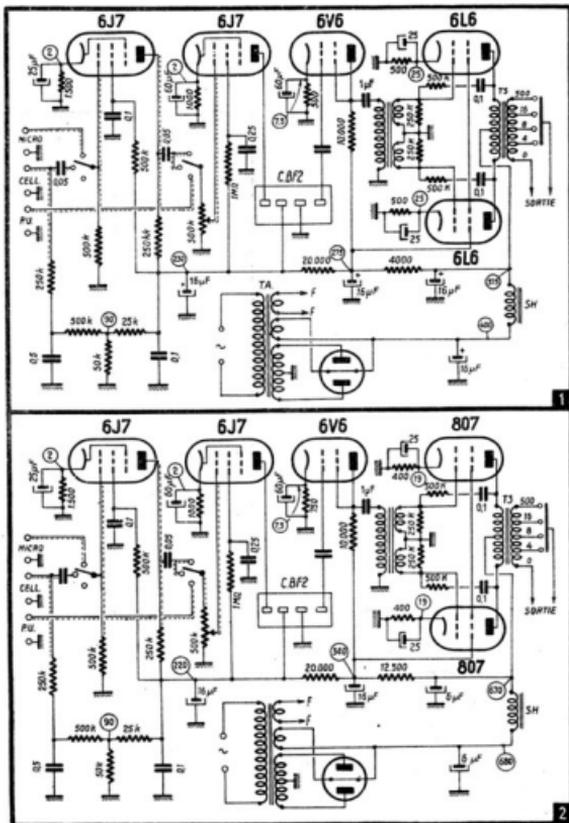
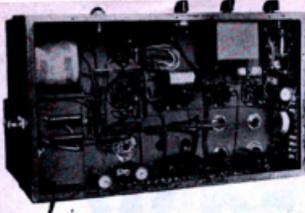


Fig. 1. — Schéma de principe de l'amplificateur A.P. 15 W. La valve est une 6V6B.  
Fig. 2. — Schéma de principe de l'amplificateur B.F. 50 W. La valve est une 8U4B.

(1) Voir les descriptions d'un amplificateur de 3 W dans le n° 126 et de celui de 15 W dans le n° 127.



Vue intérieure de l'amplificateur 20 W. L'usage de plaquettes pour résistances et condensateurs permet d'obtenir un câblage aéré qui est facile par la suite de vérifier ou de dépanner.

Les deux schémas donnent toutes indications utiles à la construction de ces appareils dont tous les transformateurs et inductances de filtrage sont fabriqués par Oméga.

Nous ne pensons pas que des explications complémentaires soient utiles et les dessins seront plus éloquent qu'un long développement. Pour tous renseignements complémentaires nous prions nos lecteurs de se reporter aux numéros 126 et 127 de *Toute la Radio*.

Enfin, pour terminer l'étude de cette série d'amplificateurs, nous allons revenir plus en détail sur le correcteur de transmission, BF2 Oméga, que l'on utilise ici comme dans l'amplificateur de 15 watts.

### Correcteur de transmission

Ce dispositif utilise deux circuits-bouchons montés en série dans la plaque d'une préamplificatrice avec une résistance de 20 k $\Omega$  (figure 3).

La notice relative à l'emploi de ce correcteur, conseille l'emploi de celui-ci avec les lampes 6H8, 6K7, 6M7, 6J7, etc... de la série américaine et 6EF2, 6F9, 6F6, etc... de la série transcontinentale.

Notons que la résistance de charge de chacune de ces lampes est comprise sensiblement entre 200.000 et 500.000  $\Omega$ , suivant leur emploi.

Comme nous l'indique le schéma du correcteur en position « sans correction », les deux circuits-bouchons sont court-circuités. Par conséquent, l'impédance de charge devient 20 k $\Omega$ , autrement dit, gain assez faible pour toutes les fréquences. Mais que l'on décourt-circuite le premier circuit (position 2) et celui-ci offrira une impédance très forte autour de la fréquence 65 p/s augmentant ainsi, pour cette fréquence et les fréquences avoisinantes, l'impédance de charge de la lampe, et de ce fait, le gain pour ces fréquences.

Si nous décourt-circuitons les deux circuits (position 3), un effet analogue se produit pour les fréquences aiguës qui seront rehaussées d'autant plus que le deuxième circuit offrira une impédance plus forte. Cependant, pour des fréquences dépassant 5.000 p/s, il est à craindre un effet trop brusque de « pointe » sur les aiguës,

autrement dit, une résonance trop accentuée.

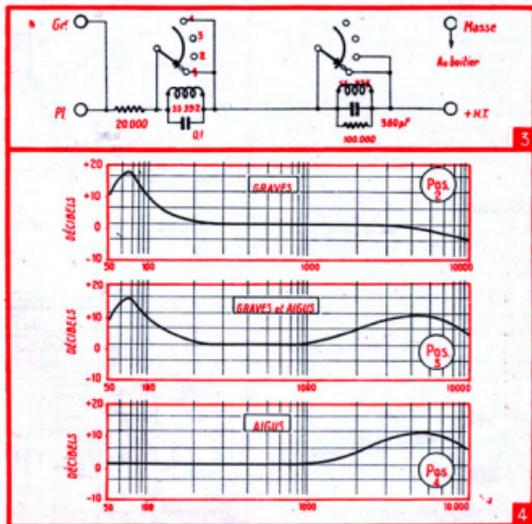
N'oublions pas de plus que ce n'est pas une seule fréquence qui doit être favorisée, mais une bande de fréquences. Une résistance de 100 k $\Omega$ , a donc été placée en parallèle sur le circuit afin de l'amortir. La position 4, enfin, court-circuite le circuit qui relève les basses. Ainsi, ne sont favorisées que les aiguës. La figure 4 donne les courbes de réponse sur les positions 2, 3 et 4 correcteur.

### Utilisation du correcteur

La courbe idéale de transmission est évidemment celle qui est obtenue en mettant le correcteur sur la position 3, car elle supplée non seulement à la difficulté de transmission des fréquences extrêmes et au mauvais

d'intelligibilité de la parole ont permis de constater que celle-ci diminue d'autant plus que le niveau des graves admis est plus élevé et que, au contraire, un rehaussement des aiguës donne à la parole un timbre agréable et un relief saisissant. Donc les positions à utiliser pour ce premier cas sont, soit la première soit la quatrième, selon le timbre de la voix que l'on veut reproduire.

Pour la transmission de la musique, l'idéal serait d'utiliser la troisième position qui corrige les graves et les aiguës. Ce sera chose possible et même obligatoire pour la reproduction des films sonores, mais pour la reproduction phonographique, et à moins d'utiliser d'excellents disques neufs (et encore !), le bruit d'aiguille se trouvera bien trop amplifié, car il fait partie du registre des aiguës.



rendement de l'H.P., mais encore à la plus faible sensibilité de l'oreille pour ces fréquences.

Cependant il ne faut pas songer à utiliser cette position d'une manière « universelle » sous le prétexte qu'à priori elle semble être la meilleure.

Les cas qui peuvent se présenter sont :

a) Transmission de la parole à l'aide du micro.

b) Transmission de la musique enregistrée sur disque ou film sonore.

Examinons le premier. Des mesures

### Conclusion

Voilà donc terminée cette série d'études élémentaires de quelques amplificateurs types, robustes et faciles à construire.

Que ceux qui voudront les réaliser sachent qu'il ne faut léser ni sur la qualité du matériel ni sur les soins à déployer pour la réalisation d'un montage impeccable. Car la musique est à ce prix.

G. MONTAGNE.

# LA TÉLÉCOMMANDE DES MODÈLES RÉDUITS



← Ci-contre, notre lauréat contemple avec satisfaction le modèle démonté du bateau qui, en dépit d'une tâcheuse voie d'eau, a fidèlement exécuté les ordres transmis par radio. →

Comme nous l'avons annoncé dans notre numéro 127, le prix fondé par « TOUTE LA RADIO » à l'occasion du Concours Miniwatt des modèles réduits télécommandés des bateaux et des avions, a été attribué, par un jury constitué à cet effet, ex-æquo à MM. Chiganne et Pépin. Après l'étude exposant les principes généraux de télécommande insérée dans le n° 127, nous sommes heureux de publier ici la description des dispositifs radioélectriques conçus et réalisés avec beaucoup d'ingéniosité par M. Pépin, un des plus remarquables spécialistes de la question.

Voici les appareils ayant au concours Miniwatt obtenu le prix de "Toute la Radio".

Alimentation par accumulateur 6 volts et vibreur de poste voiture. Antenne : 1/2 onde en corde à piano verticale. Nous examinerons plus loin le « manipulateur-calculateur » chargé d'envoyer les signaux.

### Récepteur de bateau

Une 185 montée en détectrice super-réaction reçoit les signaux modulés de l'émetteur ci-dessus. Deux autres 185 et une 184 de son rôle les amplifient, tous ces étages étant à couplage résistance-capacité. Dans le circuit anodique de la 184 apparaissent 6 à 8 volts BP à chaque signal.

Le fonctionnement en super-réaction du premier étage engendre de courants HF ou MF qui traverseraient facilement ces étages BP si des précautions spéciales n'étaient prises. Des condensateurs C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> sont en conséquence prévus pour dériver à la masse ces courants inop-

portuns. Un oxydémal W2 redresse les tensions BP obtenues à chaque signal, et la tension redoutante est appliquée sur les grilles d'une 3A5 dont les deux triodes ont en parallèle. Cet étage est normalement polarisé à -7,5 V ; son courant de repos est nul mais chaque signal « dépolarise » les grilles et fait monter le courant ; à 2 mA. Un relais sensible (résistance 6.000 ohms), s'abaisse alors.

Tout ce récepteur forme un b'oc compact de 14x10x6 centimètres, fixé par broches et douilles dans le bateau. Avec son relais sensible, un milliampermètre de mesures, les piles de polarisation, il ne pèse que 350 grammes. Au sol, la portée de l'ensemble formé par l'émetteur ci-dessus et ce récepteur est de beaucoup supérieure au kilomètre.

Chaque signal abaisse le relais sensible qui commande un sélecteur rotatif de téléphone automatique à onze positions. Les deux balais d'amorçage du courant de ce sélecteur frottent sur deux

Les appareils que j'ai présentés au Concours Miniwatt comprennent :

- 1° Un émetteur cristal, sur 59 MHz, avec ses dispositifs de manipulation ;
- 2° Un récepteur de bateau, à 5 lampes miniatures et ses relais, sélecteur à servomoteurs ;
- 3° Un récepteur d'avion utilisant deux ECF 1 et son échappement d'entraînement du gouvernail.

### Emetteur cristal

Une 6C5 est montée en oscillatrice, avec un cristal 29.454 kHz. Elle est suivie d'une 6N7 doubleuse et amplificatrice, montage push-pull couplage par boucle avec l'étage précédent. Rien d'original dans tout cela.

Les signaux constants en points modulés en BF, la modulation est obtenue simplement et économiquement en effectuant les retours grilles des plaques de la 6N7 au travers des enroulements d'un transformateur BP de réaction. C'est indéréglable et ça module parfaitement à 100 0/0. Four manipuler, il suffit de cour-circuiter ou non l'un des enroulements du transformateur.

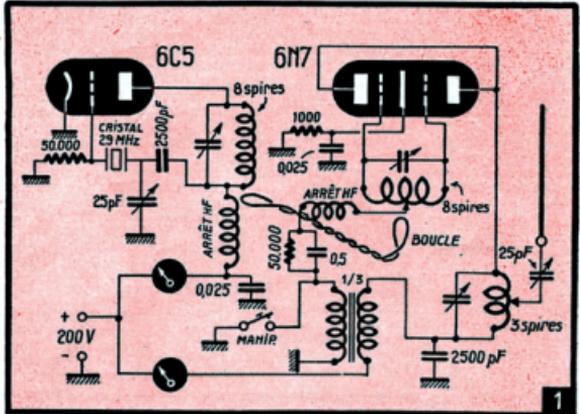


Fig. 1. — Schéma de principe de l'émetteur servant d'alimentation pour la télécommande du bateau ou de l'avion.



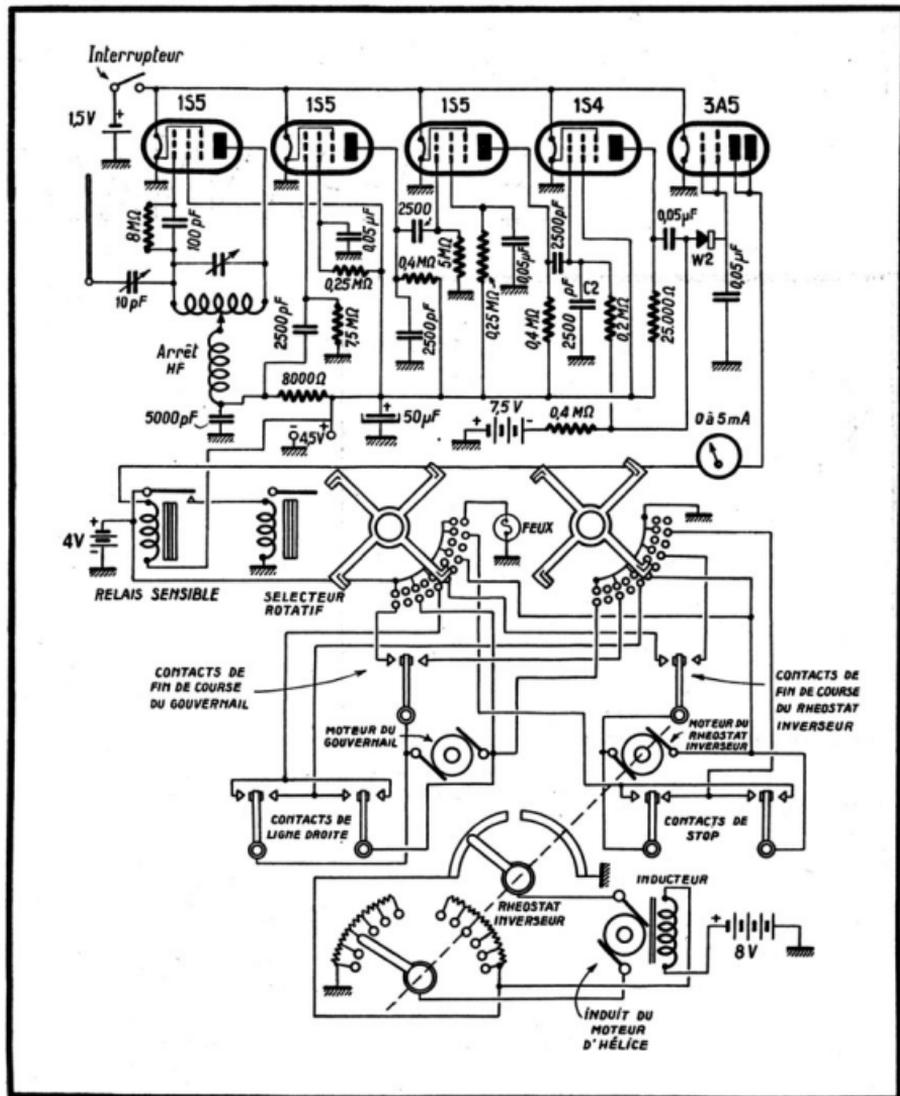
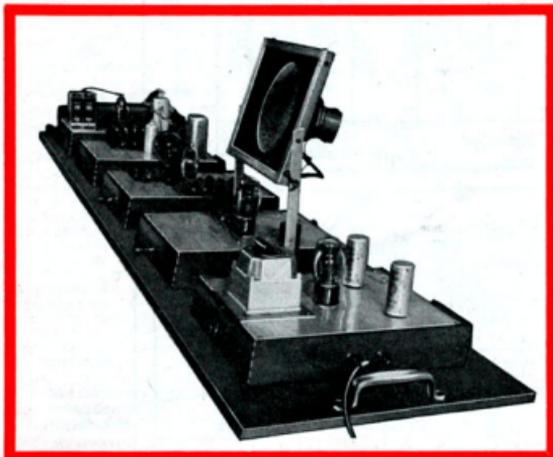


Fig. 3. — Schéma de principe complet du récepteur de baignoire avec ses sélecteurs rotatifs.

# POUR ENSEIGNER



# LE DEPANNAGE



gant les pièces, de les court-circuiter ou de les déconnecter ; il peut également mesurer toutes les tensions et toutes les intensités. Cela permet donc de reproduire à volonté toutes les pannes possibles et imaginables et d'en constater les effets.

Les élèves se rendent ainsi aisément compte du rôle de chaque élément, de son influence sur le fonctionnement et des anomalies qu'entraîne l'emploi de matériel défectueux ou de caractéristiques mal appropriées.

L'enemble comporte cinq boîtiers : changement de fréquence, amplification MF, détection avec préamplification BF, amplification BP de puissance (avec le HP) et alimentation. Le tout est disposé sur une planche mesurant 180x38,5 cm. Chaque boîtier est monté sur charnières de manière à pouvoir être soulevé pour que l'élève puisse, s'il le désire, examiner la disposition des connexions. Des fils souples pourvus de fiches établissent la liaison entre boîtiers voisins.

On conçoit aisément combien un pareil tableau de dépannage, dépanneur professionnel de dépannage.

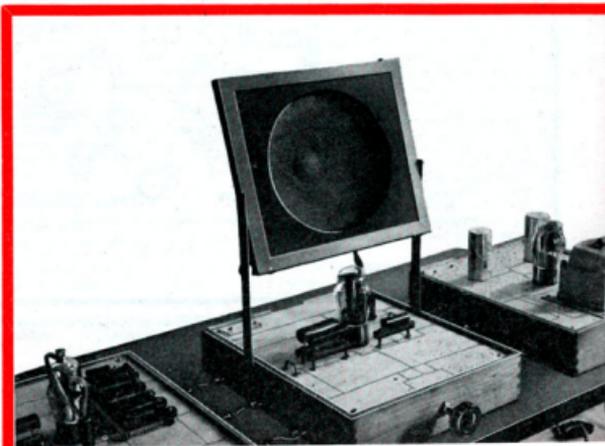
**B. GORDON,**  
Ingénieur E. R. B.

*Voir aussi la photo de couverture*

**N**ous croyons utile de signaler à ceux qui ont à enseigner la radio en général et plus spécialement, les méthodes de dépannage, un ingénieux dispositif qui rendra leur tâche plus facile et efficace. Il a été conçu et est utilisé par M. Bibelman, professeur de radio à l'Ecole professionnelle Or. de Lyon.

Ce dispositif de démonstration est une maquette de superhétérodyne classique décomposée en étages élémentaires dont chacun est monté sur un boîtier séparé. Toutes les pièces sont placées sur le couvercle du boîtier et sont interchangeables sans nécessiter l'intervention du fer à souder. Les connexions sont établies au-dessous du couvercle, mais sont en même temps destinées sur le couvercle même.

De cette manière, l'élève a sous les yeux le plan exact du montage. Il a la possibilité de modifier à volonté le valeur de tous les éléments en rempla-



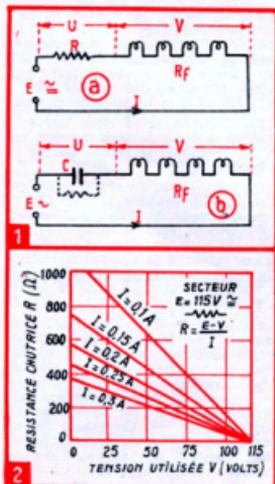
## Résistance ou condensateur ?

Habituellement, lorsque les filaments des tubes sont connectés en série, on utilise une résistance R (fig. 1a) pour ramener la tension du secteur disponible E à la valeur V nécessaire. Cependant, on peut obtenir la chute de tension voulue en substituant à la résistance un condensateur C de valeur appropriée (fig. 1b).

La première méthode peut être aussi bien utilisée avec un secteur à courant continu qu'avec l'alternatif. Aussi est-elle toujours appliquée dans les « tous-courants ». L'emploi d'un condensateur est, en revanche, limité au cas du secteur à courant alternatif. Or, jusqu'à présent, dans les récepteurs pour alternatif, on ne branchait guère les filaments en série, en sorte que le montage de la figure 1b n'a donné lieu à aucune réalisation pratique tant soit peu connue.

Cependant, avec l'apparition des tubes Rimlock qui se prêtent particulièrement au branchement des filaments en série, le problème mérite d'être revu. On a vu récemment dans ces pages le schéma d'un récepteur économique... de luxe (1), pour secteur alternatif, équipé des Rimlock du type « tous-courants ». Dans certains appareils de ce genre, la résistance chutrice de chauffage peut être remplacée par un condensateur. Quels sont les avantages ou inconvénients qui en résultent ?

(1) Voir page 266 du n° 128.



# CHAUFFAGE DES FILAMENTS avec Condensateur en Série

Une très intéressante étude de A. W. Stanley publiée dans le numéro de septembre de notre excellent confrère *Wireless World* apporte la réponse à cette question. Nous tenterons d'en résumer ci-après les idées directrices en adaptant les valeurs numériques aux conditions couramment rencontrées en France.

## Avantages et inconvénients

Le montage à capacité est plus économique à l'usage, puisque aucune puissance « wattée » n'est dissipée dans le condensateur (abstraction faite des pertes), alors que, dans le montage à résistance, l'énergie dissipée dans celle-ci sous forme de chaleur est, dans bien des cas, supérieure à celle effectivement consommée par les filaments.

Un autre avantage du montage à capacité est qu'il assure une meilleure régulation en ce sens que les variations d'intensité de courant dues à des changements de résistance des filaments sont beaucoup plus faibles dans le montage b de la figure 1 que dans le montage a. Ce point est particulièrement important puisqu'il apporte un remède efficace au problème de la surtension des ampoules de cadran. On sait, en effet, qu'au moment de l'allumage d'un « tous-courants », une saute de courant se produit due à la faible résistance des filaments à froid. Ce courant, d'intensité bien supérieure à la normale, met en danger, en les traversant, les ampoules de cadran qui, durant un moment, brillent d'un vif éclat pour baisser ensuite à la valeur normale de leur éclat lumineux.

Avec les Rimlock, l'intensité de démarrage est environ 3 fois supérieure à celle du régime normal. Et, à notre connaissance, aucune ampoule de cadran ne résiste au choc de la surintensité de démarrage. Pour éviter le grillage des ampoules, on conseille de les brancher dans le circuit de courant anodique. Mais celui-ci est souvent trop faible pour assurer un éclat normal. De plus, le flux lumineux varie avec la modulation B.F., ce qui n'est certes pas souhaitable...

Dans le montage à capacité, un artifice ingénieux permet d'éviter la surintensité de démarrage. Il consiste à

monter l'interrupteur « marche-arrêt » sur le circuit des filaments de manière à le court-circuiter pour arrêter le fonctionnement. Dans ces conditions, le condensateur demeure toujours branché et chargé (sans consommer une puissance).

Lorsque l'on met le poste en marche, en décour-circuitant les filaments, le démarrage se produit sans à-coup sensible, puisque la capacité demeure constante.

Notons que, dans le montage de la figure 1b, il est utile de prendre la précaution consistant à brancher une forte résistance en dérivation sur le condensateur C. Dessinée en pointillé et d'une valeur de 1 MQ par exemple, cette résistance sert à décharger le condensateur au cas où l'on débranche du secteur le circuit de chauffage. En l'absence de cette résistance, on risque de recevoir une belle décharge en touchant la fiche du cordon d'alimentation...

## Le montage à résistance

Dans la figure 1a, on a, entre les diverses tensions, la relation :

$$U = E - V, \text{ d'où l'on tire } R = \frac{E - V}{I} \quad (1)$$

Pour éviter les calculs, nous avons établi un abaque (fig. 2) donnant les valeurs de R en fonction de la tension exigée de chauffage V pour cinq valeurs diverses du courant de chauffage I comprise entre 0,1 et 0,3 A. L'abaque est établi pour un secteur de 115 volts. Nous avons adopté cette valeur (à la place des abaques de l'article original établis pour un secteur de 230 volts) parce que les trois tensions les plus fréquentes en France sont 110, 115 et 120 volts. Et les valeurs de l'abaque peuvent sans inconvénient être appliquées pour ces trois tensions.

On voit sur l'abaque que, par exemple, pour un récepteur branché sur un secteur de 115 volts et dont les filaments chauffés par 0,15 A totalisent 69 volts, la résistance à utiliser doit être de 300 ohms (plus précis, le calcul donne 307 ohms).

La pente des courbes de la figure 2 donne la mesure de la stabilité du circuit utilisé. Le fait qu'il s'agit de lignes droites démontre que, pour une

intensité de chauffage donnée, la stabilité reste la même quelle que soit la valeur de la résistance chutrice.

Mais on se rend mieux compte des facteurs qui déterminent cette stabilité en calculant de quelle manière varie l'intensité du courant lorsque change la résistance totale  $R_t$  des filaments chauffés en série. Le courant a pour expression

$$I = \frac{E}{R + R_t} \quad (2)$$

En différenciant cette expression par rapport à  $R_t$ , on trouve

$$\frac{dI}{dR_t} = -\frac{E}{(R + R_t)^2} = -\frac{E}{R_t^2} \quad (3)$$

où  $R_t$  est la résistance totale du circuit de chauffage.

On voit ainsi que l'intensité varie d'autant plus vite en fonction d'une fluctuation de la résistance des filaments que la tension du secteur est plus élevée et que la résistance totale du circuit de chauffage est plus faible.

Reprenons l'exemple numérique donné plus haut ( $E=115$  volts;  $V=69$  volts;  $I=0,15$  ampère;  $R=307$  ohms) où la résistance totale du circuit de chauffage est égale à 767 ohms. Si l'on intercale en série avec les autres filaments celui d'une nouvelle lampe ayant une résistance de 50 ohms, la résistance totale sera de 817 ohms et l'intensité du courant tombera à 0,1409 ampère, soit une baisse de 5,4 0/0.

### Le montage à capacité

Examinons maintenant la répartition des tensions dans le circuit de la figure 1b. En considérant le condensateur comme capacité pure, nous trouvons que la tension  $U$  à ses bornes est déphasée de  $\pi/2$  par rapport à la tension  $V$  apparaissant sur les filaments. On en conclut que

$$U = \sqrt{E^2 - V^2} \quad (4)$$

Comme, par ailleurs, cette tension  $U$  résulte de la chute de tension qu'entraîne le passage du courant  $I$  dans la capacitance  $1/(2\pi fC)$ , on forme l'égalité

$$\frac{I}{2\pi fC} = \sqrt{E^2 - V^2} \quad (5)$$

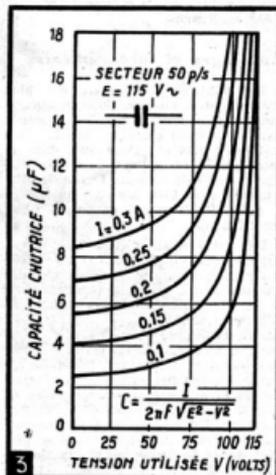
d'où l'on tire la valeur souhaitée de  $C$

$$C = \frac{I}{2\pi f \sqrt{E^2 - V^2}} \quad (6)$$

Cette expression est plus compliquée que celle (1) que nous avons trouvée pour le calcul des résistances chutrices. Aussi, plus que jamais, des abaques sont appelés à jouer ici leur rôle utile. Nous en avons établi un (fig. 3) pour le cas du secteur de 115 V également applicable à celui des secteurs de 110 ou de 120 V.

Notons qu'ici la valeur de  $C$  est directement proportionnelle à  $I$ . De la sorte, si l'on a des circuits où le courant de chauffage diffère des valeurs figurant dans les abaques, on modifiera dans le même rapport la valeur de  $C$ . Ainsi, par exemple, en connectant des tubes chauffés par 0,25 A en série-parallèle, on obtient un circuit nécessitant un courant de 0,5 A. En la doublant, nous déterminons la valeur de  $C$  convenant à 0,5 A.

Pour illustrer l'emploi de l'abaque figure 3, reprenons l'exemple numérique donné plus haut pour le montage à résistance. Cherchons la valeur de  $C$  à adopter pour un circuit de chauffage nécessitant un courant  $I = 0,15$  ampère sous une tension  $V = 69$  volts



et branché, à travers  $C$ , sur un secteur de  $E = 115$  volts. L'abaque donne immédiatement  $C = 5,2 \mu F$ . La tension aux bornes du condensateur sera, conformément à l'égalité (4).

$$U = \sqrt{115^2 - 69^2} = 92 \text{ volts env.}$$

Cela donne une tension de crête de près de 130 volts. D'où nécessité d'utiliser des condensateurs prévus pour une tension de service suffisamment élevée.

En examinant l'abaque de la figure 3, on constate bien que, pour les valeurs de  $V$  n'excédant guère la moitié de  $E$ , la pente des courbes est extrêmement faible. Autrement dit, une valeur de  $C$  donnée convient pour tout un intervalle de valeurs de  $V$ . Par conséquent, une variation de la

résistance des filaments n'entraîne qu'une faible modification du courant de chauffage.

Pour montrer combien la stabilité ainsi assurée par le montage à capacité est supérieure à celle du montage à résistance, reprenons une fois de plus notre exemple numérique. Supposons que dans le circuit établi avec le condensateur de  $5,2 \mu F$  on a introduit une lampe supplémentaire ayant une résistance de 50 ohms. Dans ce cas, l'intensité tombera à 0,144 A, soit une diminution de 4 0/0 seulement. Et si nous avions pris un point de la courbe pour une valeur plus faible de  $V$ , la variation ne serait plus que d'une fraction de pour cent.

En effet, établissons l'expression générale montrant comment le courant varie en fonction des fluctuations de la résistance des filaments  $R_t$ , comme nous l'avons fait précédemment pour le montage à résistance. Ici

$$I = \frac{E}{\sqrt{R_t^2 + 1/(2\pi fC)^2}}$$

De là, en différenciant par  $R_t$ , on tire

$$\frac{dI}{dR_t} = -\frac{ER_t}{(R_t^2 + 1/(2\pi fC)^2)^{3/2}} = -\frac{ER_t}{Z^2} \quad (7)$$

Ici nous avons désigné par  $Z$  l'impédance totale du circuit de chauffage.

On voit que, pour une tension donnée  $E$  de secteur, l'intensité du courant de chauffage varie d'autant moins vite en fonction des fluctuations de la résistance de l'ensemble des filaments que celle-ci est plus faible. L'examen des courbes nous a déjà amené à la même constatation.

En pratique, on a donc intérêt à recourir à des montages donnant une faible résistance de l'ensemble des filaments.

On peut, enfin, diviser membre par membre les égalités (3) et (7) en tenant compte du fait que  $Z$  est numériquement égal à  $R_t$  de l'expression (3) pour une tension de secteur et une intensité de courant identiques. On trouve alors que la variation est  $Z/R_t$ , plus faible que dans le circuit à résistance.

Espérons que nos constructeurs saurons tirer de cette étude les enseignements qui s'imposent et créeront des modèles de tous-courants économisant le courant, ménageant la vie des ampoules en évitant des sauts d'intensité (qui ne doivent pas être non plus très favorables aux tubes électroniques) et en chargeant du chauffage des appartements des radiateurs mieux appropriés à cette fonction qu'un récepteur de radio...

# REVUE critique de la PRESSE étrangère



Cette rubrique contient des analyses des études les plus intéressantes parues dans la presse technique mondiale et constitue à ce titre un "condensé substantiel des idées nouvelles"

## RÉCEPTEUR A 3 TUBES

par Ernesto Vignato

(L'Antenna, Milan, Mai 1948)

Le récepteur décrit est principalement destiné à la réception des O.C. Cependant, parmi ses bobinages interchangeables, un jeu est réservé aux P.O.

La composition est classique : un stage H.F., une détectrice à réaction et une lampe finale. En H.F., on utilise une 6AC7 dont la prise sievee (5 mA/V) assure un gain élevé. On peut la remplacer par une 6X47 qui donnera une amplification moins poussée, mais, en revanche, permettra une mise au point plus facile.

GAMME	ACCORD ANTENNE			LIASON H.F.		
	Spires	Prise grille	Prise antenne	Prim.	Sec.	Prise cathode
3,5 à 4 MHz	29	21	1	3	29	2,5
7 à 7,5 MHz	16	12	1	3	16	2
14 à 14,1 MHz	7	5	2,5	1,5	7	1,5
28 à 30 MHz	4,5	3	1,5	1	4,5	1,5
P.O.	50	35	20	10	50	5

Si l'on veut se borner à l'écoute au casque, et à la 2EL3 (finale on peut substituer une 6GS. L'alimentation, non figurée, est tout à fait classique. Avec les tubes indiqués dans le schéma, elle doit donner 90 mA sous 250 V.

La sensibilité H.F. est réglée par le potentiomètre de 10.000 ohms

commandant la polarisation du premier tube. Le potentiomètre de 50.000 ohms, qui fixe le potentiel de la grille-décan de la détectrice, sert à doser le degré de la réaction. Enfin, de la façon la plus classique, le potentiomètre de 0,5 mégohm permet de régler le volume du son.

L'accord des deux circuits résonnants (antenne et liaison H.F.) est effectué à l'aide de deux condensateurs variables de 100 pF, de préférence isolés par une matière céramique à faibles pertes. Souvent, on les fait qu'il s'agit bien de deux condensateurs indépendants et non d'un condensateur à deux cages. De la sorte, le réglage de chaque circuit peut être effectué avec précision (le réglage unique est, tout

fois, enfin, la présence d'un petit condensateur variable de 15 pF en dérivation sur le deuxième C.V. de 100 pF ; il sert à l'établissement des bandes O.C.

Les bobinages H.F. doivent être réalisés en fil nu de 1 mm, argenté si possible, à l'exception de l'enroulement inséré dans l'anode du premier tube et que l'on fera en fil de 0,5 mm sous deux couches coats. La longueur de tous les enroulements est de 30 mm. Ceux pour O.C. utiliseront des mandrins à cotations conformes aux cotes ci-dessus. Les enroulements pour P.O. seront faits sur des tubes de carton bobiné de 10 mm de diamètre et en fil de 0,4 mm. En P.O., l'enroulement primaire du transformateur de Fluor sera fait à 3 mm de l'enroulement d'accord.

Le tableau indique les nombres et les positions des bobinages des diverses gammes. Les positions des prises ne sont données qu'à titre indicatif ; on les déterminera lors de la mise au point du montage de manière à obtenir le gain maximum sans qu'un accrochage ait cependant lieu. — A.Z.

## STABILISATION DE FRÉQUENCE AVEC RAIES SPECTRALES EN MICROONDES

par W. D. Herzberger et L. E. Norton.

(R.C.A. Review, mars 1948)

Les raies d'absorption des gaz à pression réduite montrent des fré-

quences Q de 100.000 dans la bande des 24.000 MHz, la fréquence centrale n'étant affectée ni par la pression, ni par la température.

On a pu effectuer en stabilisation d'un klystron à bande K utilisant la raie de 23.870,1 MHz du gaz ammoniaque renfermé dans une courte section d'un guide d'ondes adapté, à la fois sur la fréquence centrale de la raie elle-même et à des fréquences éloignées de cette raie par une fréquence intermédiaire commandée. Cette stabilité de fréquence peut être comparée favorablement à celle obtenue par quart, avec l'avantage supplémentaire de la stabilité même des raies spectrales.

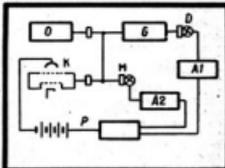


Fig. 2. — Schéma de principe d'un montage stabilisateur utilisant les raies spectrales : O, oscillateur ; G, cellule à gaz ; D, détecteur à cristal ; A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, amplificateurs ; M, mélangeur à cristal ; K, klystron stabilisateur ; P, détecteur de phase.

L'auteur indique les applications possibles à une large gamme de fréquences dans la bande des microondes, ainsi qu'à une horloge de haute précision. — M. J. A.

## TUBE A ACCUMULATION A GRILLE-BARRIÈRE

par Jensen, Smith, Messer et Flory. (R.C.A. Review, mars 1948)

Les laboratoires de recherches R. C. A. ont mis au point deux sortes de tubes à rayons cathodiques pour permettre l'accumulation du signal vidéo électrostatiquement sur une cible isolante une grille ou écran-arrê et : le S.D.T. avec focalisation et déviation magnétiques, le S.T.E. avec focalisation et déviation

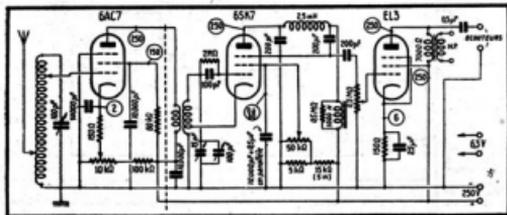


Fig. 1. — Schéma de principe du récepteur à trois tubes pour O.C. et P.O.



# ★ LA CHRONIQUE DU MOIS ★

**PROCHAINS SALONS.** — Salon de la Pièce Détachée 1949, du vendredi à un mardi 8 février, de 10 h. à 18 h. 30.

Salon de la Radio à la Porte de Paris 1949, à partir du 21 mai 1949, vraisemblablement à la Porte de Versailles.

**INDUSTRIE.** — Fondation de la Compagnie Industrielle des Piles électriques (C.I.P.E.), 84, rue Charles Lafritte à Neuilly (M.A.I. 93-20), par fusion de la pile Mazda et de la pile AD (Carbone-Lorraine).

**CONDITIONS DE GARANTIE DES RECEPTEURS ET TUBES DE RADIO.** — Conditions publiées à la fin de juillet 1948 par le Syndicat National des Industries Electriques, pour déterminer les rapports entre constructeurs et commerçants.

**APPRENTISSAGE.** — Epreuves du Certificat d'Appétude professionnelle d'Electricien de la construction électrique ; sur 218 candidats présentés, 90 reçus (44,5 0/0). Sur 18 candidats présentés par le Syndicat Général de la Construction Electrique, 13 ont été reçus (72,5 0/0). Sur 38 candidats présentés à la mention « Construction électrique », 21 ont été reçus (53,5 0/0).

**COMMERCE EXTERIEUR.** — Importations de matériel électrique et radioélectrique autorisées en Grèce (accord franco-belgienne du 5/7/48).

Importations de matériel récepteur, amplificateur, équipements divers de radio, accessoires et pièces détachées autorisées en Argentine.

Importations en Suisse soumises à un impôt ad valorem de taux variables, compensateur de l'impôt de 0/0 sur les marchandises suisses exportées.

Importation en Espagne de matériel électrique et de radio (accord franco-espagnol).

**CONGRES DE TELEVISION 1948.** — Du 25 au 30 octobre au Centre Marcellin-Berthelot ; Télévision et cinéma ; tubes d'émission et d'amplification à large bande ; transmission sur câble et relais hertziens ; propagation ; synchronisation ; exploitation ; banquet. Une séance artistique sera offerte par la Radiodiffusion et la Télévision françaises.

**ETABLISSEMENTS « A 2 ».** — Depuis le début du mois de septembre, cette maison de gros et de demi-gros est transférée 8, rue du Sabot, Paris-9. Téléphone LIT. 33-15.

**MATIERES PREMIERES.** — Depuis le 1<sup>er</sup> juillet, suppression de la monnaie-matière pour les chutes de tôles, de feuillards, de larges plaques. Suppression des attributions de cuivre pour le deuxième trimestre 1948. Suspension des achats en zone douane et en Belgique.

**STABILITE DES EMISSIONS.** — 17 stations françaises figurent parmi les 181 stations européennes ayant une stabilité supérieure à 5 Hz ; 11 stations françaises figurent parmi les 84 stations européennes ayant une stabilité inférieure à 25 kHz.

**CONFERENCES INTERNATIONALES.** — ★ A la Conférence de Copenhague, l'admission de l'Estonie, de la Lettonie, de la Lituanie, de la Moldavie et de la Carélie a été révoquée.  
★ La Conférence des ondes courtes (Mexico, automne 1948) devra répartir 2.300 kHz entre toutes les nations. 72 pays sont inscrits, répartis en 63 zones.  
★ La conférence nord-américaine de radiodiffusion de Montréal est reportée à 13 septembre 1949.

**EXPOSITIONS.** — La première exposition allemande de Radio depuis la guerre se tiendra prochainement à Hanovre.

**L'ACTIVITE DU S.N.E.E.** — Le Syndicat National des Industries Radioélectriques vient d'enregistrer son 1.000<sup>e</sup> procès-verbal de réunion de séance. C'est un baromètre qui témoigne de son infatigable activité.

**DROIT DE REPRODUCTION MECANIQUE.** — La Société de Droit de Reproduction mécanique (S.D.R.M.) menace de la correctionnelle les établissements et studios d'enregistrement qui ne se seraient pas préalablement mis en règle avec elle. Qu'on se le dise !!!

**PROPRIETE INDUSTRIELLE.** — Un délai de six mois à dater du dépôt de la demande, contre trois mois auparavant, est accordé pour se prévaloir de la priorité d'un dépôt antérieur lors d'une demande de brevet (Loi 48-1080 du 7/7/48). Voir pour l'application l'Office de la Propriété Industrielle.

**CHANGEMENTS DE LONGUEURS D'ONDE.** — Les stations de Montbelair (France) et de Dax II (1.065 kHz) ont permis leurs longueurs d'onde.

**NOUVEAUX D'OR.** — Le docteur A.-F. Philippe, président de la société du même nom, vient de fêter ses noces d'or à Eindhoven. Félicitations et meilleurs vœux.

**DENSITE DES AUDITEURS.** — Sur 504 millions d'habitants, l'Europe compte 46 millions d'auditeurs licenciés, soit 8 0/0 en moyenne. La France (14,5 0/0) a une densité inférieure entre la plus faible (Grèce, 0,83 0/0) et Monaco (60 0/0).

**LEGION D'HONNEUR.** — Nous sommes heureux de révéler, dans la récente promotion de la Légion d'Honneur, les noms de MM. Roger Rigal, inspecteur général adjoint ; P. Abadie, ingénieur en chef au L.M.E. ; A. Julien, ingénieur en chef ; J. Lob, ingénieur en chef au L.N.M. ; W. Porech, directeur général de la Radiodiffusion Française.

**ASSOCIATION DES INGENIEURS ELECTRICIENS.** — La première assemblée générale aura lieu le samedi 15 octobre 1948, à 17 heures 30, à l'hôtel de la Société des Ingénieurs civils de France, 19, rue Blanche, Paris. Ordre du jour :  
1<sup>o</sup> Rapport moral du Comité de constitution.  
2<sup>o</sup> Election du bureau.  
3<sup>o</sup> Conférence de M. Drouhin, ingénieur au Laboratoire P.R.E. « Application de la modulation de fréquence aux mesures ».

**TOURNE-DISQUES**  
ROBUSTE FIDÈLE  
SMEA - 148, r. Faub. Saint-Denis  
PARIS - BOT. 79-37



## BIBLIOGRAPHIE

**INTRODUCTION A LA TELEVISION,** par Henry Fieux. — Un vol. de 126 pages (155 x 235), 123 fig. Editions L.E.P.S. — Prix : 259 francs.

Ce livre est mieux qu'un cours de télévision. A celui qui veut étudier cette nouvelle technique il apporte une documentation précise sur ses éléments fondamentaux : cellules photoélectriques, écrans des tubes cathodiques, tubes spéciaux. De plus, il pose nettement le problème de la télévision en couleur.  
Plutôt qu'un tableau d'ensemble, le livre ne montre que certains aspects fragmentaires de la télévision. Mais il le fait avec clarté, sans dénigrer des données numériques et des graphiques. — F.S.

**L'EMISSIION ET LA RECEPTION D'AMATEUR,** par R. A. Raffin-Roanne. — Un vol. de 466 p. (150 x 220), 376 fig. — Librairie de la Radio. — Prix : 490 francs (relié) ; 790 francs.

C'est l'ouvrage le plus complet et le plus copieusement documenté parmi tous ceux qui sont consacrés à la question. Le domaine qui s'étend des ondes centimétriques aux ondes hectométriques y est étudié avec compétence. La terminologie de l'auteur nous horripile, mais saura-t-on lui en faire grief en songeant à la somme de patience qu'a nécessitée la rédaction de ce livre ?...

**LES BLOCS,** boîtages radio et leur bricolage, par le C.I. Dupont. — 48 pages (150 x 260). — Editions Imp-Tech, Limoges. — Prix : 128 francs.

Cette brochure contient les schémas et les principales caractéristiques des blocs d'accord anciens et nouveaux de plusieurs marqués. Les dépanneurs auront, grâce à l'auteur d'avoir réuni à leur intention tant de précieux renseignements. — F.S.

APRES 10 ANS  
D'INTERUPTION

# RADIO SCHEMAS

La Revue des Montages pratiques et éprouvés

VIENT DE PARAITRE

Au sommaire du numéro

- ★ Un récepteur tous courants équipé des tubes RIMLOCK
- ★ Une hétérodyne de service.

Réalisations avec plans de câblage

LE NUMERO : 20 FR.

RADIO-SCHÉMAS, 17, r. des Gobelin, Paris-10

VOULEZ-VOUS GAGNER  
5.000 FRANCS ?..

Tout le monde connaît dans la radio, la maison Dyna, créée il y a bien des années et toujours dirigée par le sympathique M. A. Chahot.

On sait que Dyna a toujours brillé par l'originalité de ses créations. Loin d'imiter les idées des autres, elle est à l'avant-garde de la radio d'un matériel G.C. et d'un outillage de dépannage qui sont d'une conception aussi pratique qu'originale.

Aujourd'hui, M. Chahot songe à créer une nouvelle trousse de dépannage. Mais au lieu d'en déterminer lui-même la composition, il vient faire appel à vous, secondé de 1.000 fr. de Revue en leur demandant : quel serait la matière nécessaire pour faire une trousses idéale de dépannage ?

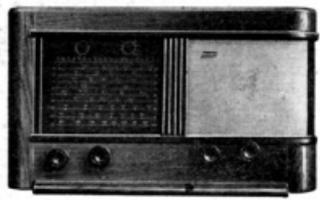
Vous avez des idées à ce sujet. Adressez directement à M. Chahot, 38 av. Gambetta (20<sup>e</sup>). Ce n'est pas un ingrât. Il saura remercier ses collaborateurs bénévoles en offrant des prix aux personnes qui donneront les meilleures réponses. Un premier prix de 3.000 fr. en marchandises, un second de 1.000 fr. en marchandises et deux autres de 500 fr. toujours en matériel radio récompenseront ainsi les suggestions les plus précieuses.

BON

avec un 4<sup>e</sup> gratin de RADIO-SCHÉMAS à découper et à envoyer à RADIO-SCHÉMAS 17, rue des Gobelin Paris-10

**B. F. MATÉRIEL DE QUALITÉ**  
SMEA - 148, r. du Faub. Saint-Denis  
PARIS - BOT. 79-37

# POSTE DE QUALITÉ pour PAYS TROPICAUX



Récepteur MECANEL 9 gammes d'ondes, monté avec bloc Gamma et matériel sélectionné et TROPICALISÉ

## ETS MECANEL RADIO 72, rue Lefebvre - SAIGON (Indochine)

- Représentant exclusif des Ets GAMMA.
- Fournisseur d'amplis de toute puissance pour salon et cinéma parlant.
- Tous renseignements techniques et pratiques pour éleveés et amateurs de T. S. F.

LA MAISON DU MATÉRIEL TROPICALISÉ

## UN INSTRUMENT DE TRAVAIL QUI FAIT GAGNER DU TEMPS

### VIENT DE PARAÎTRE LA NOUVELLE ÉDITION COMPLÉTÉE DES 40 ABAQUES DE RADIO

— par A. de GOUVENAIN —

Cet ouvrage, absolument unique dans son genre, permet de résoudre instantanément tous les problèmes de radiotechnique sans se livrer à de longs calculs fastidieux. Les abaques, exécutés avec une grande précision, sont imprimés sur 40 planches, assemblées dans un cartonnage protecteur. Un livre de 72 pages complètes ce recueil en donnant toutes les explications, un mode d'emploi et de nombreux exemples.

#### TABLE DES 40 ABAQUES

La loi d'Ohm. ● La puissance électrique. ● Les résistances en parallèle et les capacités en série. ● Impédance des circuits complexes. ● La détermination des courants dérivés. ● La mesure d'une résistance à l'aide d'un voltmètre. ● Les résistances critiques de tension pour l'alimentation. ● Les constantes de temps. ● L'efficacité d'une cellule de découpage. ● L'amplification et l'établissement en décibel. ● Les cellules d'atténuation. ● Longueurs d'onde, fréquences et puissances. ● La fréquence d'un circuit oscillant en H.F. et H.F. ● Les inductances en H.F. et H.F. ● Les capacitances en H.F. et H.F. ● La self-induction linéaire des conducteurs rectilignes. ● La self-induction en O.C. et O.C. ● La self-induction des solénoïdes à air et plusieurs courbes. ● L'effet des blindages. ● La capacité des condensateurs à air. ● L'influence d'un diélectrique dans un condensateur. ● Fortes dans les diélectriques. ● La résistance des fils de cuivre en continu. ● L'encastrement des fils de cuivre. ● La résistance des fils en courant continu. ● La résistance des fils de cuivre en H.F. : l'effet péliculaire et l'effet de proximité. ● Diamètre optimal de fil des bobines. ● La qualité d'un circuit oscillant. ● La transmission des bandes latérales. Cas de 1, 2 et 3 circuits accordés simples et de circuits couplés. ● L'impédance d'un circuit oscillant. ● Le rapport des transformateurs de liaison. ● Les transformateurs d'alimentation. ● Les bobines à fer avec courant continu.

L'ouvrage comprend 40 planches (245x320), un livre illustré de 72 p. (155x240) et un cartonnage protecteur.

PRIX : 1.000 Fr. - Par Poste : 1.100 Fr. - Etranger : 1.200 Fr.

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO, 9, r. Jacob, PARIS-6<sup>e</sup> - Ch. P. 1164-34

## EXTRAIT DE CATALOGUE

ANNEAIRE O.G.M. 1948. Musique, Radio, Phonie, Télévision THÉORIE ET PRATIQUE DES IMPULSIONS, par Aschen et R. Lemus. Les Bases du « Radar », de la télémetrie électromagnétique.....	540
INTRODUCTION A LA TÉLÉVISION, par Piroux. Éléments de photométrie, cellules photo électroiques. Télévision en couleurs. L'émission secondaire.....	330
LA SONORISATION, par Besson (en trois volumes).....	330
Tome I : L'Amplificateur B.F.	
Tome II : Les accessoires de l'Amplificateur B.F.	
Tome III : Acoustique et sonorisation.	
LA PRATIQUE DE L'AMPLIFICATION ET DE LA DISTRIBUTION DU SON, par De Schepper. Toute la technique de la sonorisation.....	430
ANNEAIRE TEQUI 1948. Répertoire de l'Électricité et des industries qui s'y rattachent.....	150
LA CONSTRUCTION DES BOBINES ELÉCTRIQUES, par Clemer. Cet ouvrage destiné aux praticiens, dessinateurs et bobiniers.....	270
LES APPLICATIONS DE LA L'AMINÉTEUR, par Derrière. Ce livre très complet sur la question permet au novice de s'assimiler ces méthodes de travail et au chercheur des directives pour éliminer les erreurs.....	480
BASES DE TEMPS, par Purdie. L'analyse avec valeurs et conseils de mise au point, de tous les schémas de bases de temps applicables à la télévision, aux oscillographes, aux indicateurs mécaniques, aux radars.....	448
LE FILM ET LE RUBAN SONORES, par Hémarquier. Etude assez complète sur ces procédés.....	165
REGULATION ET REAJUSTEMENT DES TRANSMISSIONS RADIOÉLECTRIQUES, par Brun. A l'usage des candidats aux certificats internationaux d'opérateur radiotélégraphiste et radiotéléphoniste.....	280
LES RÉCEPTEURS DE TÉLÉVISION, par Chouviat. L'ouvrage le plus complet sur la question. Livre pratique sans formules mathématiques compliquées.....	1.250
LEÇONS DE TÉLÉVISION MODÈRE, par Bourquart. Ouvrage destiné à initier les radiotechniciens aux schémas des émetteurs et récepteurs de télévision.....	183
TECHNIQUE ÉLÉMENTAIRE DU RADAR, par A. Saint-Basile. Synthèse des connaissances actuelles.....	730
THÉORIE ET APPLICATION DES TUBES ÉLECTRONIQUES, par Flak. Destiné à l'ingénieur praticien qui a de bonnes connaissances de base d'électricité.....	1.160
ÉMETTEUR DE PETITE PUISSANCE SUR ONDES COURTES, par Clézet. Tome II : l'alimentation, la modulation, la manipulation.....	390
DEUX RÉCEPTEURS DE TÉLÉVISION, par Géo Mouseron. La télévision à la portée de tous, schémas grandeur d'exécution avec tubes de 1 et 22 cm.....	150
LA RÉCEPTION ET L'ÉMISSION D'AMATEUR, par Haré. Petit guide pratique d'amateur pour réalisation économique et l'émission et la réception d'amateur.....	180
LEÇONS DE TÉLÉVISION MODÈRE, par Bourquart. Ouvrage véritable handbook français des O.M. et futurs O.M. Broché.....	690
Hélié.....	790
TECHNIQUE DE L'INGÉNIEUR (Généralité matériaux de construction) publié sous la direction de C. Montel, avec mise à jour permanente, 2 forts volumes in-4.....	8.000
TABLEAU DE DÉFAUTAGE AUTOMATIQUE, dépliant en couleurs de 27 sur 90 cm, présenté comme une carte routière, schémas types de postes alternatifs et T.C.....	30
RÈGLE A CALCUL DE POCHÉ, « Marc » Types Mannheim, Beghin, Rius, Électricité, Rieta (spécifier le modèle), la Trigé.....	450
RADIO MONTAGES, par Géo Mouseron. Plans de câblage de 6 radiorecepteurs plus 1 récepteur.....	380
DICTIONNAIRE DE RADIODÉCHIFFRE (français, anglais, allemand), par M. Adam. Le bréviaire du radiodéchiffre. Hélié. Format poche.....	530
LES RÉCEPTEURS PROFESSIONNELS, par R. Aschen. Etudes de la construction et de l'utilisation des récepteurs professionnels.....	110
MANUEL PRATIQUE D'ENREGISTREMENT, par R. Aschen et N. Crosard.....	270
FASCULES SUPPLÉMENTAIRES de l'ouvrage actuellement au nombre de 23 complétant le schématauthèque 40. Chaque fascicule.....	70

La Librairie reste ouverte le samedi sans interruption de 9 h. à 18 h. 30.  
Prix de port : France 10 0/0 (minimum 25 fr.). Etranger 20 0/0 (minimum 30 fr.).

# TECHNIQUE

LA LIBRAIRIE TECHNIQUE  
5, rue MAZET - PARIS VI<sup>e</sup> - C. C. P. 5401-56  
Miro, odON TGI DAN 88-50



**LES BOBINAGES RADIO**, par H. Giloux. — Calcul, réalisation et vérification des bobinages H.F. et M.F. Nouvelle édition complétée. 126 pages, format 13-15 ..... 200 fr.

**SCHEMAS DE RADIORECEPTEURS**, par L. Gaudillat. — Schémas de récepteurs alternatifs et universels avec valeurs de tous les éléments. Fascicule premier (32 p. 21-27). 150 fr.

**SCHEMAS D'AMPLIFICATEURS B.F.**, par R. Besson. — Album contenant toutes instructions pour réalisation, installation et dépannage de 18 ampl. B.F. de pick-up, micro, cinoïde : 2 à 120 W. 72 pages, format 21-27 ..... 200 fr.

**DICTIONNAIRE RADIOTECHNIQUE ANGLAIS-FRANÇAIS**, par L. Gaudillat. — Traduction de 4.000 termes de radio, télévision, électronique. 84 pages, format 14-15 ..... 120 fr.

**LA PRATIQUE RADIOÉLECTRIQUE**, par André Clair. — L'étude d'une maquette de récepteur. Première partie : la conception. 96 pages, format 16-24 ..... 150 fr. Seconde partie : la réalisation. 100 pages, format 16-24 ..... 150 fr.

**LES ANTENNES DE RÉCEPTION**, par J. Curson. — Un récepteur ne peut pas être meilleur que son antenne. Ce livre explique comment l'on peut obtenir le résultat optimum de chaque type d'antenne. 64 pages, format 13-21 ..... 100 fr.

**SCHEMATIQUE 40**. — Documentation technique de 142 schémas de récepteurs commerciaux à l'usage des dépanneurs. 168 pages, format 17-22 ..... 240 fr.

**FASCICULES SUPPLÉMENTAIRES DE LA SCHEMATIQUE**. — Ces brochures, actualisées au nombre de 23, complètent la documentation précédente. Chacune contient de 20 à 30 schémas. Chaque fascicule de 32 pages ..... 70 fr.

**OMNIMÈTRE**, par F. Haas. — Réalisation, étalonnage et emploi d'un contrôleur universel à 25 sensibilités et d'un modèle junior à 11 sensibilités. 75 fr.

**LES LAMPÈTES**, par F. Haas et M. Jamain. — Étude théorique et pratique et réalisation de principaux appareils. 64 pages, format 13-15 ..... 75 fr.

**MANUEL PRATIQUE DE MISE AU POINT ET D'ALIGNEMENT**, par U. Zeltstein. — Contrôle mécanique et électrique, alignement, méthodes pour obtenir le rendement optimum. 240 pages, format 14-15 ..... 240 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. 64 pages, format 13-22 ..... 150 fr.

Calcul, réalisation, vérification, emploi de 26 tableaux numériques. 96 pages, format 16-24 ..... 240 fr.

**LES APPLICATIONS DE L'ÉLECTRONIQUE**, par V. Malvern. — Applications industrielles des tubes électroniques et des cellules photo-électriques. 200 pages, format 13-21 ..... 200 fr.

**PRINCIPES DE L'OSCILLOGRAPHIE CATHODIQUE**, par E. Ascher et R. Gendry. — Composition du tube cathodique, balayage, synchronisation, dispositifs auxiliaires, mise en route et réglages. Interprétation des images, applications de la modulation de fréquence. 88 pages, format 13-21 ..... 150 fr.

**RADIO DÉPANNAGE ET MISE AU POINT**, par R. de Schepper. — 2e édition revue et augmentée. Ouvrage le plus complet pour le service man., remis entièrement à jour. 216 pages, format 12-18 avec dépliant hors texte ..... 300 fr.

**100 FANNES**, par W. Sorokine. — Symptômes, diagnostic et remède de 101 cas pratiques. 144 pages, format 13-15 ..... 200 fr.

**CARACTÉRISTIQUES OFFICIELLES DES LAMPES RADIO**. — Albums format 21-27 de 32 p. sous couverture donnant caractéristiques détaillées et toutes les courbes. 1. — Tubes européens standard 128 fr. 2. — Tubes américains ectal. 120 fr.

**LES VOLTMÈTRES A LAMPES**, par F. Haas. — Principes du fonctionnement, analyse des appareils industriels, montage d'un voltmètre de laboratoire et d'un voltmètre de service, applications. 48 pages, format 13-15 ..... 100 fr.

**GUIDE PRATIQUE DE LAUDAITEUR RADIO** par U. Zeltstein, destiné de Polmay. — Choix installation, réglage et entretien du poste. 48 pages, format 13-21 ..... 75 fr.

**ALIGNEMENT DES RECEPTEURS**, par W. Sorokine. 48 pages, format 13-21 ..... 75 fr.

**TOUTES LES LAMPES**, par M. Jamain. — Tableau mural en couleurs avec culottage de toutes les lampes de réception ..... 50 fr.

## • • • NOUVEAUTÉS • • •

**PRATIQUE DE L'AMPLIFICATION ET DE LA DISTRIBUTION DU SON**, par R. de Schepper. — Toute la technique de la sonorisation à la portée de tous. 300 fig. 15 tableaux. 320 pages, format 16-24 ..... 450 fr.

**MATHÉMATIQUES POUR TECHNICIENS**, par E. Ascher. — Arithmétique et algèbre. Nombreux exercices, problèmes et solutions. 288 pages, format 16-24 ..... 450 fr.

**LABORATOIRE RADIO**, par F. Haas. — Comment équiper un labo de mesures. 200 fig. 180 pages, format 14-22,5 ..... 300 fr.

**METHODES MODERNES DE RADIONAVIGATION**, par A. Debu. — 43 schémas et figures. 64 pages, format 13-21 ..... 120 fr.

**DE L'ÉLECTRICITÉ À LA RADIO**, par J.-E. Lavigne. — Un cours complet destiné à la formation des radiotechniciens. Le tome premier est consacré aux notions générales et élémentaires d'électricité. 112 pages, format 13-21 ..... 120 fr.

**DE L'ÉLECTRICITÉ À LA RADIO**, par J.-E. Lavigne. — Tous deux, notions générales de radio. 206 pages, format 13-21 ..... 240 fr.

**MANUEL TECHNIQUE DE LA RADIO**, par E. Asberg, H. Giloux et R. Sorokin. — Toute la radio en formules, abaque, tableaux et schémas. 248 pages, format 11.5-17.5 ..... 200 fr.

**AMELIORATION ET MODERNISATION DES RECEPTEURS**, par E. Asberg. 100 pages, format 13-15 ..... 75 fr.

**LES GENERATEURS B.F.**, par F. Haas. — Principes, modèles industriels, réalisation et étalonnage de types variés. 64 pages, format 13-21 ..... 120 fr.



**METHODE DYNAMIQUE DE DEPANNAGE ET DE MISE AU POINT**, par E. Asberg et A. et G. Nissen. — Toutes les mesures des récepteurs, relevés des courbes et leurs applications. 120 pages, format 13-21, avec dépliant hors texte en couleurs ..... 200 fr.

**LA MODULATION DE FREQUENCE**, par E. Asberg. — Théorie et applications de ce nouveau procédé d'émission et de réception. 144 pages, format 13-21 ..... 150 fr.

**FORMULES ET VALEURS**, par M. Jamain. — Tableaux mural en couleurs résumant formules, abaque, valeurs et codes techniques. Format 50-65 ..... 50 fr.

**LA RADIO ?... MAIS C'EST TRES SIMPLE !**, par E. Asberg. — Le meilleur ouvrage d'initiation à la portée de tous. 152 pages, format 18-23 ..... 240 fr.

**DEPANNAGE PROFESSIONNEL RADIO**, par E. Asberg. — Toutes les méthodes modernes de dépannage y compris le « signal-tracing ». Nouvelle édition corrigée. 88 pages, format 13-21 ..... 120 fr.

**LA GUERRE AUX PARASITES**, par L. Savournin. — Étude de la propagation des parasites. Lutte contre ces derniers. Etat actuel de la législation. 72 pages, format 16-24 ..... 100 fr.

**RESISTANCES, CONDENSATEURS, INDUCTANCES, TRANSFORMATEURS**, Aide-Mémoire du Dépanneur, par W. Sorokine.

MAJORATION DE 10 0/0  
POUR FRAIS D'ENVOI  
AVEC UN MINIMUM DE 25 FRANCS  
SUR DEMANDE ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT

**SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO**

9, Rue Jacob - PARIS-6<sup>e</sup> - Tél. : ODE 13-65  
Chèques Postaux : PARIS 1164-34

**LA RADIO?**  
Mais c'est  
très simple!

**RESISTANCES  
CONDENSATEURS  
INDUCTANCES  
TRANSFORMATEURS**

# BULLETIN D'ABONNEMENT à TOUTE LA RADIO

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 800 fr. (Etranger: 1000 fr.)

## MODE DE RÈGLEMENT

(Biffer les mentions inutiles):

- Contre REMBOURSEMENT (montant majoré de frais versé au facteur livrant le premier numéro)
- MANDAT ci-joint
- CHÈQUE bancaire barré ci-joint
- VIREMENT POSTAL de ce jour au C. Ch. P. Paris 1164-34 (Société des Éditions Radio, 9, rue Jacob, Paris-6<sup>e</sup>)

**PETITES ANNONCES** La ligne de 44 signes ou espaces : 110 francs (demandes d'emploi : 40 francs pour chacune des 3 premières lignes) PAYABLES D'AVANCE. Ajouter 50 fr. pour domiciliation à la Revue.

### ● OFFRES D'EMPLOIS ●

Empsanner de grand rendement, place stable, demandé par Radio M.J., 19, rue Claude-Bernard, Paris.

Je suis désireux d'embaucher un technicien dépanneur radio, célibataire, si possible diplômé et posséd. références. Situation stable, logement assuré. Date d'entrée en service le 1<sup>er</sup> novembre 1948. Entrée : Assidon, 8, rue El Gadir, Agadir (Maroc).

Demandeur ingénieur pour diriger service contrôle fabrication de matériel radio-électrique, ne pas se présenter, écrire à Radio-Air, 2, av. de la Marne, à Asnières.

### ● TRAVAUX À FAÇON ●

Radiotechnicien cherche câblage à domicile, écrire à Camille Marc, 6 St-Antoine (Seine).

Monteur dépanneur posséd. outils ferait montage-câblage à domicile. Ecrire revue n° 322.

Radio-électricien cherche câblage à domicile, Ecrire Tonnellier M. à Arcis-sur-Aube (Aube).

Artisan pos. atelier prend. câblage et mise au point appareils radio. Ecrire P. Creux, 33, rue Henri-Barbouse à Paris-9<sup>e</sup>.

### ● DEMANDES D'EMPLOIS ●

Dépanneur radio, sérieuses références, cherche place stable. E. François, 43, rue Henri-Lefebvre, Roubaix (Nord).

J. Hom. lib. obl. milit. C.A.P. radio, bié. milit. cher. emploi région de Lyon de préférence. Ecrire revue n° 491.

Agenc. technique R.C.T.S.P., débutant, cherch. place de début. Ecrire Epaud, 1, route de Paris à Guéret (Creuse).

### ● REPRÉSENTATIONS ●

Représentations très bien introduites auprès des revendeurs sont disponibles pour quelques départements encore disponibles. Ecrire avec réf. Sora, 4, cité Girard, Paris-13<sup>e</sup>.

L'annonce n° 107 parue dans le numéro de février dernier est toujours valable.

### ● GÉRANCE ●

Mettrais en gérance très beau magasin avec ateliers et labo T.S.F. et électricité ou cherche associé. Ecrire Revue n° 210.

Radio-technicien gis pratique dépannage, émit. récept., cherche s'occuper magasin ou affaire radio-électricité dans grande ville de préférence. Ecrire Revue n° 209.

Recherche gérance ou achat fonds radio artisanal avec appareillage région perle, spécialisé dans dépannage. Ecrire revue n° 212.

### ● ACHATS ET VENTES ●

Vends générateurs avec oscill. contrôleur 475 B. de Ribet et Desjardins. Ecrire Colin L. à Breuvannes (Hie-Marne).

Vends chaînes neufes complètes avec lampes, postes portatifs miniatures à piles. Ecrire M. Lefebvre, 60, Chausée-d'Antin, Paris-9<sup>e</sup>.



**VENTE EN GROS  
DE SES RECEPTEURS**

**LONDON**  
*Radio*

4, PASSAGE ALEXANDRINE  
PARIS XI<sup>e</sup>

AU 88 RUE DES DOULETS TEL. ROQUETTE 44-65  
OPHIE, INTER-PUBLIC

POSTES COMBINÉS  
PUSH-PULL  
SA GAMME  
4 A 11 LAMPES  
AMPLIS B. F.



**Branch  
AMATEURS**

Transformateurs d'alignement module IFRS répondant aux conditions du LABEL aux nouvelles règles U.S.E. et à la Normalisation du S.C.E. Sells inductances Transformateurs B.F.

**Branch  
PROFESSIONNELLE**

Tous les transformateurs «cell» et B.F. avec  
**EMISSIION  
RECEPTION  
TELEVISION  
REPRODUCTION SONORD**  
Les plus hautes références

TRANSFORMATEURS HAUTE et BASSE FREQUENCE  
TOUTES APPLICATIONS INDUSTRIELLES

**E<sup>TS</sup> VEDOYELLI, ROUSSEAU & C<sup>IE</sup>**  
5, Rue JEAN MACÉ, Suresnes (SEINE) - Tél. LON. 14-47, 48 & 50

# Quel sera le rendement de votre Publicité en 1949?

PLANS DE CAMPAGNE  
ANNONCES TOUS JOURNAUX  
RADIO • CINEMA  
AFFICHES • DEPLIANTS  
DESSINS • CLICHES

...il dépendra pour une grande part du soin apporté à sa présentation et de la bonne distribution de votre budget.

CONSULTEZ

**PAUL RODET**  
PUBLICITE ROPY

SPECIALISTE DE LA PUBLICITE  
RADIO

143, Av. Emile-Zola - PARIS 15<sup>e</sup>  
Tél. : SÉOUR 37-32



*Appareils de mesure  
Pièces détachées  
Radio*

*« Achètent » :*

**RADIO-COMPTOIR DU SUD-EST**  
57, RUE PIERRE CORNEILLE - LYON  
Le plus grand choix des meilleurs prix  
Catalogue sur simple demande

*Les pièces de qualité*  
**Belton**

CONDENSATEURS  
FIXES  
SOUS TUBE VERRE

**ETS. CANETTI**

16, RUE D'ORLÈANS  
NEUILLY-SUR-SEINE  
TEL. MAILLOT 54-00

**MFR** PUBL. RAFP

*La première*  
**RÉSISTANCE**  
*de France*

GARANTIE NON SELFIQUE

*Echantillon et prix sur demande • Livraison à domicile*

**MANUFACTURE FRANÇAISE DES RÉSISTANCES**  
21, Avenue Madeleine • VIRY-CHATILLON (S et O)

PUBL. RAFP

*Elegance*



*LV*  
**Laboratoire**  
**RADIO**

*Sécurité*

**SERVICE COMMERCIAL RADIO**  
46, 48, RUE N.D. de NAZARETH · PARIS (3<sup>e</sup>)  
TÉL: ARCHIVES 74-80

## LE NUMERO D'OCTOBRE DE



# TECHNIQUES RADIO

*est paru*

En plus des rubriques habituelles : Construction, Dépannage, Mise au point, Courrier technique, etc...

### **Vous y lirez**

une étude approfondie sur la réalisation d'un merveilleux "VI LAMPES" à haute musicalité, et d'un "V LAMPES" RIMLOCK, avec grands schémas de câblage. Vous pourriez suivre gratuitement les cours individuels de radio-dépanneur-monteur.

Enfin, vous participerez au GRAND CONCOURS RÉFÉRENDUM, doté de 1/2 MILLION de prix.

NUMÉRO GRATUIT SUR DEMANDE, DE LA PART DE "TOUTE LA RADIO"

*demandez-le à ...*

## TECHNIQUES RADIO

Boite Postale N° 12 - PARIS-18°

PUBL. RAFP

### APPAREILS DE MESURES DE PRÉCISION

PROCÉDÉS

**E. N. B.**

E. N. BATLOUNI

#### UNE DOCUMENTATION UNIQUE EN FRANCE

LE MÉMENTO DES APPAREILS DE MESURES E.N.B. vient de paraître. Il contient tous les renseignements utiles pour l'équipement rationnel et à peu de frais de votre Laboratoire ou atelier de dépannage :

- Appareils de mesures complets ● Appareils de mesures à réaliser soi-même ● Abaques pour la détermination rapide des résistances, capacités, self-inductions et toutes impédances en fonction de la fréquence (R.F. et R.F.) ● Résonance de capacités et de self-inductions ● Tableau de correspondance des longueurs d'ondes et des fréquences. ● Tableau des caractéristiques des fils de cuivre et de constantan ● Tableau d'utilisation des résistances. Equivalence du décibel ● Code de couleur des résistances, etc... etc...

Envoi franco contre 25 frs en timbres-poste

### LABORATOIRE INDUSTRIEL RADIOELECTRIQUE

25, RUE LOUIS-LE-GRAND, PARIS (2<sup>e</sup>) - TÉLÉPHONE : OPÉRA 37-15

## SECAREC

12, Passage Jemmapes, LEVALLOIS (Seine) - Tél. : Per. 26-20  
A CONÇU ET RÉALISÉ  
LE VÉRITABLE

### POSTE COLONIAL

RÉELLEMENT TROPICALISÉ - BATTERIE - SECTEUR  
9 GAMMES D'ONDES dont 7 O.C. ÉTALÉES  
PRÉSENTATION UP-TO-DATE

DOCUMENTATION SUR DEMANDE  
EXPÉDITION UNION FRANÇAISE

PUBL. RAFP

**APPAREILS DE MESURE  
ELECTRIQUE & ACOUSTIQUE  
DE HAUTE PRECISION**

**EXTRAIT DU CATALOGUE**

**GENERATEURS** : (5 à 100, 25 à 15.000, 25 à 100.000 c/s)  
**VOLTMETRE ELECTRONIQUE** (0,1 à 100 volts)

**DISTORSIONMETRE** (mesure du taux de distorsion en %  
de la courbe de frequences so db et du bruit de fond  
par rapport au signal en db.)

**PONT UNIVERSEL** (mesure de resistances, volts et  
capacites)

**AMPLIFICATEUR DE MESURES**

**MICROPHONE ETALON**

**SONOMETRE** (mesure de la force acoustique et du  
bruit)

**AUDIOMETRE** (contrôle complet de l'ouïe humaine)

**ANALYSE DE FREQUENCES**

LE LABORATOIRE ELECTRO-ACOUSTIQUE  
EST SPECIALISE DEPUIS 1933  
DANS LA CONSTRUCTION ET L'ETUDE  
D'APPAREILS DE MESURE

LABORATOIRE  
ELECTRO-  
ACOUSTIQUE

**L.E.A.**

5, RUE CASIMIR-PINEL  
NEUILLY-SUR-SEINE  
TEL. MAL. 35-06 - 35-21

PUBL. RAPPY



**LE  
PETIT  
VAGABOND  
ET SES  
PETITS DÉTAILS**

**DÉTAIL N° 2**

**Sensibilité**

**LPV-2** 7 lampes alt.  
préamplif. HF  
4 gammes : O.T.C.  
O.C. de 12,50 m à 51,50  
sans trou P.O. G.O.

**LPV-4** 6 lampes alt.  
circuit d'en-  
trée accordé 4 gam-  
mes : O.T.C., O.C. de  
13,5 m. à 51,50 sans  
trou P.O., G.O.

RESEIGNEMENTS  
TECHNIQUES  
ET TARIFS SUR  
DEMANDER



**SORAL**



Grâce à sa concep-  
tion spéciale, le bloc  
de bobinages H.F. assu-  
re les sensibilités  
**UTILISABLES :**

- 10  $\mu$ V pour toutes  
les gammes du LPV2,
  - 20  $\mu$ V en P.O. et 20  
à 45  $\mu$ V en O.C. et  
O.T.C. du LPV4.
- Aucun glissement de  
fréquence en fonction  
de la température.

4, CITE GRISET 55 av. Daumesnil PARIS 12<sup>e</sup> OSE. 15-93 & 73-15

Représentants demandés pour quelques départements encore disponibles

**ACCESSOIRES ET PIÈCES DÉTACHÉES**  
*television*



*Matériel*

Bloc de déviation avec  
support de tube, cache et glace de  
protection pour tube de 22, 31, 36 cm.  
**Sofles de choc** - Transfos de chauff-  
fage de la valve de retour - Transfos  
de blocking - Boîtes d'alimenta-  
tion haute tension - Bobinages  
H.F. et M.F.

**PRÉCISION QUALITÉ**

TEL.  
MON.  
07-75

**OPTIQUE  
ELECTRONIQUE**  
44, RUE DANREMONT - PARIS-18<sup>e</sup>



**RÉSISTANCES BOBINÉES POUR TOUTES APPLICATIONS**  
**CORDES RÉSISTANTES**  
**RÉSISTANCES POUR APPAREILS DE MESURE**  
**ABAISSEURS DE TENSION**

**Ets M. BARINGOLZ**  
103, Boulevard Lefebvre - PARIS (13<sup>e</sup>)

TELEPHONE VAUGIRARD 00-79

PUBL. RAPPY

*pour bien Souder*  
suivez les conseils **DYNA**

L'Art de la Soudure  
à l'Étain

Tous les tours de main  
Tous les cas particuliers  
étudiés pour vous par le  
spécialiste de la Soudure à l'Étain  
Une Brochure indispensable à  
tous les Professionnels.

Exp. franco contre 60 frs en timbre-poste

**Alexis CHABOT** 36, Av. Gambetta PARIS TEL. ROQ 03 02

**AÉRO - ARM - FERROFIX**

18, Rue de Saizet, MONTROUGE - Tél. ALÉSIA 00-76

**BLOCS ROTACTEURS 4, 5, 6 GAMMES  
TRANSFOS M. F. TOUTES STRUCTURES**

Condensateurs  
ajustables à air

Petits variables  
sur arête



Réalisés  
de commande  
miniature

Cadres  
multiplicateurs  
φ = 100 et 150

FILTRÉS D'ANTENNE BLINDÉS. RÉSECTEURS. CIRCUITS OSCILLANTS BLINDÉS.  
OSCILLATEURS DE BATTEMENT

PUBL. KAPF

*Relais et Vibreurs*

**STOMM**  
S.A.R.L.  
55, RUE HOCHÉ  
VANVES (SEINE)

TOUT LE MATÉRIEL DE TELECOMMANDE:  
RELAYS / ENCLICHES / AIR QUALIT OCTAL,  
RELAYS / PECIAUX, TEMPORIS., HT., HF.,  
MINUTERIE / STATIQUE, CLIGNOTEURS,  
VIBREURS MINIATURE

*Relais et Vibreurs*

**Distinguez-vous des autres**



en vendant  
des postes

*qui se distinguent*

MARTIAL LE FRANC, le technicien de la radio, réalise, dans ses ateliers d'administration d'art, des ensembles "meubles-radio" réunissant les qualités exigées par les amateurs de beaux meubles et de bonnes auditions. Ses créations comportent des "meubles-radio" de style, des "meubles-radio" modernes et d'excellents postes classiques.

En présentant  
les "meubles-radio"  
MARTIAL LE FRANC  
vous obtiendrez souvent  
une réduction de toutes les  
conditions. Et vous les  
avez plus vite, chaque fois, de  
construire une vente.

**MARTIAL LE FRANC**  
*Les meubles qui chantent* **RADIO**

4 Avenue de Fontvieille - MONACO



**MULTIMÈTRE 419**

39 SENSIBILITÉS

## Caractéristiques :

**VOLTMÈTRE CONTINU :**

de 1,5 à 750 Volts - 13.300 Ohms par Volt  
de 750 à 1.500 Volts - 1.333 Ohms par Volt

**VOLTMÈTRE ALTERNATIF**

de 1,5 à 1.500 Volts - 1.333 Ohms par Volt

**MILLIAMPÈREMÈTRE - AMPÈREMÈTRE**

CONTINU - ALTERNATIF

de 750  $\mu$ A à 7,5 A

**OHMMÈTRE** de 1 Ohm à 5 Mégohms

**CAPACIMÈTRE** de 500 pF à 5 f

**F. GUERPILLON & C<sup>ie</sup>**

64, avenue Aristide-Briand, MONTROUGE (Seine)

Téléphone : ALÉSIA • 29-85

PUBL. KAPF

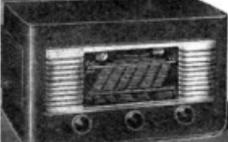
*Etre agent de*  
**RÉALT.** *est avoir...*

*...une assurance  
 TOUS RISQUES*

...car les fabrications REALT groupent toutes les garanties: 25 ans d'expérience, toute tenue technique, qualité inégale, présentation riche et originale auxquels s'ajoutent des méthodes commerciales sérieuses et éprouvées.

4 modèles dont 3 à 6 l. et 1 à 4 l. REAL fabrique aussi des transfo. H. P., simplis, chargeurs, redresseurs, ainsi qu'un merveilleux pose-mètre si réputé dans le monde du cinéma et de la photographie.

Notices sur demande  
 Création d'agences disponibles



**RÉALT.**  
 95, RUE DE FLANDRE  
 PARIS-19<sup>e</sup> NOR.56-56

### Une Organisation Technique à votre service

Les prix les plus étudiés  
**TOUTES LES PIÈCES POUR RADIO - TÉLÉVISION - ÉMISSION**  
 et pour réaliser les montages publiés dans cette revue

BOBINAGES - TRANSFOS - HP - CADRANS - CONDENSATEURS  
 RÉSISTANCES - AUTOTRANSFOS - BOUCHONS DE REMPLACEMENT, etc

CONVERTISSEURS à vibreur ou rotatifs,  
 BOBINES déflexion et concentration pour TÉLÉVISION  
 PAVILLONS ALU POUR H.P. - Matériel de sonorisation  
 TOURNE-DISQUES UNIVERSELS de 6 à 220 volts  
 LAMPES tous types

**WALLE** 17, rue du Progrès, **St-OUEN (SEINE)**  
 (derrière le Marie) Tél.: CL. 01-12

Labo spécialement équipé pour le dépannage de vos ensembles.  
 Catalogue contre timbres. Envoi contre remboursement. Ouvert de  
 9 à 19 h. sans interruption

PUBL. RAY

## Condensateurs au Mica

SPÉCIALEMENT TRAITÉS POUR HP

Procédés "Micargent"

TYPES SPÉCIAUX SOUS STÉATITE

Enlèvement-Réception ou petite puissance jusqu'à 20.000 volts



**André SERF**

127, Fg du Temple

PARIS-10<sup>e</sup> Nor. 10-17

PUBL. RAY

*Le plus grand choix  
 la meilleure qualité*

DE PIÈCES  
 DETACHÉES  
 POUR T.S.F.



**REODEL  
 RADIO**

35, RUE PASCAL - PARIS 13<sup>e</sup>  
 TEL. GOB. 30 03

## General Radio Co

CAMBRIDGE - MASSACHUSETTS - USA



STANDARD-SIGNAL GENERATOR TYPE 805-C

Fréquence: 16 kcs à 50 Mc/s. Tension de sortie: 0,1  $\mu$  V à 2 V. (variation continue). Impédance de sortie: 37,5 - 7,1 - 0,75 ohms. Modulation: 400 et 1000 Hz - 0 à 100 c/s.

La lecture de la tension de sortie s'effectue sur un voltmètre à lampes gradué de 0,1 à 2 V placé à l'entrée de l'affaiblisseur décimal. La modulation produite par un oscillateur RC, amplifiée par une lampe de puissance, est appliquée à la plaque de la séparatrice, en série avec un circuit accordé HF.

## ETS RADIOPHON

50, RUE DU  
 FAUBOURG  
 POISSONNIÈRE

PARIS-10<sup>e</sup>  
 TÉLÉPHONE  
 PRO. 52.03-4



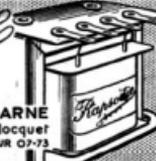
P. AG. PUBLÉDITEC DOMENACH

*Rhapsodie*

CHAMPIGNY-SUR-MARNE  
 45, rue Guy-Mocquet  
 POMPADOUR 07-73

CONSTRUCTIONS  
 RADIOÉLECTRIQUES

AUTO-TRANSFOS  
 SELFSDE FILTRAGE  
 TRANSFOS DE MODULATION  
 BOUCHONS INTERMÉDIAIRES





S.A.R.L. capital 1,500,000 francs  
100, Boulevard Voltaire, ASNIÈRES (Seine)  
Téléphone: GRÉVILLE 24-60 à 62

### APPAREILS DE MESURE

VOLTMÈTRES A LAMPES  
VOLTMÈTRES ÉLECTRONIQUES  
FRÉQUENCÉMÈTRES  
OSCILLOGRAPHES  
MODULATEURS DE FRÉQUENCE

### MATÉRIEL PROFESSIONNEL

ÉMISSION - RÉCEPTION  
CONTROLEURS DE GAMMES

## SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE RADIOÉLECTRIQUE

ENG. BAZZ



PUBL. RAPPY

CONSTRUCTIONS RADIO-ÉLECTRIQUES  
**Océanic**

6, Rue Git-le-Cœur · PARIS VI<sup>e</sup> · ODÉ 02-28

CONDENSATEURS  
RESISTANCES

## SAFCO-TREVOUX

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 48.000.000 FR.  
40, RUE DE LA JUSTICE · PARIS 20<sup>e</sup> · MEN. 96-20

USINES: PARIS, SAINT-OUEN, TRÉVOUX, MONTREUIL Y BOIS

DEMANDEZ LE CATALOGUE

# unitran transfos

AGENT IMPORTATEUR EXCLUSIF

## FILM ET RADIO

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

J.-A. NUNES - 50

*Radio*  
**CHAMPERRET**

*Gros  
Détail*

12 PLACE DE LA  
PORTE CHAMPERRET  
PARIS-XVIII<sup>e</sup> GAL. 60-41  
Métro: Porte Champerret

Artisans  
Dépanneurs,  
Monteurs.

vosre approvisionnement en  
matériel Radio et Télévision  
est assuré rapidement et aux  
meilleures conditions par  
notre maison fondée en  
1934 et ne vendant que du  
matériel neuf des 1<sup>res</sup>  
marques et garanti  
Expéditions France et Colonies  
Demandez prix-courant

MATÉRIEL **LE** QUALITÉ



**CORRECTEUR  
UNIVERSEL AC 24**

A NIVEAU DE TRANSMISSION CONSTANT  
PERMET D'ADAPTER VOTRE AMPLIFICATEUR A TOUS USAGES

NOTICE DÉTAILLÉE SUR DEMANDE

LABORATOIRE INDUSTRIEL D'ÉLECTRICITÉ  
11, RUE ÉMILE ZOLA (5<sup>e</sup> arr.) AV. 39-20

## LA RÉNOVATION

Réparation de Hauts-Parleurs de tous modèles  
et Transfos d'alimentation

**UN HAUT PARLEUR NE PEUT ÊTRE RÉPARÉ  
QUE PAR DES VRAIS SPÉCIALISTES**

*La Maison ne travaille que pour professionnels*

RECOMMANDEZ-VOUS DE TOUTE LA RADIO

## LA RÉNOVATION

18, Rue de la Vége, PARIS-12<sup>e</sup> - Tél. DID. 48-69

PUBL. RAPPY

EN ALGÉRIE VOUS TROUVEREZ...

PIÈCES DÉTACHÉES POUR ÉMISSION ET RÉCEPTION

(National, Wireless, Dyna, Radiolm, etc...)

BOBINAGES SUPERSONIC - APPAREILS DE MESURES MÉTRIX

OSCILLOGRAPHES LIÈRRE

QUARTZ TOUTES FRÉQUENCES L.P.E.

POSTES RADIO-PEUGEOT

RÉCEPTEURS ERBO MIXTE ; SECTEUR ET ACQU 6 V.

CHEZ **RADIO-ÉLECTRIC**

René ROUJAS

13, Rue Rovigo, ALGER - Tél. : 382-92

PUBL. RAPPY

NOUVEAUTÉS

ET MODÈLES CLASSIQUES



*L'art allié  
à la  
Technique*

"CÉTRI" présente 17 modèles de ré-  
cepteurs, c'est à dire la gamme la  
plus complète groupée sous la même  
marque.

H 31 (arts décoratifs) modèle sphérique  
5 I. T. O. sphère seule ou combiné  
lampe sation

I 71, récepteur combiné radio-inter-  
phone et sa série classique du 4 I. au  
8 I. radio-phonos et ses interphones  
(les plus économiques)

Demandez la documentation  
et devenez revendeur "CÉTRI"

**CÉTRI**

CONSTRUCTEURS

91, RUE DE LOURMEL-PARIS-15<sup>e</sup>  
VAU. 47-20

## RIMLOCK !

RÉALISATIONS SENSATIONNELLES

RIMLOCK ALT. et T. C.

LAMPES, EUROP. ET U.S.A. D'ORIGINE

\* DEMANDER TARIFS AVEC REMISE

RÉCEPTEURS, AMPLIS, TÉLÉVISEURS

## RADIO-MARINO

14, Rue Beaugrenelle, PARIS-XV<sup>e</sup> - Téléph. VAU 16-65

*Pour apprendre la RADIO...*

*le JOUR, le SOIR, ou par CORRESPONDANCE*

une seule école :

**ÉCOLE CENTRALE**

**DE T.S.F.**

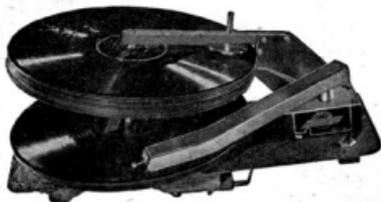
12, RUE DE LA LUNE - PARIS

*Guide des Carrières gratuit*



Notez que **PLUS DE 70%** des candidats  
reçus aux **EXAMENS OFFICIELS**  
sont des élèves de l'E. C. T. S. F.

*La Pépinière  
des Radios Français*  
FONDÉE EN 1919



## CHANGEUR AUTOMATIQUE DE DISQUES

*Joboton™*

*Le plus sûr du monde !...*

Le changeur automatique de disques **JOBOTON** possède :

**UN SYSTÈME AUTOMATIQUE** permettant de changer 10 disques avec régularité et douceur (brevet déposé dans 42 pays).

**UN PICK-UP** avec capsule piezoélectrique de haute fidélité. Le bras se relève entièrement, ce qui facilite l'introduction de l'aiguille qui se place systématiquement dans le premier sillon de n'importe quel disque.

**UN MOTEUR SILENCIEUX** à fort couple de démarrage.

**UN AUTO-TRANSFORMATEUR** permettant d'adapter l'appareil à toutes les tensions.

**UN DISPOSITIF** pour le rejet ou la répétition des disques.

L'ensemble est d'une présentation chromée impeccable



VENTE EN GROS :

**J.E. CANETTI & C<sup>ie</sup>** - 16, Rue d'Orléans, NEUILLY (Seine) - Téléphone : Maillot 54-00

**T.S.F.]**  
**RADIO**

**POUR VENDRE OU ACHETER UN FONDS DE RADIO**  
*adressez-vous au spécialiste*

**PARIS PROVINCE**

**PIERREFONDS**

35, R. du ROCHER (S<sup>t</sup> LAZARE) PARIS · LAB. 67-30 08-17

PUBL. RAPH

# ... et voici enfin le 2<sup>me</sup> VOLUME attendu!

**EMETTEURS**  
DE PETITE PUISSANCE SUR ONDES COURTES

TOME I  
L'ALIMENTATION

**EMETTEURS**  
DE PETITE PUISSANCE SUR ONDES COURTES

TOME II  
L'ALIMENTATION  
LA MODULATION  
LA MANIPULATION



par EDOUARD CLIQUET (F8ZD)

avec une préface de  
RONALD LAVIOLETTE (VE2FJS)

*Emetteur Canadien*

Lors de la présentation du premier Tome des « Emetteurs de petite puissance sur ondes courtes », M. Edouard Clouet, FN2I, était déjà très avantageusement connu non seulement en France, mais aussi au Canada... qui n'a pas désiré, en lisant le premier volume, qui n'a pas réclamé le second avec insistance ?

Au Canada français particulièrement, nous l'attendions avec impatience parce que c'est la première fois que nous avons l'avantage de posséder, en français, un exposé théorique et pratique de tout ce qui est nécessaire à un amateur de radio pour comprendre, construire et « opérer » un poste émetteur de T.S.F. et où, enfin, l'on trouve à côté des lampes européennes, inconnues et introuvables chez nous, autant de circuits, de schémas et de lampes de fabrication américaine...

Sans doute avons-nous à notre portée une avalanche de publications de l'« Etats-Unis » dont plusieurs de réelle valeur, mais elles sont écrites en anglais... C'est donc dire que nous avons maintenant à notre disposition un ouvrage dont la nécessité s'imposait depuis longtemps.

Ces deux volumes, à la manière des « Handbooks » américains qu'ils remplaceront avec avantage, seront pour tout amateur ou technicien, expérimenté ou débutant, un ensemble indispensable.

Puisse ce second Tome connaître tout le succès du premier !

C'est là le vœu que formulent les amateurs du Canada français et auquel j'ai l'extrême plaisir de joindre les miens.

Montréal, le 12 février 1948.  
Ronald LAVIOLETTE, VE2FJS  
Notaire à Montréal.

## RÉSUMÉ DE LA TABLE DES MATIÈRES

**CHAPITRE I : L'ALIMENTATION.** Alimentation en courant chauffage et en courant anodique (transformateur, redresseurs, valves redresseuses). Redressement d'un courant alternatif (tableaux des valeurs efficaces d'un courant redressé). Différents montages redresseurs (redressement d'une ou de deux alternances). Utilisation des redresseurs. Filtrage d'un courant redressé (filtre à self d'entrée, à condensateur d'entrée, comparaison des deux filtres). Montages pratiques des redresseurs de H.T., 350, 450, 500, 1.000 et 1.000-1.200 volts). Polarisation de grille automatique et par source extérieure. Les régulateurs de tension.

**CHAPITRE 2 : LA RADIOTELEPHONIE.** Principe de la modulation d'amplitude (taux de modulation, bandes latérales, distorsions, puissance d'une onde modulée). Les modulations par la grille (par variation de la tension de la grille de commande, par variation de la résistance de grille, par variation de la tension de la grille-écran, par variation de la grille d'arrêt). L'amplification H.F. d'une oscillation déjà modulée (classe B, classe BC). Modulations par la plaque (parallèle à commande d'anode, par la plaque avec self de couplage, par la plaque avec transfert de couplage), par la grille-écran et par la plaque). Modulations par la anode. Les modulateurs (déclenche, microphones, préamplificateur, modulateurs de 3, 5, 10, 12, 30, 40, 50, 100 watts, quelques dispositifs annexes).

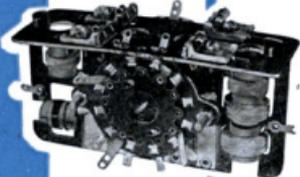
**CHAPITRE 3 : LA MANIPULATION.** Différents systèmes de manipulation. Conditions d'une bonne manipulation. Manipulation par coupeure (de l'alimentation anodique du secteur, de l'écran). Manipulation par blocage (de grille, de cathode, utilisation d'une lampe de blocage pour provoquer une coupeure). Manipulation d'un émetteur (manipulation simple, avec BK, émission en téléphone modulé, filtre de manipulation).  
FORMAT 126x210 mm. 288 PAGES, 273 FIGURES et SCHEMAS. COUVERTURE 2 couleurs. France 425

# SCIENCES & LOISIRS

17, AV. DE LA RÉPUBLIQUE, PARIS XI<sup>e</sup> - TÉL. OBE. 07-41

★ **BLOC CASTOR**

Bloc 3 gammes à 6 circuits réglables.  
Position pick-up.



★ **BLOC POLLUX**

Bloc 3 gammes à 6 circuits réglables,  
1 trimmer Position pick-up.



★ **BLOC ORION**

Bloc 4 gammes (dont deux ondes  
courtes).



★ **BLOC PHÉBUS**

Bloc miniature blindé  
3 gammes à 6 circuits réglables.



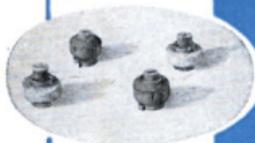
★ **MF Bantam**

Moyenne fréquence à pot fermé  
d'un encombrement très réduit.  
Sélectivité Musicalité.



★ **MF ISOPOT**

Moyenne fréquence à pot fermé.  
Sélectivité et musicalité.



★ **NOYAUX MAGNÉTIQUES**

Haute et basse fréquence.

★ **CORRECTEUR BF.1**

Correction totale des fréquences.  
4 positions: sélective, parole,  
musique, pick-up.



★ *Société*  
**OMEGA**

15 RUE DE MILAN - PARIS 9<sup>e</sup> - TRI 17-60  
11-13, RUE SONGIEU - VILLEURBANNE - TEL. : VIL. 89-90

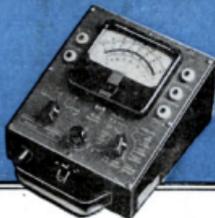
E. L. Dupuy

# PRODUCTION 1948 *accrue!*

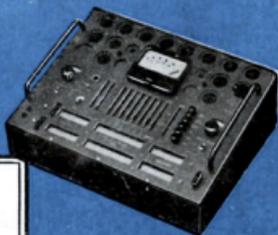
LAMPÈMÈTRE modèle 361



CONTROLEUR UNIVERSEL 475



PENTEMÈTRE modèle 305



ANALYSEUR de sortie 750



Dans sa nouvelle usine ultra-moderne où tout a été conçu en vue d'une production et d'un rendement rationnels...

LA

## COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE

prévoit pour l'année en cours un **accroissement régulier** de sa production en grande série d'appareils de haute précision et d'une qualité incontestable

Des milliers de références internationales apportent d'avance la

*meilleure garantie*

aux futurs acheteurs d'appareils

### MÉTRIX

Tous renseignements et documentation

GÉNÉRATEUR UNIVERSEL 930



WATTMÈTRE de sortie mod. 455



VOLTMÈTRE à lampe 740



## COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE

S.A.R.L. AU CAPITAL  
DE 2.000.000 DE FR.  
CHEMIN DE LA CROIX-  
ROUGE (SEYNOD)  
ANNECY (H<sup>o</sup>-Sav.)  
TÉLÉPHONE 8.61



AGENT POUR PARIS  
SEINE ET S.-ET-OISE  
R. MANÇAIS  
15, Fbg MONTMARTRE  
PARIS (9<sup>e</sup>)  
TEL. PRO. 79 00

Agent pour SEINE et SEINE-ET-OISE : R. MANÇAIS, 15, Faubourg Montmartre, PARIS — Téléphone : PRO. 79 00  
AGENCES : STRASBOURG, M. BISWUTH, 15, Place des Halles — LILLE, M. COLETTE, 81, Rue des Postes — LYON, D. AUBICL, 8, Cours Lafayette — TOULOUSE, M. TALAYFAC,  
10, Rue Alexandre-Cabanel — CAEN, M. A. LAINÉ, 64, Rue Becquerel — MONTPELLIER, M. ALONSO, Cité Industrielle — MARSEILLE, TH. MUSSETTA, 3, Rue Fleu — NANTES,  
M. R. FORTÉ, 4, Rue Hardouine — NANNES, M. F. GARNIER, 11, Rue Poullan — TUNIS, M. TIMST, 3, Rue Annabi — ALGER, M. ROUJAS, 13, Rue Rovigo — BAYROUTH,  
M. ANA E. KENDI, 9, Avenue des Français.