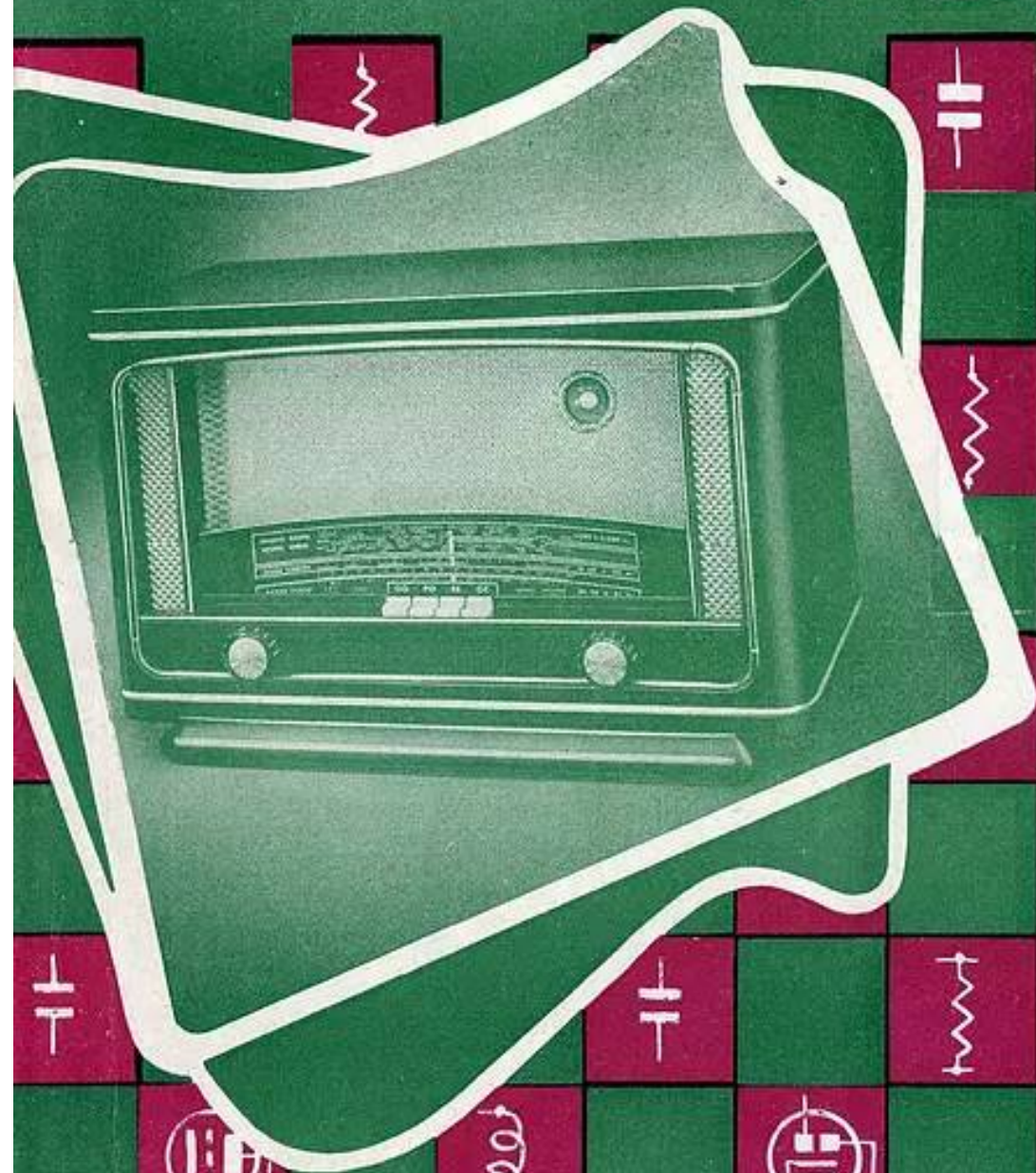


# Radio Pratique



**ATTENTION !**  
Dans ce numéro, les pages 19 à 22 (papier couleur) constituent un SUPPLEMENT comportant les plans des réalisations.

## Sommaire

N° 58

SEPTEMBRE 1955

Rédacteur en chef  
GEO-MOUSSERON

★

DANS CE série de notre

### Grand Concours

- Les carrières de la radio... 5
- Une autopsie à votre intention : haut-parleur à aimant permanent ..... 6
- Le récepteur F.M. 100 R.P. .... 7
- Comment transformer un contrôleur universel en volt-mètre électronique ..... 10
- Musique et fréquences audibles ..... 11
- La télécommande ..... 13
- Une énorme simplification pour les longs calculs ..... 15
- Une visite à Radio-Luxembourg ..... 18

NOTRE REALISATION  
(pages 19 à 22)

Un changeur très sensible à cadre Ferroxcube

- Un rhéostat original ..... 27
- Le mécanisme électronique de la radio et de la télévision ..... 28
- Cours de télévision ..... 31
- Le courrier des lecteurs ..... 35
- Nos petites annonces ..... 37

★

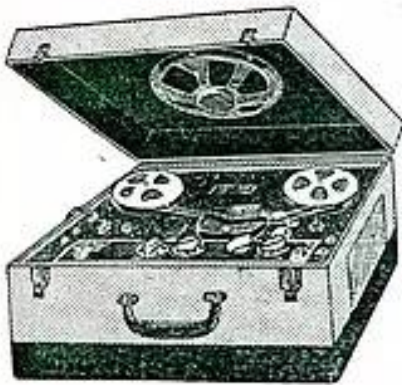
**PRIX : 65 FR.**

(13 Francs belges)

(1,30 Franc suisse)

**Editions L.E.P.S.**

« POLYPHONE »



Le SEUL MAGNETOPHONNE conjuguant le maximum de fonctions avec le minimum de manœuvre.

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES :

- deux vitesses de défilement : 9.5 et 19.
- rebobinage rapide dans les deux sens.
- alimentation : 110/130 volts alternatif 50 p/s.
- puissance réelle : 4.5 watts.
- dispositif de surimpression.
- enregistrement sur demi-piste.

Le « POLYPHONE » est présenté dans une valise de luxe. Le haut-parleur est incorporé dans le couvercle de la valise.

Encombrement total de la mallette : 420x320x260 mm. - Poids : 15 kg. environ.

PRIX EXCEPTIONNEL ..... 79.000

« PRELUDE »

Enregistreur de grande classe comportant toutes les caractéristiques et performances du « POLYPHONE » décrit ci-dessus, mais la platine des boutons de commande est d'une manière générale plus simplifiée. Le haut-parleur haute fidélité est encastré dans le couvercle enfermé dans un coffret sonore.

Mêmes vitesses de déroulement : 9.5 et 19 cm/sec. Dispositif de surimpression.

Enregistrement sur double piste.

Alimentation 110/130 volts, secteur alternatif 50 p/s

PRIX EXCEPTIONNEL ..... 69.000

CHANGEUR AUTOMATIQUE  
45 tours



Changeur de disques pour 45 tours, dernière création Pathe-Marcot. Bras de pick-up avec saphirs réversibles. Dimensions 380x310x190 mm. hors tout, avec cylindre 45 tours.

Prix exceptionnel, net ..... 14.500



TOUS LES DISQUES

STANDARD  
et MICROSHILLON

CATALOGUE  
GENERAL  
contre 150 Francs.

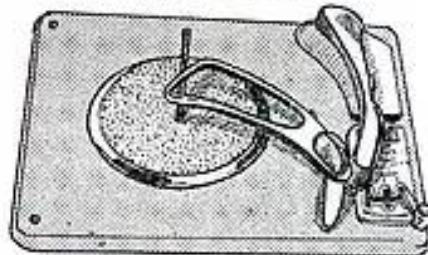
POUR EVITER TOUT RETARD DANS LES EXPEDITIONS, AJOUTER A LA COMMANDE : TAXES 2.82 %, EMBALLAGE ET PORT. — PIERRE EGLEMENT D'INDIQUER LA GARE DESSERVANT LA LOCALITE.

le COMPTOIR  
**MB**  
radiophonique  
PRESENTE  
SON NOUVEAU  
catalogue général

vient de paraître

134 PAGES grand format y compris 16 plans déplaçables grandeur nature, avec schémas théoriques et pratiques, 800 dessins et clichés. Toutes les nouveautés Radio et Télévision. INDISPENSABLE à tous les Amateurs, Artisans, Dépanneurs, Professionnels.  
Envoi franco contre 200 francs en timbres ou mandat.

CHANGEUR DE DISQUES  
« LUXOR »



Changeur de disques, 3 vitesses : 33 - 45 - 78 tours. Muni des derniers perfectionnements techniques, permettant de jouer et de changer automatiquement tous les disques, quelles que soient leurs dimensions ou leur vitesse. Les techniciens de LUXOR ont mis au point un changeur-mélangeur sélectionnant par une seule commande : la vitesse, la dimension et l'aiguille appropriée.

L'appareil fonctionne sur secteur alternatif 110 et 220 volts. - Dimensions de la platine : longueur, 250 mm ; largeur, 225 ; hauteur au-dessus de la platine 110 mm ; profondeur au-dessous de la platine : 130 mm.

PRIX EXCEPTIONNEL ..... 19.500

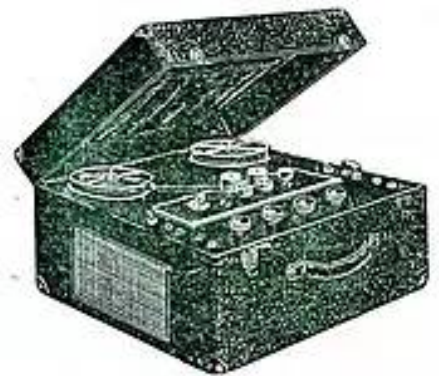
COFFRET TOURNE-DISQUES



Nouvelle conception d'un coffret tourne-disques à porte basculante et n'apportant aucun mouvement à la platine microshillon, appareil fermé. Equipé d'un tourne-disques de réputation mondiale COLLARO, 3 vitesses, avec tête de pick-up cristal réversible. Moteur silencieux pour secteur alternatif 110 - 220 volts, 50 périodes.

PRIX FORMIDABLE : 14.200  
Cet ensemble équipé avec changeur de disques  
3 vitesses ..... 21.000  
Le coffret vide ..... 3.000

« LE FIDELIO »



Le magnétophone de classe internationale qui sera toujours fidèle, précis, utile, agréable.

Cet enregistreur, d'une fabrication très soignée, comporte trois moteurs, ce qui permet un synchronisme parfait.

La commande unique est faite par un seul contacteur, d'où une grande facilité de manœuvre. Correcteur de fréquence. - Mélangeur variable. - Prise pick-up. - Micro - Enregistrement sur 2 pistes. Défilement : 3 vitesses : 4.75/9.5/19 cm. Alimentat. 110/130 volts. - Dispositif de surimpression.

Dimensions : 320x290x160 mm. - Poids : 8,750 kg. PRIX ..... 79.000

MALLETTE ELECTROPHONE  
TROIS VITESSES



Mallette électrophone de VOYAGE et de SALON, d'une parfaite musicalité, pour disques 33 - 45 et 78 tours. - Equipée d'un haut-parleur elliptique 12x19 placé dans son couvercle détachable. - Fonctionne sur 110 et 220 volts alternatif. - La tonalité des graves et des aigus se règle indépendamment de la puissance. - Présentée dans une élégante valise de dimensions réduites. - Hignage spécial pour les disques d'enfants. - Encombrement : 230x290x140 mm. - Poids : 4 kg. 600. - Pratique pour le week-end et le voyage.

La Mallette électrophone ..... 24.900

ELECTROPHONE PORTABLE



ELECTROPHONE équipé d'une platine « COLLARO » 3 vitesses, montée sur socle 33 - 45 - 78 tours. Fonctionne sur 110 et 220 volts alternatif. Bouton de tonalité, graves et aigus. Bouton de puissance. Deux saphirs réversibles. Musicalité parfaite. Prix : 21.900

COMPTOIR M. B. RADIOPHONIQUE - 160, rue Montmartre, Paris-2<sup>e</sup> - C.C.P. Paris 443-39

# TOUTE UNE GAMME D'APPAREILS DE MESURE

d'une conception nouvelle, dotés des derniers perfectionnements de la technique moderne

## BLOCS ÉTALONNÉS

HETEROBLOC BIS



Pour réaliser une hétéro-dyne HF modulée couvrant de 100 kc/s à 32 Mc/s (3 000 m à 9,35 m). — L'ensemble comprend : le CV étalonné avec son cadran à 6 échelles, le bloc-oscillateur, les deux commutateurs de régimes et de gammes, l'atténuateur, ainsi que différentes résistances et capacités appropriées. — Dimensions : 18 x 16 x 10 cm. — Poids : 0,600 kg, sans lampe.

Prix ..... 8.320

MULTIBLOC BM 30



S'adapte sur un micro-ampèremètre de 500 µA et se transforme en un contrôleur universel à 40 sensibilités. — Tensions continu et alternatif : 1 000 Ω V : 0 à 1,5 - 7,5 - 30 - 150 - 300 et 750 V. — Intensités continu et alternatif : 0 à 1 - 1,5 - 7,5 - 30 - 150 - 750 mA et 3 A. — Résistances (avec piles de 4,5 V) : 0 à 5 000 - 50 000 et 200 000 et 2 M Ω. — Capacités avec secteur alternatif 110 V : 0 à 0,2 - 2 et 20 µF. — Niveaux 74 db en 6 gammes. — Livré avec cadran standard à 6 échelles en 2 couleurs. — Dimensions : 15 x 10 x 10 cm. — Poids : 0,400 kg.

Prix ..... 8.320

PONTOBLOC PM 18



Par l'adjonction d'une alimentation et d'un indicateur de zéro, ce bloc permet la réalisation d'un pont universel de précision permettant les mesures suivantes : Mesure des résistances en 8 gammes de 0,1 ohm à 10 m Ω. — Mesure des capacités de 1 pF à 100 µF en 6 gammes. — Self induction de 0,01 mH à 1 000 H en 6 gammes. — Comparaisons en % par rapport à un étalon extérieur de -18 à +18 % des résistances ; capacités et self-inductions, etc...

Dimensions : 17,5 x 25 x 7 cm. — Poids : 0,400 kg. Prix ..... 8.960

## CONTROLEUR VOC

« CENTRAD »



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

CARACTERISTIQUES : Volts continus : 0 à 30 - 60 - 150 - 300 - 600 V. Volts alternatifs : 0 à 30 - 60 - 150 - 300 - 600 V.

Mills alternatifs : 0 à 30 - 300 mA. Résistances : de 50 Ω à 100 000 Ω. Condensateurs : de 50 000 cm à 5 µF. Alimentation : 110 - 130 volts. Pour le secteur 220 volts, prière de le spécifier à la commande.

Livré avec mode d'emploi et cordons. Dimensions : 115 x 75 x 30 mm. — Poids : 300 gr. PRIX NET : 3.900

Demandez-nous le nouveau CATALOGUE SUPPLEMENTAIRE « Appareils de mesure » comportant la description de 90 appareils de mesure avec de très belles gravures, caractéristiques et prix. Ensembles racks-bancs de mesure, etc. — Adressé franco contre 70 francs en timbres.

## MULTIMÈTRE DE PRÉCISION MP 30



Contrôleur universel à 40 sensibilités pour la mesure des tensions (0 à 750 volts) et intensités (0 à 3 A) continues et alternatives, des résistances avec pile incorporée (0 à 2 M Ω), des capacités (0 à 20 µF) et des niveaux (étendue 74 db). Changement de sensibilités par commutateurs, micro-ampèremètre à cadre mobile de haute précision et de grande robustesse — aiguille couteau — remise à 0 — cadran à 6 échelles en deux couleurs. Prix ..... 16.500

## GÉNÉRATEUR H.F. MODULE GH 12



Hétérodyne de service la plus complète sous le plus petit volume, couvrant, « sans trous », de 100 kc/s à 32 Mc/s (3 000 à 9,35 m) en 6 gammes, dont une MF étalée. — Précision et stabilité 1 %. Permet d'obtenir : soit la HF pure, soit une BF à 1 000 p/s, soit la HF modulée par la BF. Prise pour modulation extérieure. Prise pour mesure des capacités. Atténuateur double. Fonctionne sur « tous courants » et consomme 20 watts. Coffret aluminium givré. Dimensions : 25 x 16 x 19 cm. Poids : 2 kilos. PRIX : 23.920

## MULTIMÈTRE M - 25 E.N.B.



CONTROLEUR UNIVERSEL A 38 SENSIBILITES équipé d'un microampèremètre de précision avec remise à zéro. — Cadran de 75 mm à 7 échelles en trois couleurs. Précision 1,5 %.

CARACTERISTIQUES :

Tensions continu et alternatif (1 000 Ω V) : 0 à 1,5 - 7,5 - 30 - 150 - 300 et 750 V.

Intensités continu et alternatif : 0 à 1 - 1,5 - 7,5 - 30 - 150 - 750 mA et 3 A.

Résistances (avec pile intérieure de 4,5 V) 0 à 5 000 Ω (à partir de 0,5) et 500 000 Ω. Résistances (avec secteur alternatif 110 V) : 0 à 20 000 Ω et 2 M Ω. Capacités (avec secteur alternatif 110 V) : 0 à 0,2 µF (à partir de 1 000 pF) et 20 µF. Niveaux (soutp-mètre) : 74 db en 6 gammes. Présenté en boîtier bakélite de 18 x 11 x 6 cm. PRIX : 14.560

## LE NOUVEAU CONTROLEUR « PRATIC - METER »



LE MEILLEUR LE MOINS CHER Contrôleur universel à cadre de grande précision.

1 000 ohms par volt en continu et alternatif jusqu'à 750 V. Milliampèremètre jusqu'à 150 mA, ohmmètre par pile incorporée, capacimètre par secteur alternatif 110 V 60 p. — Monté dans un coffret métallique avec poignée. Cadran de 75 mm. Encombrement : 160 x 100 x 120 mm. PRIX NET : 8.500

## LAMPOMETRE - MULTIMETRE AUTOMATIQUE A 24



Appareil muni d'un micro-ampèremètre à cadre mobile de haute précision. Partie lampomètre : Identique au Type A 12.

Partie multimètre : Contrôleur universel à 26 sensibilités, permettant les mesures suivantes :

Tensions continues et alternatives de 0 à 750 V - Intensités continues et alternatives de 0 à 3 A - Résistances de 0 à 2 M Ω - Capacités de 0 à 10 µF. — Le Type A 24 est présenté en coffret « papir » en aluminium givré. — Poids : 5 kg. Prix ..... 34.500

## LAMPOMETRE SERVICEMAN UNIVERSEL RADIO CONTROLE



TYPE PORTABLE, permet l'essai de toutes les lampes des plus anciennes aux plus modernes. Remarquable par son UNIVERSALITE, sa facilité d'emploi et sa réalisation parfaite. Comporte 21 supports de lampes différents, chauffeur universel à triple échelle (1 200 tensions par dixèmes de volts), Surveilleur - dévolteur incorporé. Essai automatique des courts-circuits. Mills à double échelle. Double tenon de mesure. Analyseur point par point incorporé. Fonctionne sur courant alternatif de 110 à 300 volts 50 périodes. Présenté en coffret métallique givré, soit en portable avec poignée, soit pour Rack.

Dimensions : 435 x 265 x 100 mm. — Poids : 8 kg. — Livré avec schéma et mode d'emploi. PRIX : 29.950

## LAMPOMETRE ANALYSEUR 205 BIS



LAMPOMETRE présenté sous forme de coffret métallique élégant et facilement transportable. Fonctionne sur courant alternatif 110 à 250 V 50 périodes. Contrôle de l'isolement des électrodes à froid ou à chaud. — Tension de chauffage de 2 à 45 volts. — Essai des lampes et valves principales. — Le Type 205 bis comporte, en plus, un dispositif de contrôle d'isolement automatique. — Livré avec règlelette comportant tous les supports modernes : Noval, Miniature, Rimlock, etc... — Dimensions : 365 x 315 x 165. — Poids : 8,500 kg. Prix : 23.500

La seconde édition, entièrement refondue, du Manuel Pratique de Télévision par G. Raymond :

## LE NOUVEAU MANUEL PRATIQUE DE TÉLÉVISION

Un ouvrage d'une valeur exceptionnelle.

Le livre COMPLET, indispensable aux praticiens de la Télévision.

540 pages de conseils pratiques.

EDITIONS L.E.P.S.

Prix : 2.500 fr. — Franco : 2.650 fr.



LES POSTES A GALENE MODERNES  
par GÉO-MOUSSERON

Ouvrage recommandé aux jeunes débutants. Les premiers pas vers la radio guidés par GÉO-MOUSSERON. — Succès assuré.

Prix .... 150 fr. — Franco .... 170 fr.

### COLLECTION « MEMENTO CRESPIN »

PRÉCIS D'ÉLECTRICITÉ

par Roger CRESPIN

Prix .... 660 fr. — Franco .... 710 fr.

PRÉCIS DE RADIO

par Roger CRESPIN

Prix .... 870 fr. — Franco .... 920 fr.

PRÉCIS DE RADIO-DEPANNAGE

par Roger CRESPIN

Prix .... 510 fr. — Franco .... 565 fr.

L'ENREGISTREMENT MAGNETIQUE

par P. HEMARDINQUER

Un ouvrage simple de 160 pages, très illustré, qui met ce nouveau moyen d'enregistrement et de reproduction au niveau de tous les amateurs et débutants.

Prix : 495 fr. — Franco : 550 fr.

21, RUE DES JEUNEURS

PARIS (2<sup>e</sup>) - C.C.P. Paris 4195-58

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

#### JE CONSTRUIS MON POSTE

« Du poste à galène au 4 lampes »

par JEAN DES ONDES

Livre simple et pratique, idéal pour le débutant en radio. Indications générales théoriques et pratiques. 134 pages, nombreux schémas, figures et photographies.

(Vente aux particuliers.)

Prix .... 250 fr. — Franco .... 280 fr.

#### PLANS DE TELECOMMANDE

DE MODELES REDUITS

par le spécialiste C. PEPIN

scénarios et plans d'émetteurs et de récepteurs pour la commande à distance. 32 pages. Format 21 x 27.

Prix .... 200 fr. — Franco .... 240 fr.

#### CAHIER IX

Dans la série des Cahiers de l'Agent Technicien, vient de paraître : Caractéristiques et Emplois des tubes électroniques miniature.

- I. — Série alternatif.
- II. — Série tous courants.
- III. — Série professionnelle.
- IV. — Série Batterie-Secteur à chauffage direct avec courbes, schémas d'utilisation, performances.

Prix : 870 fr. — Franco : 920 fr.

### ANTENNES POUR TÉLÉVISION ET ONDES COURTES

PAR F. JUSTEU

Extrait de la table des matières :

Caractéristiques générales - causes d'antenne - méthodes générales de constitution des antennes - radiateurs rectilignes et réglés - adaptation des antennes - radiateurs de formes particulières - antennes yagi - antennes à plusieurs étages - antennes pour émissions à polarisation verticale - construction mécanique des antennes - antennes collectives.

Prix .... 440 fr. — Franco .... 440 fr.

#### GUIDE DU TELESPECTATEUR

par CLAUDE CUNY

Dans un cadre clair et ordonné, il est question des installations, des émissions, des reportages, des studios et de l'organisation des programmes ; un premier chapitre est consacré à l'initiation technique de l'utilisateur.

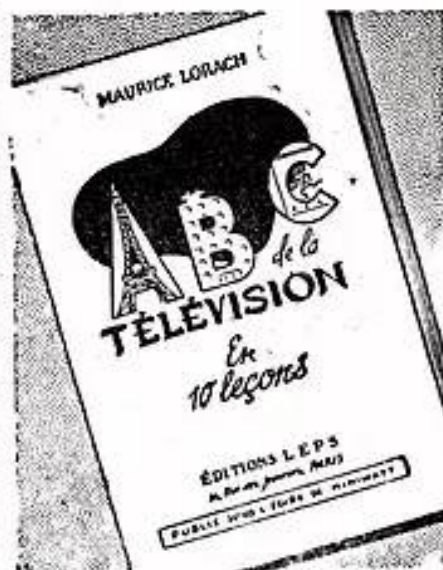
Ce livre est destiné à toutes les personnes désireuses de connaître l'ensemble de la télévision. Il s'adresse en outre à tous les possesseurs de récepteurs d'images.

Enfin, un chapitre spécial est consacré à l'installation et au fonctionnement d'un récepteur, en indiquant les manœuvres à effectuer, les réglages à réaliser et, le cas échéant, en indiquant le moyen d'empêcher les défauts classiques qui peuvent se produire.

De très nombreuses illustrations montrent les installations actuelles de la Télévision française et les diverses pannes et défauts d'images photographiés sur un récepteur en fonctionnement.

EDITION DE LUXE

Prix . . . 300 fr. — Franco . . . 350 fr.



A. B. C. DE LA TELEVISION  
PAR MAURICE LORACH

La télévision simplifiée en dix leçons. Cet ouvrage rend accessibles les principes de la télévision à tous ceux qui ont quelques connaissances élémentaires de radio.

C'est le livre parfait du débutant qui consiste en une véritable initiation technique et pratique de la télévision.

De nombreux exemples simples, des analogies par rapport à la radio initient le lecteur aux mystères de la théorie et de la pratique de la télévision.

Les dix leçons, échelonnées dans un ordre croissant, amènent le lecteur à comprendre toute la télévision et lui fournissent un bagage lui permettant de se perfectionner ensuite au moyen de livres d'un niveau plus élevé.

De lecture très facile, agrémenté de nombreuses figures, ce livre peut également être lu avec facilité par le grand public. C'est un ouvrage de très grande vulgarisation.

Prix . . . 400 fr — Franco . . . 450 fr.

#### UN LIVRE RECENT

particulièrement conseillé à nos lecteurs s'intéressant à la télécommande :

#### TELECOMMANDE PAR RADIO

par A.-H. BRUNSMAN.

Chef du Service central d'Exposition Philips.

Cet ouvrage décrit en outre un dispositif à modulation d'amplitude et un dispositif à modulation par impulsions. 104 pages, 74 figures.

Prix .... 475 fr. — Franco .... 550 fr.

#### THEORIE ET PRATIQUE DES IMPULSIONS

par H. ASCHEN et R. LEMAS

Théorie sans mathématique suivie de réalisations et d'ensembles pratiques sur la nouvelle technique des impulsions, constituant les bases mêmes du radar. Le seul ouvrage théorique et pratique publié à ce jour sur ce domaine nouveau aux possibilités illimitées concernant de nombreuses applications, transmissions, relais, détection, télévision, etc...

Prix : 350 fr. — Franco : 385 fr.

#### LEXIQUE OFFICIEL DES LAMPES DE RADIO

par L. GAUDILLAT

Toutes les caractéristiques de service sous une forme rapide et condensée. Colots et équivalences. Lampes européennes et américaines. — 80 pages. Format 13 x 22.

Prix .... 300 fr. — Franco .... 350 fr.

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

PRIX: 65 FR.

ABONNEMENT  
« RADIO-PRACTIQUE »  
1 An ..... 700 fr.  
Etranger ..... 975 fr.

Abonnements économiques  
combinés  
« RADIO-PRACTIQUE »  
et  
« TELEVISION-PRACTIQUE »  
1 An (24 numéros) 1.500 fr.  
Etranger (1 an) ... 2.000 fr.

# Radio Pratique

REVUE MENSUELLE D'ENSEIGNEMENT ET DE VULGARISATION  
REALISEE PAR DES TECHNICIENS

SEPTEMBRE 1955

(6<sup>e</sup> Année)  
N° 58

MENSUEL

Directeurs :  
Maurice LORACH  
Claude CUNY  
Rédacteur en chef :  
GEO-MOISSERON

ELECTRICITE - RADIO - ONDES COURTES - TELECOMMANDE - ELECTRONIQUE - TELEVISION

REDACTION - ADMINISTRATION - PUBLICITE

ÉDITIONS L. E. P. S.

(Laboratoire d'Etudes et de Publications Scientifiques)

21, Rue des Jeûneurs — PARIS - 2<sup>e</sup>

TÉL : CENTRAL 84-84

Société à responsabilité limitée au capital de 340.000 frs

R. C. Seine 299.831 B

Compte Chèques Postaux : PARIS 1358-60

## LES CARRIERES DE LA RADIO

D'UN petit sondage public, à la manière « Gallup », il ressort que la plupart des jeunes gens ne voient rien d'autre, parmi les carrières de la radio, que le dépanneur chez le marchand de récepteurs du coin !

Ceci est particulièrement faux et, à titre documentaire pour nos lecteurs, nous allons publier de larges extraits d'une note d'information sur les professions spécialisées de la radio électrique et de l'électronique (au niveau : ouvriers qualifiés et cadres moyens). Cette note d'information est datée de mars 1955 et émane du Ministère de l'Éducation nationale (que nous remercions vivement ici pour la communication de cette note).

Il est certain que tous nos lecteurs — et surtout nos jeunes lecteurs, élèves ou futurs élèves des écoles techniques — prendront connaissance avec intérêt et profit de cette monographie très documentée.

Industrie jeune, la radio-électricité a déjà pris en France une place importante; elle se classe au troisième rang parmi les 28 sections des industries électriques. Ses effectifs dépassent 30.000 personnes, dont un tiers de techniciens spécialistes, son expansion se poursuit d'année en année.

Cette industrie s'est d'abord manifestée au grand public sous la forme des postes récepteurs de radiodiffusion et comme nous venons de le signaler, c'est une erreur grossière de croire que la majeure partie de son activité s'exerce dans cette direction.

Il suffit pourtant de passer en revue quelques-uns des domaines où sont déjà appliqués les tubes électroniques :

télécommunications, radionavigation maritime et aérienne, radiogoniométrie, haute fréquence industrielle, radars, hyperfréquences et faisceaux hertziens, microscope électronique, applications industrielles de l'électronique (télécommandes, tétométries, sécurité, etc.), machines à calculer, télévision, entre autres, pour réaliser l'étendue des développements de cette nouvelle branche et l'importance de ses besoins en personnel qualifié.

Cette énumération rend évidente, par ailleurs, l'interpénétration avec d'autres industries où l'électronique apporte un perfectionnement majeur, voire un complément indispensable : mécanique, chimie, horlogerie, etc.

### CLASSEMENT DES PROFESSIONS, DIPLOMES

Les bases actuelles de la formation professionnelle en radio-électricité et électronique furent instituées, par arrêtés en date des 8 et 13 novembre 1951, de la façon suivante :

- a) C.A.P. de monteur-câbleur en radioélectricité ;
- b) C.A.P. de radioélectricien ;
- c) Brevet professionnel de radioélectricien (B.P.) ;
- d) Brevet d'enseignement industriel (B.E.I.) en radio-électricité : sanction des études dans les collèges techniques avec épreuves pratiques correspondant à celles du C.A.P. de radioélectricien ;
- e) Brevet de radioélectricien (B.R.) : examen public au niveau de sortie des écoles nationales professionnelles et correspondant au brevet professionnel de radioélectricité.

Pour répondre à la demande importante de dessinateurs spécialisés, une réglementation actuellement en cours d'approbation prévoit :

Une mention complémentaire de spécialisation « Dessinateur industriel en construction radio-électrique » qui pourrait être apposée sur le C.A.P. de radio-électricien, après une année au minimum d'études complémentaires sanctionnées par un examen spécial.

### METIERS DE BASE

1<sup>o</sup> Monteur-câbleur en radio-électricité : C'est un ouvrier possédant les connaissances professionnelles (lecture de dessins et schémas, pratique du montage) nécessaires à l'exécution d'ensembles radioélectriques d'après dessins, plans et notices sommaires, dont la formation est suffisante pour lui permettre d'accéder à tous les échelons OP de câbleur.

2<sup>o</sup> Radio-électricien : C'est un ouvrier professionnel possédant les connaissances techniques, pratiques, théoriques en radio-électricité, lui permettant d'exécuter des travaux hors-série — pour lesquels il doit faire preuve d'initiative — et d'effectuer des travaux de contrôle.

Le radioélectricien travaille d'ordinaire à l'atelier des études ou des maquettes, au laboratoire, à la plate-forme de contrôle et d'essais, ou dans des services de dépannage et d'entretien.

Il est en contact permanent avec l'agent technique ou avec l'ingénieur.

Il devra pouvoir préparer et monter des ensembles radio-électriques, en partant de documents théoriques lui laissant une libre interprétation ou l'ini-

tiative des dispositions mécaniques et de certaines valeurs radioélectriques. Il sera capable de se servir des appareils de mesure employés dans les ateliers d'études et les laboratoires. Il devra donc posséder des connaissances à la fois pratiques et théoriques, connaître les formules dont il aura à se servir pour les mesures à faire ou les travaux d'adaptations radioélectriques qui lui seront demandés.

S'il désire évoluer par la suite vers la carrière d'agent technique, le radioélectricien devra développer sa culture générale.

### PROMOTION :

Indépendamment des fonctions de maîtrise qui sont accessibles à tous, les radio-électriciens pourront devenir, au moyen d'une formation complémentaire :

a) Dessinateur industriel en construction radioélectrique (voir précédemment) ;

b) Agent technique : L'agent technique radioélectricien est capable d'interpréter un schéma établi par un ingénieur et de réaliser les montages et réglages correspondants; il peut conduire seul un essai suivant un schéma établi par le Bureau d'Etudes, chiffrer les résultats et déterminer les dérangements.

### QUALITES REQUISES

Les qualités ci-après, indiquées sous forme de résumé, doivent être recherchées ou développées chez le jeune homme qui désire se destiner à une carrière de la radio.

- Qualités physiques :
  - 1) Oïe sensible et critique;
  - 2) Vue nette avec bonne discrimination des couleurs;

3) Perception rapide des sensations;

4) Bons réflexes;

5) Calme.

Qualités dues à l'éducation :

6) Mémoire auditive et visuelle;

7) Bon sens;

8) Esprit d'observation;

9) Curiosité (vouloir savoir, aimer les essais).

Instruction :

10) Certificat d'études primaires indispensable.

(Nous précisons qu'il s'agit là du niveau d'instruction minimum de celui qui se destine à

étudier la radioélectricité dans un collège technique.)

### PROGRAMMES

Nous n'exposerons pas ici le détail des programmes d'études pour l'obtention des C.A.P. et des B.E.I. de radioélectriciens. Ces renseignements pourront être communiqués aux élèves intéressés et futurs candidats, par les écoles professionnelles et collèges techniques possédant une section radioélectricité-électronique. Se renseigner alors à l'école d'enseignement

secondaire technique la plus proche de la localité du domicile.

### CONCLUSION

Il n'est pas douteux qu'un avenir très prometteur s'ouvre à ceux qui, ayant les aptitudes requises, désirent s'engager dans les carrières de l'électronique.

Le développement des fabrications dans ce domaine a provoqué la recherche d'ouvriers, de techniciens et collaborateurs qualifiés, pour les activités

administratives et techniques nécessitées par les méthodes modernes et rationnelles de production.

Dans toutes les activités de cette industrie, la main-d'œuvre réellement qualifiée fait toujours prime. Il est certain qu'un apprentissage complété par une formation technique plus poussée est susceptible d'offrir d'intéressantes perspectives d'avenir aux jeunes.

Roger A. RAFFIN,  
Ingénieur  
en Télécommunications.

## UNE AUTOPSIE A VOTRE INTENTION HAUT-PARLEUR A AIMANT PERMANENT

La figure 1 nous montre un modèle de HP dit « à aimant permanent » ou encore « magnétodynamique ». De quoi est-il composé ? C'est ce que nous montre la figure 2, sorte de vue « éclatée » où tous les organes constitutifs sont visibles.

De gauche à droite : la membrane vibrante portant en son centre la bobine mobile dont les deux fils arrivent aux cosses à souder. La barrette du bas est faite pour recevoir le transformateur qui sera ainsi branché : le secondaire à la bobine mobile, le primaire, en série dans le circuit anodique de la lampe finale BF du récepteur ou amplificateur. Remarquons que la membrane, devant vibrer librement, n'est tenue sur son berceau de maintien que par les quatre rivets du bord externe.

Viennent ensuite les pièces polaires, en trois parties, afin que l'une d'elles — la plus mince — puisse se situer à l'intérieur de la bobine mobile.

Ces aimants sont maintenus en place au centre du boîtier d'extrême droite, par un feutre d'épaisseur convenable, visible lui aussi et en forme de croissant.

### FONCTIONNEMENT

Un champ magnétique permanent est créé par les pièces polaires qui doivent être d'excellente qualité pour ne pas perdre leur magnétisme. Dans ce champ est située la bobine mobile, faisant partie de la membrane vibrante. Les courants modulés variables qui parcourent la bobine en font un électro-aimant dont le champ s'ajoute ou se retranche de celui qui est permanent. En conséquence, la bobine et sa membrane sont attirées ou repoussées en fonction de la modulation. La membrane, attaquant des colonnes d'air, reproduit les sons émis devant le microphone d'émission. Ainsi, ce reproducteur sonore est un transformateur quadruple qui

opère successivement les modifications suivantes :

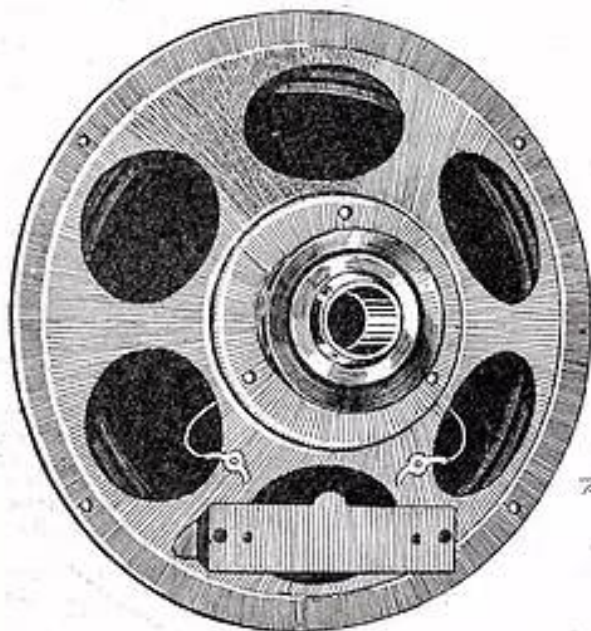
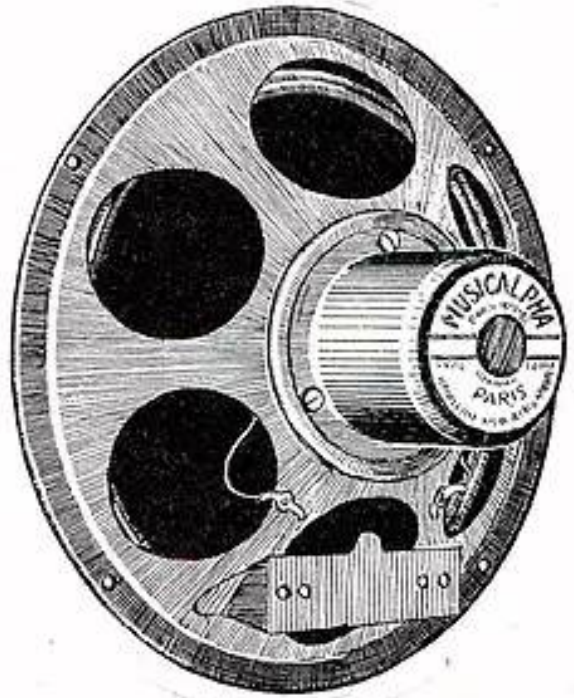
1° Variation des courants qui le traversent;

2° Variation du champ ma-

gnétique;

3° Variation mécanique de la membrane; et

4° Variation sonore, ce qui correspond aux sons reproduits.



Ziffano

# LE RECEPTEUR FM - 100 RP

## III<sup>e</sup> - PARTIE (suite)

### AMPLIFICATEUR BF A HAUTE FIDÉLITÉ

par R. LEMAS

#### ELABORATION DU SCHEMA.

Le schéma complet de notre amplificateur est reproduit figure 4. On voit immédiatement que l'étage final est un push pull de triode. Voici les raisons de ce choix : Le montage push pull a un précieux avantage, il assure d'une part automatiquement l'élimination des harmoniques de rang pair par raison de symétrie, d'autre part le transformateur de sortie travaille dans de meilleures conditions, le flux continu dans le noyau étant, sinon nul, tout au moins considérablement réduit.

Il restait à choisir entre le push pull équipé de pentodes ou de triodes. Les triodes ont

l'inconvénient d'être moins sensibles donc de nécessiter un préamplificateur plus poussé. Un argument important en leur faveur est par contre leur résistance interne très faible (quelques centaines d'ohms au lieu de quelques dizaines de milliers). Cette résistance interne qui se trouve reportée en parallèle sur la bobine mobile joue le rôle d'amortisseur éminemment favorable à la reproduction des transitoires. En effet la membrane ne peut plus osciller au gré de sa fantaisie après une excitation violente, la faible résistance équivalente aux triodes absorbe immédiatement l'énergie en excès.

Nous voulons donc un push pull de triodes, mais une nou-

velle difficulté apparaît, la triode classique genre 2A3 ou 6A5 ou AD1 a disparu de la liste des tubes récents. Nous avons donc essayé de relever les caractéristiques du tube 6AQ5 en triode (écran relié à l'anode). Les courbes obtenues, reproduites figure 5 se sont révélées très intéressantes. Notons à ce sujet que les mesures faites sur plusieurs tubes Mazda ont montré une parfaite homogénéité de fabrication.

Nous voyons d'après les courbes que, pour 250 volts de tension anodique le fonctionnement en classe A nous conduirait à une polarisation de repos de l'ordre de -15 volts avec un courant moyen de 110 mA pour les deux tubes. Nous avons

donc choisi le fonctionnement en classe AB1, c'est-à-dire sans courant grille, mais avec une polarisation initiale plus élevée, de façon à réduire le courant moyen, donc à économiser sur l'alimentation. Nous nous sommes fixés finalement à une polarisation de 20 volts pour 240 volts sur les anodes, le courant moyen tombe alors à 50 mA environ.

Disons tout de suite que cette polarisation, source de tranc en classe AB1 a été obtenue par un pont de cathode non découplé, cela introduit une contre-réaction d'intensité qui fait légèrement pivoter la famille de courbes (diminution de la fuite moyenne), mais en même temps améliorer la linéarité

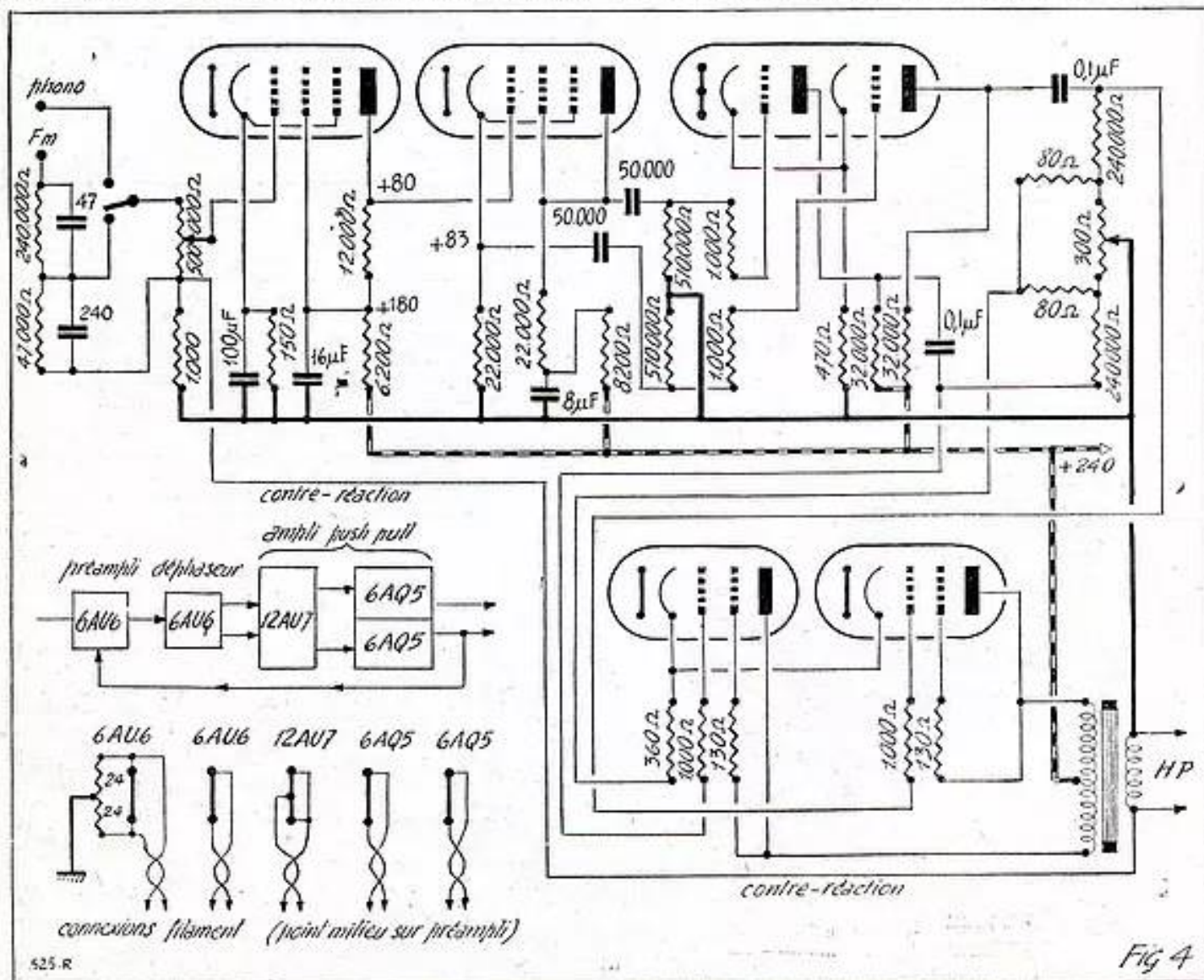


Fig. 4. - SCHEMA DE L'AMPLIFICATEUR

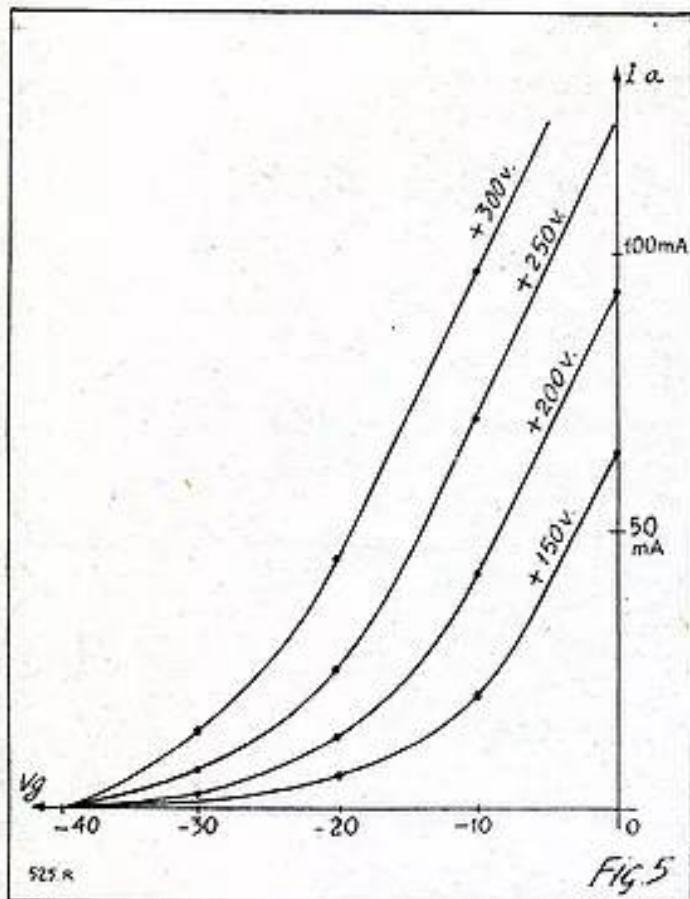


Fig. 5. — Caractéristiques  $I_f = f(V_g)$  de la 6AQ5 en triode.

des caractéristiques rapprochant ainsi le fonctionnement classe AB, prévu initialement, d'un fonctionnement classe A, le courant moyen des anodes tendant à devenir indépendant du niveau d'excitation des grilles. On remarquera un petit potentiomètre de 300 ohms (type Loto) destiné à l'équilibrage final des deux tubes 6AQ5 au cas où ils ne seraient pas tout à fait identiques.

Notre étage push-pull est at-

taqué par un amplificateur symétrique équipé d'un tube 12AU7 chargé par 32 k $\Omega$ , liaison par capacités de 0,1  $\mu$ F. Cet amplificateur est lui-même attaqué par un déphaseur constitué par un tube 6AU6 monté en triode (écran à l'anode, supresseuse la cathode), pourvue de charges identiques dans la cathode et dans l'anode (22 k $\Omega$ ). La liaison à l'étage symétrique se fait également par capacité, ici 50 000 cm.

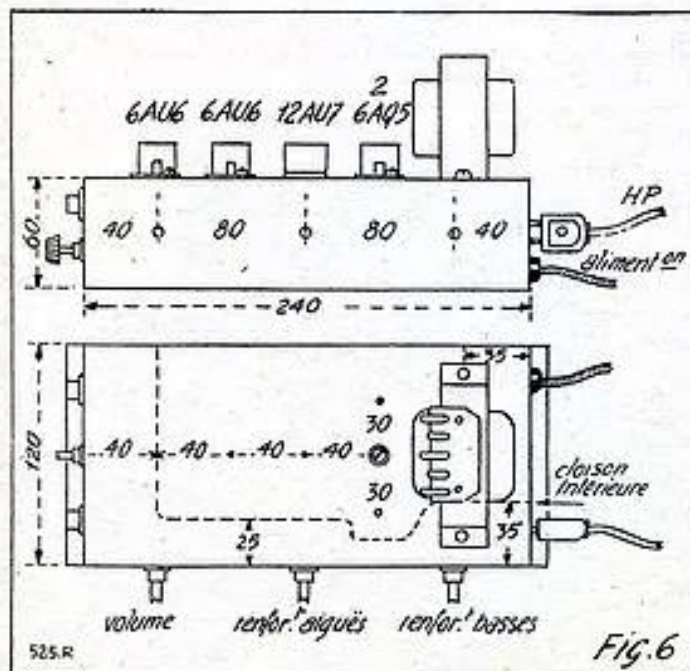


Fig. 6. — Châssis de l'amplificateur.

Nous arrivons maintenant au préamplificateur. C'est un tube 6AU6 monté en pentode normale chargée par 12 k $\Omega$ . La cathode, polarisée par 150 ohms est découplée par 100  $\mu$ F, nous remarquerons qu'elle est la seule à être ainsi découplée.

Un point particulier est la liaison entre préamplificateur et déphaseur, nous voyons que le couplage se fait directement de l'anode 6AU6 à la grille du tube suivant. Cela économise la capacité de liaison et surtout le pont de polarisation de grille du déphaseur, mais encore faut-il que les potentiels continus des électrodes à relier soient convenables. C'est le cas avec les valeurs d'éléments que nous indiquons, il est évidemment recommandé de les respecter, notamment une résistance qui n'a l'air de rien, mais qui fait beaucoup, les 6200 ohms de découplage du préamplificateur.

Encore une petite particularité côté grille du préamplificateur. Nous voulons que notre ampli soit utilisable en FM, aussi bien qu'avec un pick-up même à faible niveau. Cette différence des niveaux d'entrée possible nous a conduits à prévoir deux entrées distinctes : FM et PU connectées intérieure-

ment par un petit inverseur

× 60 mm et dont le croquis est donné figure 6. Le dessous du châssis comporte une cloison en aluminium de 10/10 qui isole les circuits d'entrée et de contre-réaction du reste du montage. Le châssis comporte en outre, sur l'un des petits côtés, 2 fiches « Optex », pour l'entrée des signaux FM et PU ainsi que l'inverseur correspondant. L'autre petit côté porte 2 fiches de 4 mm (écartement 19 mm) pour la sortie à basse impédance alimentant la bobine mobile du haut-parleur et une réglette « Actil » à 4 plots pour le raccordement de l'alimentation. Les connexions seront aussi symétriques que possible pour les 3 derniers tubes. L'alimentation filament est assurée par 2 fils torsadés, le « point milieu », inexistant sur le transformateur que nous avons utilisé, est réalisé au niveau du tube préamplificateur 6AU6 au moyen de deux résistances de 24 ohms 1/2 watt dont le point commun va à la masse.

Un des grands côtés du châssis, enfin, porte 3 potentiomètres : le potentiomètre de 500 k $\Omega$  classique destiné au réglage du volume sonore et deux autres dont nous allons préciser le rôle dans un instant.

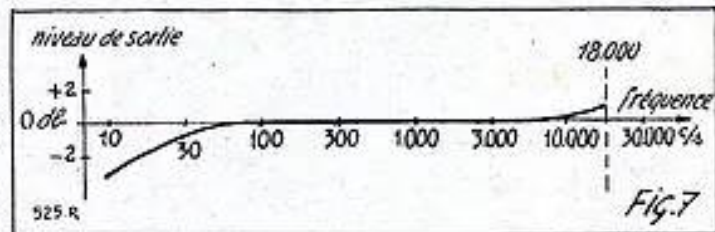


Fig. 7. — Courbe de réponse de l'amplificateur avec contre-réaction aperiodique.

remment par un petit inverseur.

Pour que le potentiomètre de réglage du volume sonore soit utilisé dans les deux cas sur une portion notable de sa course, l'entrée FM attaque ce potentiomètre à partir d'un petit obturateur donnant un affaiblissement de 15 db et constitué par un pont de résistances shuntées par de petites capacités d'équilibrage.

Précisons à ce sujet qu'il faudra tenir compte de cette capacité d'entrée (40 pF environ) ainsi que de celle du câble de liaison entre le bloc II et l'amplificateur, dans la détermination de la capacité de sortie du discriminateur, de façon à respecter la constante de temps du circuit de désaccentuation : 75  $\mu$  secondes.

#### REALISATION

La réalisation n'offre aucune difficulté particulière. Les tubes, ainsi que le transformateur de sortie du push-pull type 4080 P Musicalpha sont montés sur le dessus d'un châssis de tôle cadmée ou d'aluminium de 20/10, de 240 × 120

#### COURBE DE REPONSE HORIZONTALE OU DEFORMABLE A VOLONTE ?

Notre amplificateur câblé et mis au point, principalement en ce qui concerne les conditions statiques des deux premiers étages, préamplificateur et déphaseur ; nous avons tenu à relever sa courbe de réponse, le haut-parleur étant connecté et la chaîne de contre-réaction aperiodique fermée.

Les résultats traduits par la courbe figure 7 ont dépassé nos espoirs ; la courbe se maintient en effet horizontale à  $\pm 1$  db près de 30 à 18000 périodes/seconde ; la chute d'amplification n'est encore que 3,5 db à 10 p/s ! La légère montée à 18000 p/s (+ 1db) pouvait faire craindre une tendance à l'oscillation ultra-sonique. La vérification à l'oscillographe a prouvé qu'il n'y avait pas d'ennuis de ce côté, notre générateur BF ne nous a pas permis de voir ce qui se passe au delà de 18 kc/s, mais nous avons la certitude qu'il n'y a pas d'oscillation parasite.



Nous pouvons être tentés de considérer cet amplificateur comme parfait, nous avons cru bon cependant de lui adjoindre un contrôle de timbre réglable, l'expérience nous a d'ailleurs confirmé dans cette opinion.

La contre-réaction nous offre un moyen extrêmement simple de modifier la courbe de réponse, modification qui peut être rendue nécessaire par de nombreux facteurs : rendement du haut-parleur en fonction de la fréquence, disposition des lieux, goûts personnels de l'au-

avec une nouvelle résistance variable (50 000  $\Omega$  et 5 000 ohms).

Comment agissent ces deux éléments ? Nous allons voir que chacun a un effet spécifique sur l'une des extrémités de la courbe de réponse. Précisons d'ailleurs tout de suite que lorsque nous parlons de modifier la courbe horizontale primitive, ce n'est pas pour faire « chuter » les extrémités, mais bien au contraire pour les relever.

Examinons l'élément série (50 000  $\Omega$  shuntés par 50 000

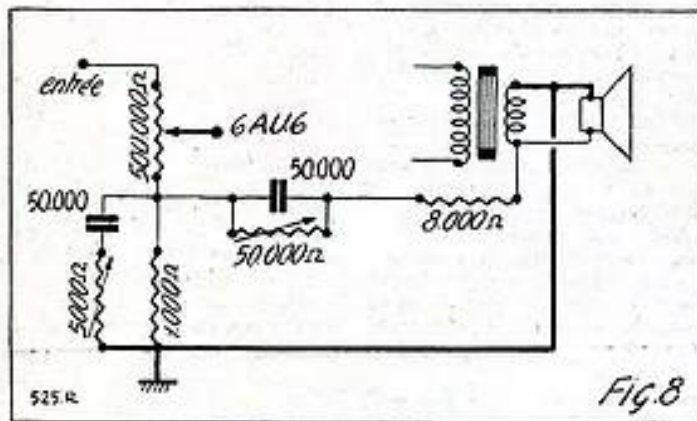


Fig. 8. — Schéma détaillé du dispositif de contre-réaction sélective.

diteur..., voire un bruit d'algues à escamoter.

Nous avons vu en effet que l'une des conséquences de la contre-réaction est la réduction du gain global de l'amplificateur. Si nous rendons le taux de contre-réaction fonction de la fréquence, le gain lui-même va devenir variable en fonction de cette fréquence.

La figure 8 représente le schéma du circuit de contre-réaction sélective que nous avons mis au point. Nous voyons que la modification par rapport au système aperiodique (fig. 3) a consisté à introduire, en série dans le premier

ohms). Quand la résistance shunt est au maximum, on peut raisonner comme si la capacité était seule en circuit. Il est évident qu'inversement, quand cette résistance est dans la position minimum, tout se passe comme si l'on avait éliminé un dispositif de correction. La capacité de 50 000 cm comme toute capacité, a une impédance d'autant plus élevée que la fréquence du courant qui la traverse est plus basse. Ainsi à 1 000 périodes, ces 50 000 cm représentent environ 3 000 ohms, ils n'en représentent plus que 300 à 10 000 périodes, par contre, ils en représentent

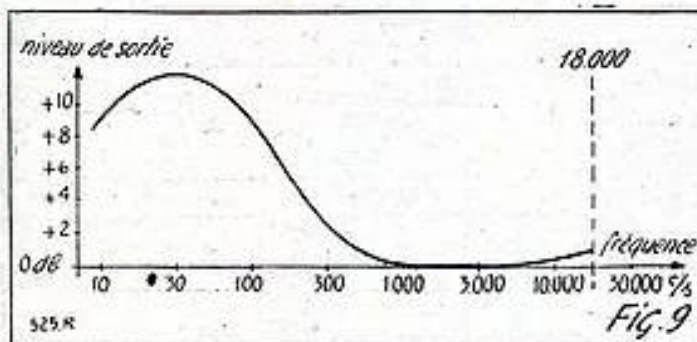


Fig. 9. — Courbe de réponse avec le dispositif de correction « basses » au maximum.

élément du pont de réaction, une capacité elle-même shuntée (50 000 cm et 50 k $\Omega$ ). D'autre part, en shunt sur la résistance de 1 000 ohms aux bornes de la grille apparaît la tension réactive réinjectée à la grille d'entrée de l'amplificateur, est placée une seconde capacité, montée en série, cette fois,

30 000 à 100 périodes.

Or, la résistance série qui limite le taux de contre-réaction est de 8 200 ohms. On voit ainsi que la présence de cette capacité va avoir pour effet de réduire le taux de contre-réaction, par conséquent d'augmenter le gain, à mesure que la fréquence d'entrée bais-

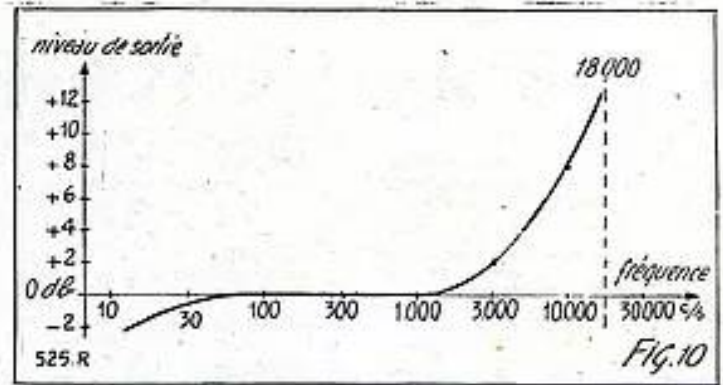


Fig. 10. — Courbe de réponse avec le dispositif de correction « aiguës » au maximum.

sera. Ce circuit de correction servira donc à renforcer les basses, il est sans effet sur les aiguës ainsi que le montre la courbe de réponse relevée avec le réglage « basses » au maximum (Fig. 9). L'effet est bien entendu dosable par le jeu de la résistance variable en shunt sur les 50 000 cm.

L'élément correctif placé en shunt sur la résistance de 1 000 ohms est, lui, sans action sur les basses, par contre, il renforce les aiguës. En effet, quand la résistance variable (5 k $\Omega$ ) est au minimum, les

environ, des deux dispositifs servira donc à renforcer les basses, il est sans effet sur les aiguës ainsi que le montre la réponse à 1 000 p/s n'est pratiquement pas modifiée par rapport à la courbe initiale (+ 1 db) alors que le renforcement atteint + 9 db à 30 p/s et + 6 db à 18 000 p/s.

On remarquera que les corrections ont le maximum d'efficacité quand le potentiomètre de 5 000 est au minimum de résistance et le potentiomètre de 50 000 ohms au maximum, en tenir compte pour le branchement de ces éléments. Il est possible de remplacer ces résis-

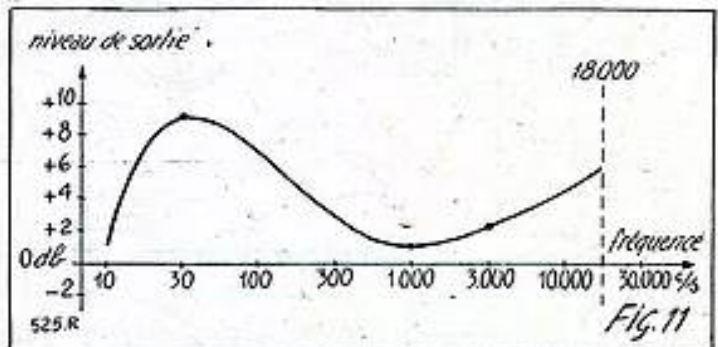


Fig. 11. — Courbe de réponse avec des positions intermédiaires des correcteurs de timbre.

50 000 cm sont en shunt directement sur les 1 000 ohms et diminuent l'impédance équivalente à l'ensemble, donc encore le taux de contre-réaction, à mesure que la fréquence monte.

La figure 10 montre la courbe de réponse relevée avec le réglage « aiguës » au maximum. Le réglage « basses » étant au minimum. La figure 11 enfin donne la courbe de réponse correspondant à une position au 1/3 du maximum

tances variables par de petits commutateurs à plots, 3 ou 4 positions suffisent.

Précisons pour terminer que l'ensemble consomme 70 mA sous 240 volts, les tensions sur les diverses électrodes sont portées sur le schéma figure 4.

Nous pensons donner ultérieurement la description d'un meuble reflex pour le montage du haut-parleur, disposition qui en accroît encore le rendement.

## ECHOS

Le nombre de déclarations de postes de télévision enregistrées par la Radiodiffusion-Télévision française s'élevait, au 30 avril, à 183.846.

Les autobus de la ligne 42, à Paris, ont été dotés d'un appareil de sonorisation permettant au receveur, assis à poste fixe, d'appeler les voyageurs prioritaires par haut-parleur. Précisons que ces installations ont été faites par la firme de

haut-parleurs bien connue : Musicalpha.

Un jugement rendu par la cour d'appel de Dijon estime que l'enregistrement par magnétophone est susceptible de constituer un commencement de preuve par écrit. Voici une décision qui fera jurisprudence et qui aura, sans nul doute, d'importantes répercussions par la suite.

# COMMENT TRANSFORMER UN CONTROLEUR UNIVERSEL EN VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE

Un contrôleur universel de bonne qualité et dont le galvanomètre donne une déviation totale pour 200  $\mu$ A ou moins, peut facilement être transformé en un voltmètre électronique d'excellente qualité permettant les mesures suivantes :

Volts continus : avec une résistance d'entrée de 11 M $\Omega$  sur toutes les échelles et une précision de 2%.

6 échelles : 0 - 3 - 10 - 30 - 100 - 300 - 1000 V.

Volts alternatifs : 6 échelles à lecture linéaire, 0 - 3 - 10 - 100 - 300 - 1000 V. avec une précision de 5%.

Ohms : mesures de 0,1  $\Omega$  à 1000 M $\Omega$  en 6 échelles, très peu de matériel sera nécessaire pour réaliser cet ensemble :

2 lampes : EB91 et 6SN7 avec leurs supports ;

1 commutateur à 4 positions, 4 circuits ;

1 commutateur à 6 positions, 2 circuits ;

1 petit transformateur fournissant au secondaire 150 V, 10 mA et 6 V et 6,3 V, 1 A.

1 redresseur sec ;

1 condensateur électrolytique 12  $\mu$ F 150 V ;

1 potentiomètre 10 M $\Omega$  ;

1 potentiomètre 100 000  $\Omega$  ;

1 potentiomètre 10 000  $\Omega$  ;

Quelques résistances ordinaires 1/4 w pour les grilles, 1 w pour les circuits parcourus par la HT.

1 jeu de résistances de précision dont la tolérance sera de 0,5% ou de 1% :

30 000  $\Omega$  (R6), 70 000  $\Omega$  (R5), 200 000  $\Omega$  (R4), 700 000  $\Omega$  (R3), 2 M $\Omega$  (R2), 7 M $\Omega$  (R2), 7 M $\Omega$  (R1), 1 M $\Omega$  (réservé pour le

probe) pour le diviseur de tension circuit « volts ».

9,9 m $\Omega$  (R7), 90 000  $\Omega$  (R8), 9 000  $\Omega$  (R9), 900  $\Omega$  (R10), 90  $\Omega$  (R11) et 8,3  $\Omega$  (R12) pour le diviseur « ohms ».

2 piles 1,5 V, 4 boutons flèche, un tumbler, quelques bornes isolées, visserie, fil de connexions isolées, soudure, etc.

Un coffret quelconque peut être employé.

A noter que le contrôleur universel qui sera utilisé ne subira aucune modification, il sera simplement raccordé au coffret du VL par un câble à 2 conducteurs de 50 cm à 1 m. de longueur.

Un simple coup d'œil au schéma de la figure 1 montre la simplicité de l'ensemble.

La mise au point et l'étalonnage sont faciles et rapides.

1<sup>re</sup> opération : réaliser, si cela est nécessaire, un shunt qui ramènera à 200  $\mu$ A la dévia-

tion totale du galvanomètre. Ce shunt sera placé aux points y-y' sur le châssis du VL.

Le montage ne présente aucune difficulté, aussi passerons-nous tout de suite à l'étalonnage :

mettre l'appareil sous tension ;

le sélecteur rotacteur « emploi » sur Volt + ;

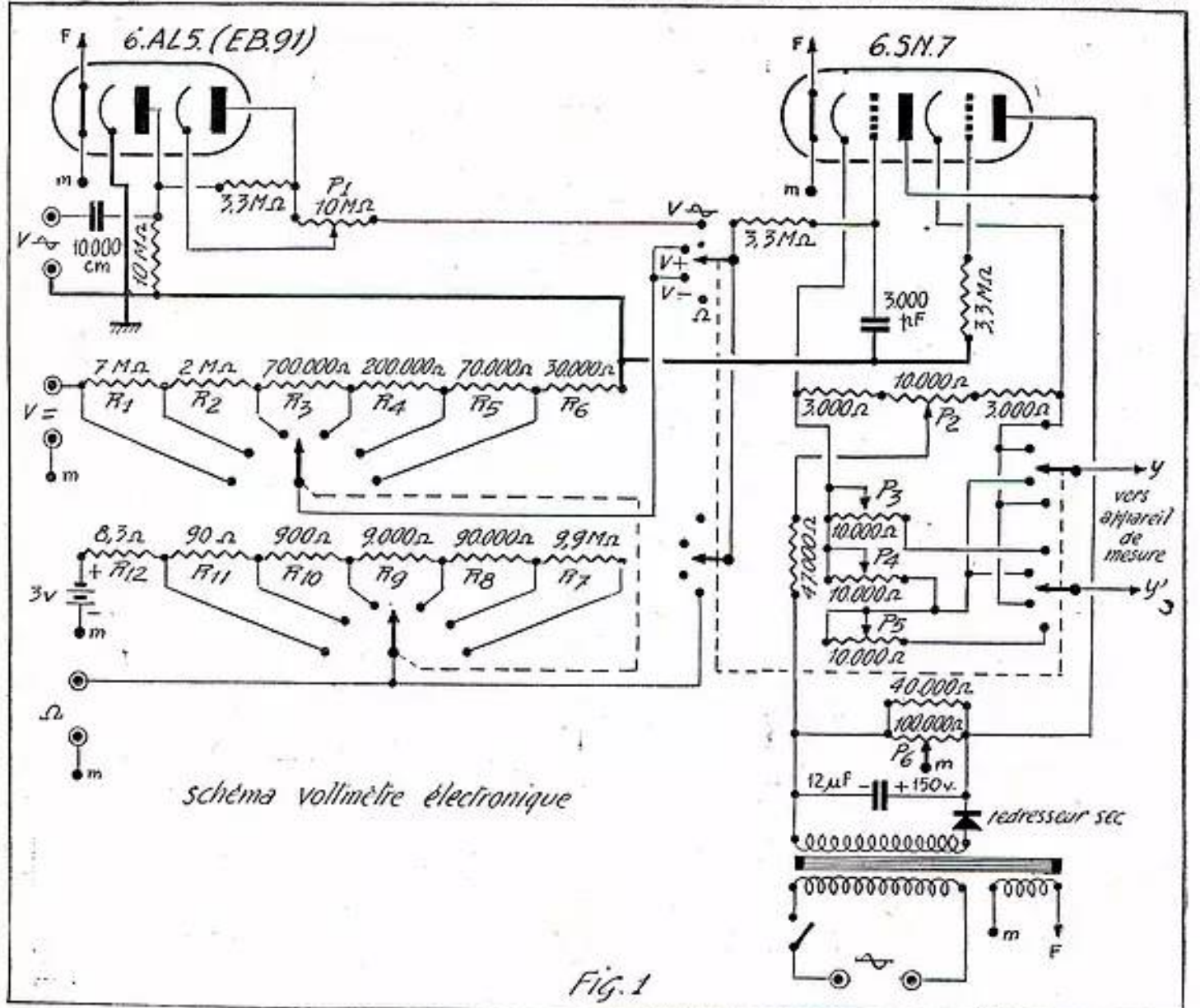
le sélecteur « sensibilité » sur 3 V ;

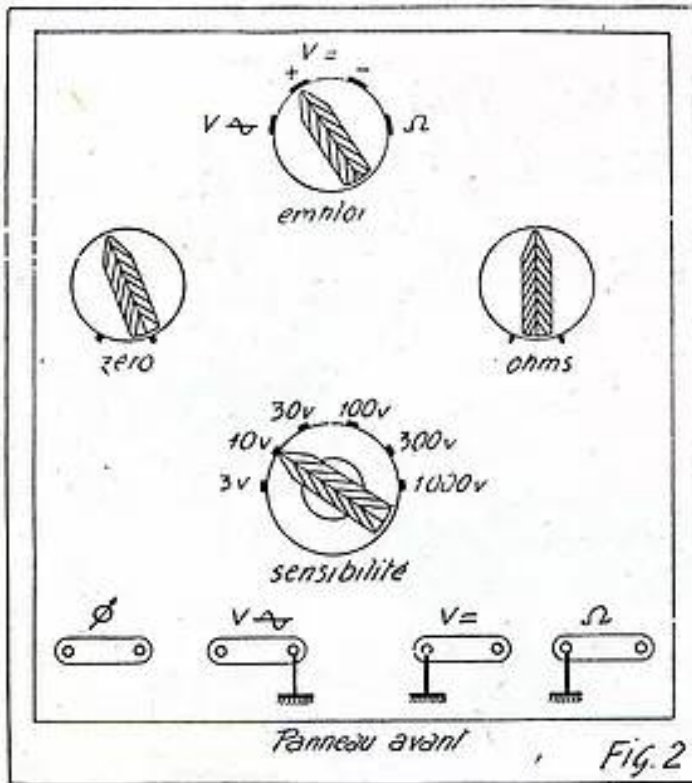
le sélecteur « sensibilité » sur 3 V ;

A l'aide du potentiomètre P2 (tarage Volts) faire coïncider l'aiguille avec le zéro ;

Appliquer une tension fournie par l'une des piles de 1,5 V aux bornes « Volts Cont. » et, à l'aide de P4, amener l'aiguille sur la graduation 1,5 V.

Si les résistances R1 à R6 sont de grande précision, les autres gammes sont automati-





quement alignées, mais rien n'empêche de faire un contrôle séparé de chaque gamme.

Passer ensuite au réglage « ohms » ; après avoir connecté les deux piles de 1,5 V, l'aiguille doit dévier jusqu'aux environs de la lecture maximum ; à l'aide de P5 amener l'aiguille sur la graduation maximum (résistance infinie). Court-circuiter alors les bornes « Ohms », l'aiguille doit revenir au zéro.

Il est alors nécessaire de graduer une échelle spéciale « ohms » sur le cadran du contrôleur universel, ou de relever une courbe en fonction des graduations qui y sont déjà inscrites (n'oublions pas qu'avec un VL, l'échelle des ohms est inversée par rapport à celle d'un contrôleur universel ordinaire).

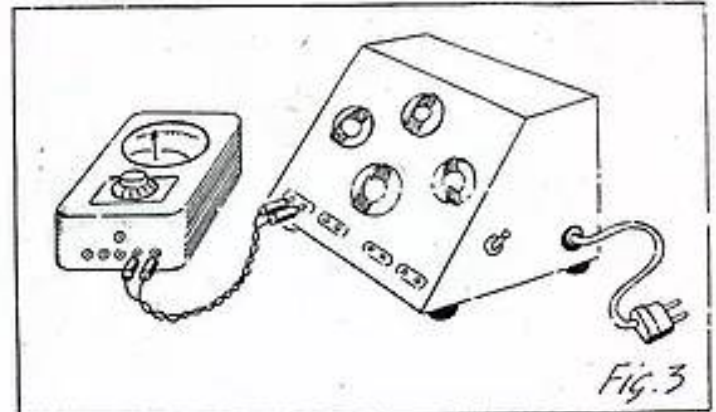
Passer ensuite en position « Volts alternatif », déconnecter les câbles, placer le sélec-

teur de sensibilité sur 3V et ajuster P1 de façon que l'aiguille n'oscille pas lorsque l'on passe de la position « V alt. » à « V. cont. ». Placer le sélecteur sur 300 V et, à l'aide d'une source alternative de valeur connue, ajuster P3 pour amener l'aiguille sur le repère correspondant à la tension appliquée (par exemple si le secteur est de 220 V « stable », brancher les pointes de test sur le secteur et ajuster P3 pour amener l'aiguille sur la graduation 220).

Il convient de laisser le VL sous tension pendant 48 heures

la masse, de façon à obtenir : entre masse et HT : + 40 à 60 volts ; entre masse et -HT : - 60 à 100 volts.

Une résistance de 1 M $\Omega$  est soudée directement (à l'intérieur du corps isolant du probe) à la pointe de test, le câble de raccordement sera un coaxial mince, l'extrémité de la gaine « faradisée » sera soigneusement isolée à l'intérieur du probe et raccordée à l'autre bout à la fiche mâle qui termine le deuxième câble terminé lui-même par une pince



au minimum et, ensuite, de reprendre tous les réglages pour les ajuster.

Si après la période d'essai de 48 heures il est impossible de régler correctement P1 il sera nécessaire d'inverser les diodes de la 6AL5 (EB91) ou de changer cette lampe.

Le potentiomètre P6 permet d'ajuster au mieux la prise de

crocodile.

Voilà donc la réalisation en quelque sorte d'un excellent voltmètre à lampe pratique et facile à construire. Il permet d'éviter un double emploi avec un contrôleur universel et de pouvoir éventuellement continuer à utiliser celui-ci comme par le passé, pour toutes les mesures courantes.

A. SAUMONT.

## MUSIQUE ET FRÉQUENCES AUDIBLES

On entend dire souvent et on peut lire encore, que les fréquences se situent entre 16 c/s et un nombre bien plus élevé, qui n'est d'ailleurs jamais le même selon les auteurs (10 000 à 15 000 c/s). Cette approximation n'est pas le résultat d'une erreur ou d'un doute, mais seulement le fait qu'il est impossible d'assigner une limite extrême au seuil d'audibilité des fréquences élevées : tout dépend, en effet, de la personne considérée, la qualité de l'oreille variant avec chaque individu.

Le tableau que voici va mettre un peu d'ordre dans les idées ; il nous montre différentes choses parmi lesquelles on peut voir :

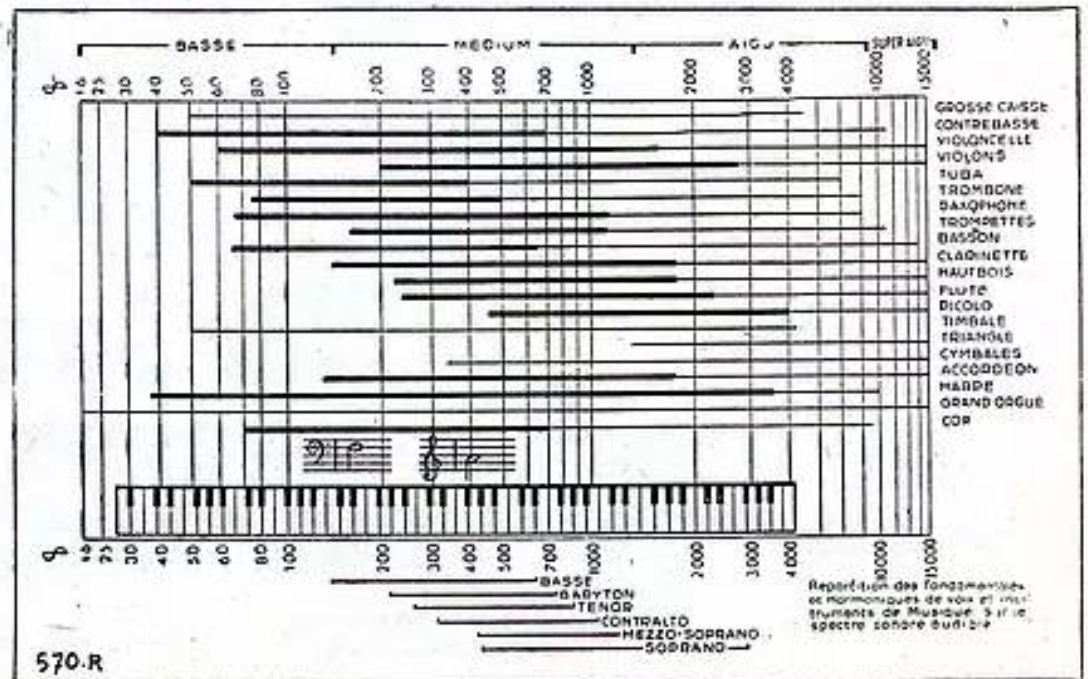
1° Les fréquences qui correspondent à chacun des instruments les plus répandus ;

2° Les fréquences correspondant aux voix (basse, baryton, etc.) dont on parle très souvent sans situer exactement ce que cela représente ;

3° Ce qu'il faut entendre par notes basses, médium, aiguës

et super-aiguës. On pourrait certainement interroger bien des personnes en vain, si on leur demandait quelles plages de fréquences représentent ces mots ;

4° Enfin, la clé de sol, courante pour les voix de ténor, contralto, mezzo-soprano et soprano, tandis que la clé de fa est utilisée pour les basses et barytons.

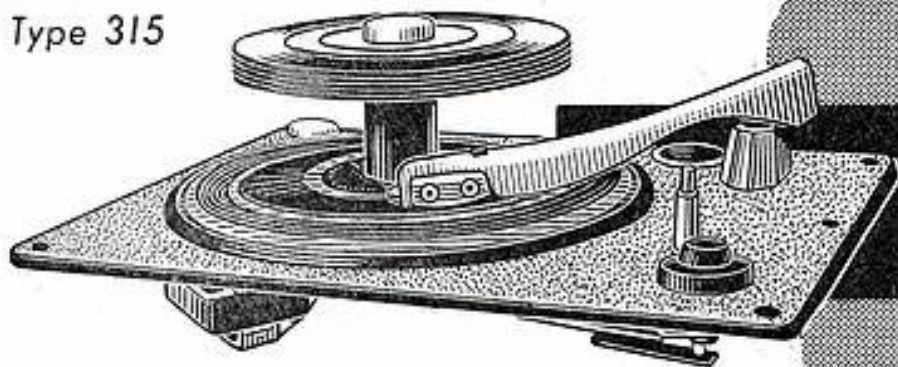


GAMME DES FRÉQUENCES AUDIBLES

*Vous recherchez la qualité?*  
Équipez vos fabrications avec



Type 315



PLATINE TOURNE-DISQUES  
*universelle*  
à CHANGEUR (45 tours)

Type 115



PLATINE RÉDUITE  
3 vitesses 33, 45, 78 tours



La meilleure platine  
...est signée

*Melodyne*

Production garantie

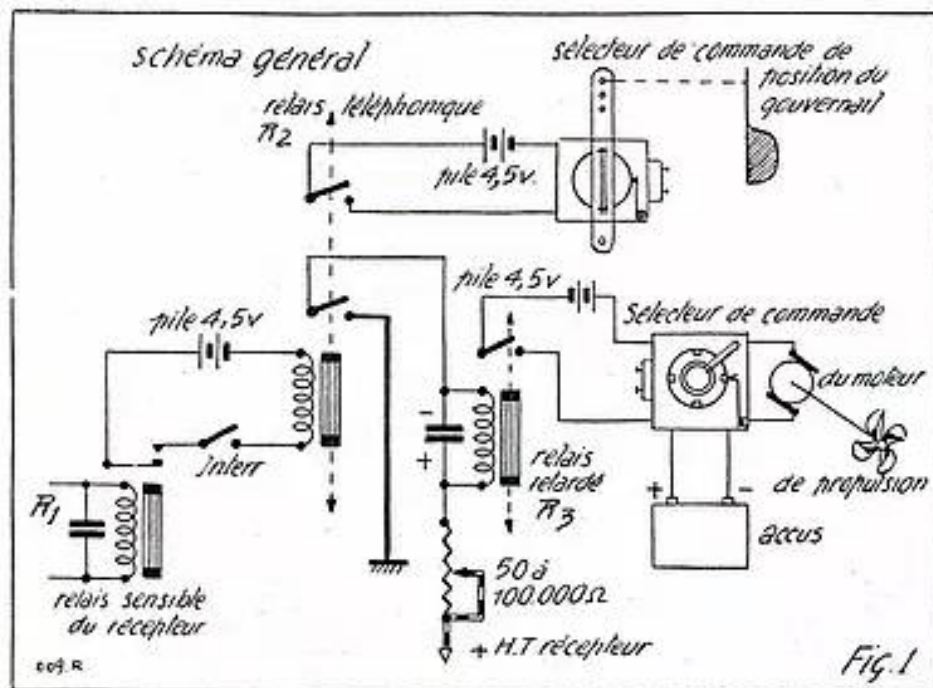
**PATHÉ-MARCONI**

251-253, R. du Fg. SAINT-MARTIN - PARIS-X\* - Tél. : BOT. 36-00

PUBL. R. APY

DISTRIBUTEURS REGIONAUX : PARIS, MATERIEL SIMPLEX, 4, rue de la Bourse (2<sup>e</sup>) ; SOPRADIO, 55, rue Louis-Blanc (10<sup>e</sup>) ; — LILLE, Ets COLETTE LAMOOT, 8, rue Barbier-Maes ; — LYON, O.I.R.E., 56, rue Franklin ; — MARSEILLE, MUSETTA, 3, rue Nau ; — BORDEAUX, D.R.E.S.O., 43, rue de Turenne ; — STRASBOURG, SCHWARTZ, 3, rue du Travail.

## Réalisation de la partie électro-mécanique d'une maquette



Dans deux précédents articles nous avons vu la réalisation de notre récepteur et de l'émetteur, aujourd'hui nous verrons la façon de réaliser un ensemble destiné à un bateau, avec sa partie électro-mécanique, c'était le *Barfleur*, bannier d'un mètre de long et 15 cm. de large, poids complet en ordre de marche 5 kg, celui qui a été lauréat au premier concours Miniwatt 1948. Réalisation simple mais efficace. Le schéma général est indiqué figure 1.

Les manœuvres que nous pouvons effectuer avec ce système sont les suivantes : départ du moteur de propulsion en marche avant, stop et marche arrière. Pour le gouvernail : droite, centre et gauche. Examinons maintenant le processus des commandes : quand le récepteur est en fonctionnement et que tous les circuits sont en marche, le relais sensible R1 du poste est à la position repos, au premier top long envoyé par l'émetteur une seconde et demie environ, le relais R1 va établir le contact et faire coller le relais de téléphone double R2 qui lui, va sur un de ces contacts mettre en route le sélecteur de direction, qui fera un quart de tour et établira une position pour le gouvernail. Mais, en même temps ce relais R2 sur son second contact va déclencher au bout d'une seconde et demie le relais temporisé R3, qui à son tour mettra en route le sélecteur du moteur de propulsion, soit par exemple en marche avant. Une fois le bateau en route, il ne nous reste plus qu'à produire des tops courts (1/2 seconde environ) afin d'évi-

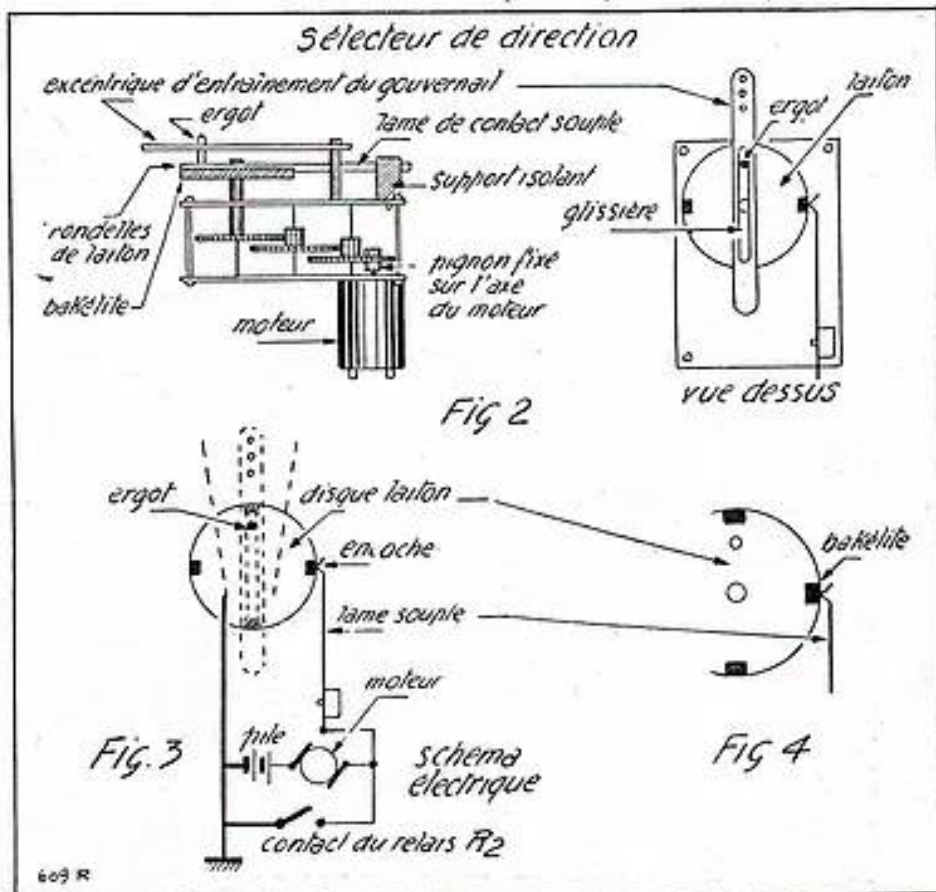
ter le collage du relais R3, car ce dernier est temporisé avec une constante de temps d'une seconde et demie. Mais comme les deux sélecteurs ne se mettent en marche qu'avec des contacts courts, celui du gouvernail fonctionnera à chaque top d'une demi seconde, tandis que l'autre top ne démarrera qu'après un top d'une seconde et demie, puisqu'il est commandé par R3, qui est temporisé. Vous vous apercevrez que lorsque vous désirez commander une manœuvre par le sélecteur de propulsion, celui de direction fonctionne en même temps, cela n'a pas une grande importance, car il faut tenir compte de l'inertie du bateau et vous pouvez corriger la direction sitôt que le sélecteur de propulsion a effectué sa commande.

Le relais R2 est un relais sensible d'une résistance minimum de 3 000 ohms avec un condensateur d'intégration de 50 à 100 microfarads en parallèle ; pour le réglage à temporisation, il y a lieu de monter un potentiomètre en résistance variable de 50 à 100 000 ohms. Le relais R2 est un simple relais de téléphone fonctionnant sur une pile de 4,5 V et possédant deux contacts de travail ; il a pour but d'isoler les deux circuits entre eux.

Pour la réalisation des sélecteurs, nous avons utilisé la partie mécanique de vieux compteurs électriques, ils présentent l'avantage de posséder des engrenages très finement taillés, et d'être peu coûteux. Les moteurs électriques sont à aimant permanent et fonctionnent sur 3 volts.

Le fonctionnement est aisément compréhensible.

Le disque supérieur en laiton, comportant quatre encoches, est à la masse



pour l'axe ; il est accouplé à une rondelle en bakélite de même diamètre, qui ne comporte pas d'encoche ; la lame isolée flexible de contact appuie sur les deux rondelles à la fois. Quand cette lame se trouve sur une encoche, le moteur ne peut tourner car le circuit est ouvert (Fig. 2), mais lorsqu'un top est émis, le relais R2 établit le circuit et le disque de laiton tourne, juste ce qu'il faut pour amener la lame de contact sur la partie non isolée du disque de laiton ; le circuit du moteur est alors fermé. Ce

dernier continue à tourner jusqu'à ce que la lame de contact retrouve une encoche, c'est-à-dire un quart de tour. Comme les disques entraînent avec eux le doigt à glissière, ce dernier prend sa position à chaque manœuvre des disques et assure en même temps une position au gouvernail de direction ; en somme c'est un échappement électrique.

Ces petits sélecteurs quoique simples sont protégés, quant à leur reproduction commerciale, mais, néanmoins, rien ne s'oppose à leur utilisation par les ama-

teurs, bien au contraire et nous sommes heureux de leur indiquer.

Dans un prochain article, nous donnerons la description du sélecteur de commande du moteur de propulsion du bateau.

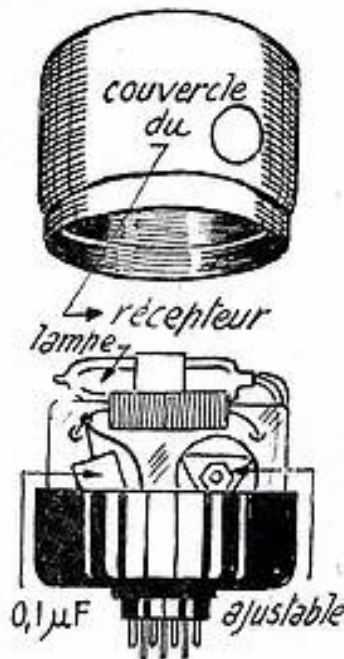
Nous rappelons, à tous les amateurs, que nous répondrons à toutes demandes, en écrivant à la Revue qui transmettra (1). A. GARCHERY (F. 1002).

(1) Joindre deux timbres à 15 francs et une enveloppe portant les nom et adresse du demandeur.

## UN BANC D'ESSAI BIEN PRÉCIEUX

A dire vrai, ce n'est pas seulement un banc d'essai, mais c'est aussi un récepteur complet. Remarquons en passant que cet ensemble est d'un poids minime autant que d'un encombrement particulièrement réduit : 15 cm de long, 8 de large et 7 de haut. Et si l'on ne veut parler que du récepteur proprement dit (une de nos figures le fait voir ouvert), il accuse 34 grammes, avec un diamètre de 42 mm et une hauteur identique. Tout est compris dedans, du point de vue circuit récepteur : bobinage d'accord, d'arrêt, ajustable de 30 cm et ensemble R et C fixes de détection. Sans oublier la lampe, longue de 35 mm et d'une épaisseur de 6 mm.

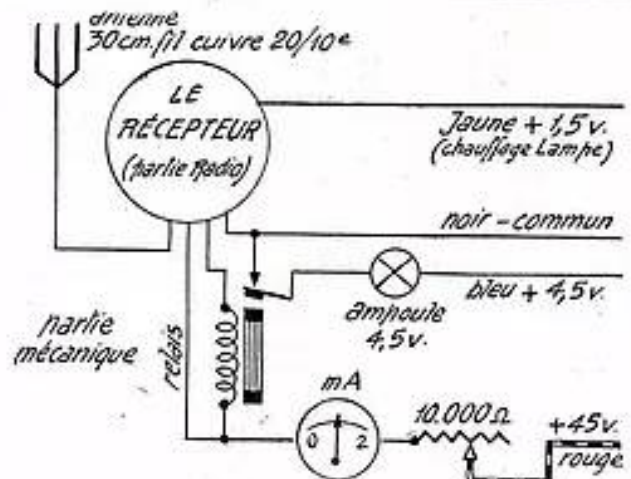
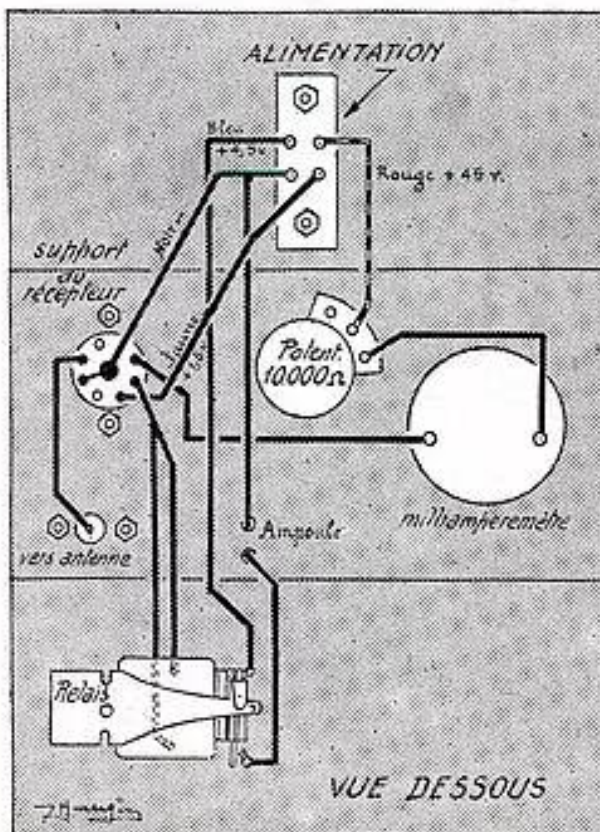
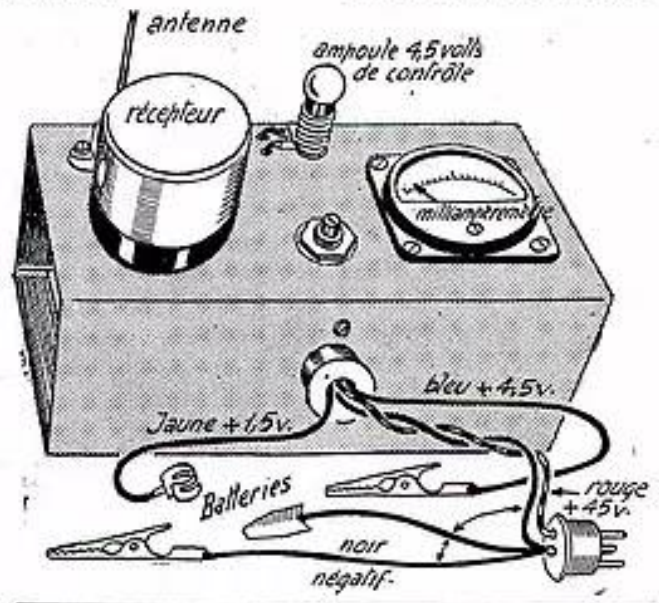
On voit très vite que ce minuscule petit appareil-radio se fixe par sept broches sur le support du châssis. Ce dernier reçoit les accessoires électromécaniques indispensables et peu nombreux d'ailleurs : relais sensible, potentiomètre de réglage et milliampermètre.



L'ampoule de contrôle n'a qu'un unique but : indiquer par son illumination ou extinction, que le signal de l'émetteur a produit l'effet désiré. Or, voici les deux usages de l'ensemble :

l'ampèremètre qui n'a plus de raison valable, après réglage, de naviguer ou voler.

Toutes nos vues donnent une idée très nette de l'ensemble. On voit que 3 petites batteries sont nécessaires : une pour le



1° Banc d'essais. — Si l'on veut, pour des raisons personnelles, construire plusieurs petits récepteurs, l'interchangeabilité instantanée permet de les essayer sur le champ. Voilà un rôle précieux de banc d'essais.

2° Fonctionnement en récepteur. — Il suffit de loger le tout dans le bateau ou l'avion à radioguidé pour que le relais soit susceptible d'agir sur la commande voulue ou le sélecteur actionnant plusieurs commandes. En ce cas, on peut se trouver bien de retirer le mil-

chauffage de la triode : 1,5 volt ; une de 45 volts pour la haute tension et une de 4,5 volts pour le fonctionnement de l'ampoule et du relais.

L'antenne est verticale ; elle est faite d'une tige de cuivre de 20/10 et longue de 30 cm.

Retenons de ce qui précède la diminution de poids et d'encombrement du matériel de radiocommande. Ainsi, peuvent être guidées à distance des maquettes bien plus petites qu'on ne l'espérait il y a deux ou trois ans seulement.

# UNE ENORME SIMPLIFICATION POUR LES LONGS CALCULS

par GEO-MOISSERON

## Au tour de la division

Avec des nombres simples, comme ceux de l'exemple qui va suivre, aucune difficulté. Mais la plupart des calculs montrent vite qu'il n'en va pas toujours de même. La soustraction, au contraire, est une amusette. Pourquoi ne pas remplacer la première par la seconde en nous y prenant de la façon suivante ?

Nous avons à diviser 90 par 15.

NS de 90 = 1,95424.

« 1 », parce qu'il y a deux chiffres et 95424 que l'on trouve en face de 90.

NS de 15 = 1,17609.

Pour les mêmes raisons que ci-dessus et qui ne varient jamais, quelle que soit l'opération à effectuer.

Soustrayons 0,77815 de 1,17609 ; c'est le NS du résultat cherché. Il n'aura qu'un seul chiffre puisque c'est un zéro que l'on voit à gauche de la virgule. Cherchons 77815 ; nous le trouvons deux fois : une fois devant 6 et une autre fois devant 60. C'est bien de 6 qu'il s'agit puisque nous ne devons avoir qu'un seul chiffre à cette division.

Tout autre exemple est inutile.

## Élevons maintenant un nombre à une puissance donnée

Élever un nombre à la puissance 2, c'est le multiplier par lui-même. À la puissance 3, c'est le multiplier deux fois par lui-même. Exemple : 2 à la puissance 2, c'est  $2 \times 2 = 4$ . Idem pour 36 460, c'est  $36\,460 \times 36\,460$ . À la puissance 3 ce serait, pour 2 :  $2 \times 2 \times 2 = 8$  et pour 36 460 :  $36\,460 \times 36\,460 \times 36\,460 =$  (voilà qui se complique déjà), 48 460 430 136 000 (48 trillions, 460 milliards, 430 millions, 136 mille).

Ouf !... Que serait-ce si nous avions à élever, ce même nombre à la puissance 9 au lieu de 3 ? Vous dites que cela n'arrive pas ? Résolvez donc le fameux problème du jeu d'échecs ou plus exactement celui que l'on attribue à son inventeur Sessa disant à Schéran, Prince des Indes, il y a fort longtemps : « Étant donné que le jeu d'échecs contient 64 cases, je mets un grain de blé sur la première. Sur la seconde, je double et en mets 2. Sur la troisième, je double et en mets 4. Ainsi de suite jusqu'à la 64<sup>e</sup> case. » Comme nous n'en sommes pas aux progressions géométriques, disons tout de suite qu'il suffit (si l'on peut dire) d'élever le modeste chiffre 2 à la puissance 64. Essayez, ne serait-ce que pour voir, d'y parvenir en faisant :  $2 \times 2 = 4$ ,  $2 \times 4 = 8$  et ainsi de suite ! Mieux vaut notre petit procédé qui consiste, tout simplement en ceci : on prend le NS (voir notre n° 56) du nombre considéré. Pour 2, nous avons 0,30103 comme le montre le tableau du dernier arti-

cle sur ce sujet. Nous multiplions par 64 ce qui donne : 19,26592. Dix-neuf ? Donc un nombre de vingt chiffres. Et sur une table bien complète, 26592 vont vous montrer qu'il s'agit du nombre de grains de blé correspondant à : 18 446 744 073 709 551 614. La récolte de plusieurs siècles sur la terre entière.

## ET LA PERTE, EN JOULES PAR HYSTERESIS ?

Pour la calculer et l'obtenir en joules, la formule vous dit de multiplier un coefficient  $K$ , variant entre 0,002 et 0,003 pour les induits de dynamos, par l'induction  $B$ , en gauss, mais élevée à la puissance 1,6. Le tout, divisé par 10 000 000. Voulez-vous me dire comment vous allez vous y prendre pour élever un nombre quelconque à cette puissance décimale qui a le tort de se situer entre 1 et 2 ? Le petit « truc », lui, résout instantanément le problème. 25 (par exemple) à traiter de la sorte :  $25^{1,6}$ . Prenons le NS de 25, c'est 1,39794 que nous multiplions par 1,6 = 2,236704 qui, toujours par le même procédé, nous donne instantanément le résultat : 172,4 environ.

## Aux racines maintenant.

Extraire une racine carrée du nombre  $\sqrt{\quad}$  s'écrit ainsi :  $\sqrt{\text{nombre}}$  et signifie : du nombre porté sous la grande branche droite horizontale de ce curieux V, trouvez-en un autre tel, que si l'on le multiplie par lui-même, on retrouve le nom-

bre porté. Exemple :  $\sqrt{64}$ . Ce ne peut-être que 8 qui réponde à ce problème car  $8 \times 8 = 64$ . Comment y parvenir en tenant compte des procédés connus ? Il y a la manière apprise quand nous étions jeunes ; c'est peut-être la plus difficile de toutes. Il y a la règle à calcul dominant de bons résultats. C'est vrai. Mais, il y a mieux encore : la division. Ainsi, de 64, je prends à nouveau le nombre NS qui est : 1,80618. Je le divise par 2 car c'est ce chiffre qui se trouve dans le V lui-même (dans la pratique, la racine carrée normalement indiquée par ce 2 étant la plus courante, le dit 2 disparaît  $\frac{1,80618}{2}$  et se trouve sous-entendu).

donne : 0,90309. À quoi correspond ce nombre NS ? À 8 ou à 80 dans notre tableau. Comme 0 précède la virgule, c'est qu'il n'y a qu'un chiffre, donc 8. C'est la racine carrée de 64. S'il s'était agi de la racine cubique ( $\sqrt[3]{\quad}$ ) ou de

tout autre ordre de racine, il aurait suffi de diviser par 3 ou autre. Et, là encore, si cette racine est décimale (2,5 par exemple), notre moyen est le seul qui puisse intervenir alors ; les autres sont impuissants.

## La Clé du Mystère

Quel est donc cet ingénieux procédé au courant duquel vous venez de nous mettre ? Quelle trouvaille ! Parlons sérieusement, c'est une vieille histoire. Mais une vieille histoire portant un nom barbare : c'est le calcul par logarithmes. Ce que nous avons appelé « le nombre simplificateur correspond NS » (là réside la seule trouvaille), n'est autre que le logarithme. Mais si le mot avait été prononcé, il est fort probable que vous n'auriez pas poussé plus avant la lecture fort aisée des précédentes lignes. Car tous ceux qui parlent de logarithmes croient devoir leur donner une allure rébarbative (1). Et si, d'aventure, vous avez songé à ouvrir le dictionnaire pour en connaître la signification, l'épouvantail a pris une allure plus sinistre encore, puisque vous avez lu : « Nombre pris dans une progression arithmétique et correspondant, par son rang, à un nombre pris dans une progression géométrique. » Alors, « les cheveux hagards et les yeux hérissés », vous avez pensé : « c'est encore plus compliqué que je ne le croyais ».

Au contraire, il vous a été montré le cœur du mécanisme et la manière de vous en servir. Vous avez pu voir, preuves en main, que cet artifice nettement simplificateur est à la portée de qui sait ses quatre règles, pas plus.

Ce qui prouve, qu'en toutes choses, il y a la manière ou plutôt les manières : la bonne et la mauvaise. Autant choisir la première qui ne coûte pas plus.

(1) Autrement dit le tableau à acheter chez le libraire est une table de logarithmes.

## TELE-FRANCE

Les moyens de transmission français par câbles sous-marins et par radio sont désormais regroupés en une exploitation unique assurée par l'Administration des P.T.T. sous l'appellation de voie « TELE-FRANCE ».

Jusqu'au 1<sup>er</sup> janvier 1954, l'Etat n'assurait lui-même que quelques relations par radio et avait concédé la majorité de l'exploitation des liaisons de l'espèce à l'industrie privée. Les usagers du télégraphe international disposaient de quatre voies nationales pour l'acheminement de leur trafic !

— La voie « T.S.F. » exploitée par les P.T.T.

— La voie « Radio-France », exploitée par la Compagnie « Radio-France ».

— Les deux voies desservant, par câbles sous-marins, l'une l'Amérique du Nord, appelée « Voie P.Q. », l'autre l'Afrique Occidentale et l'Amérique du Sud, dénommée « Voie Dakar », exploitée par la Compagnie des Câbles Sud-Américains.

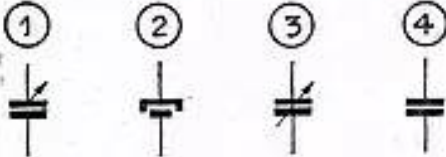
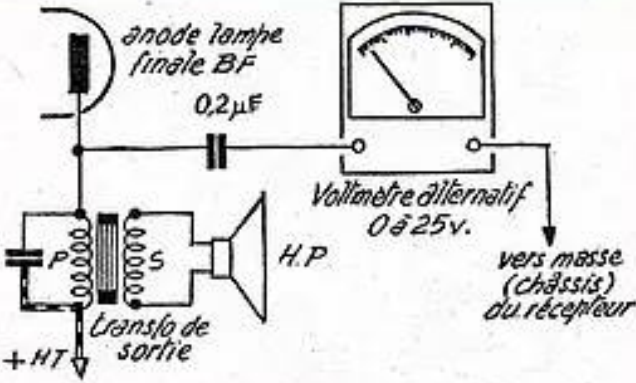
L'expiration de la Convention prévue a offert la possibilité d'un regroupement qui permet de placer côte à côte dans les salles d'exploitation les positions desservant les câbles et la radio, et de dévier instantanément le trafic en cas de difficultés sur l'une ou l'autre des voies.

# GRAND CONCOURS RADIO - PRATIQUE 1955

## SÉRIE N° 2

VOIR REGLEMENT, PAGE 11.

NE PAS OUBLIER DE DÉCOUPER LE BON N° 2, PAGE CI-CONTRE

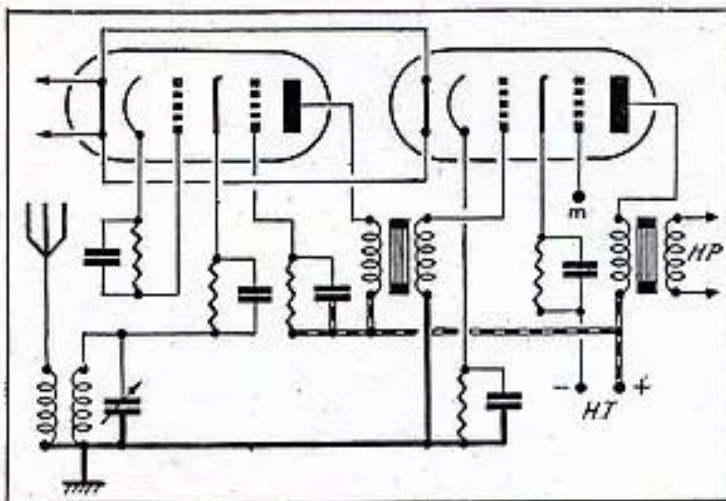
QUESTIONS	Répondre sur une feuille blanche, en rappelant en tête : votre adresse, le N° de la Série et, en marge de chaque réponse : le N° de la question correspondante. La ré- ponse doit être brève et exempte de commentaires.	POINTS
I. — Pour les besoins d'un appareil de mesure en cours d'essai on désire un condensateur de 10 microfarads. On ne dispose que de 3 condensateurs de 4 microfarads et un de 2 microfarads. Que faire ?		15 POINTS
II. — Indiquer la résistance interne de la lampe 6J4.		10 POINTS
III. -- Voici la représentation de 4 condensateurs. Indiquez lequel est un ajustable » » » un cond. fixe » » » un cond. électrolytique » » » un cond. variable		12 POINTS
IV. — Indiquez le lieu ou pays où sont installées la station et les antennes de Radio-Luxembourg.		10 POINTS
V. — A combien de kilomètres ce lieu se trouve-t-il de la capitale du Grand Duché.		10 POINTS
VI. — Que mesure-t-on ou Que contrôle-t-on ?		25 POINTS
VII. — Quels sont les deux signes grecs le plus couramment utilisés en radio ?		7 POINTS
VIII. — Un poste émetteur de 300 mètres de longueur d'onde émet sur 600 kilocycles, la puissance rayonnée est de 400 henrys. L'antenne est du type octode. Indiquez les fautes que vous rencontrez ?		20 POINTS



IX. — Un condensateur est marqué  $50 \mu\text{F} - 10/12 \text{ Volts}$ .  
 Une des extrémités porte le signe +  
 A quoi sert-il sur un récepteur ?

10 POINTS

X. — Ce schéma présente des anomalies. Les indiquer.



20 POINTS

XI. — Un récepteur a été décrit dans un numéro de « RADIO-PRATIQUE », sous l'appellation de  $3 + 1 = 7$ , Pourquoi ?

20 POINTS

XII. — a) Indiquer un jeu de lampes correspondant pouvant aussi réaliser la condition  $3 + 1$   
 b) Dans quel numéro de RADIO-PRATIQUE ce montage a-t-il été décrit ?

11 POINTS

**QUESTION SUPPLEMENTAIRE** pour les lecteurs achetant RADIO-PRATIQUE au numéro.

Chez quel libraire ou quel marchand de journaux avez-vous acheté ce numéro de RADIO-PRATIQUE ? Indiquez son nom et son adresse (kiosque ou poste de vente s'il ne s'agit pas d'un libraire). Cette question ne donne aucun point, elle constitue seulement le droit de participer au concours pour les lecteurs au numéro.

**GRAND CONCOURS DE « RADIO-PRATIQUE »**  
**BON POUR UN N° 58**  
**DE « RADIO-PRATIQUE »**

AU PRIX DE 45 FRANCS  
 afin de ne pas détériorer la collection

NOM : .....

PRENOMS : .....

ADRESSE : .....

(Ci-joint : 3 timbres à 15 fr.)

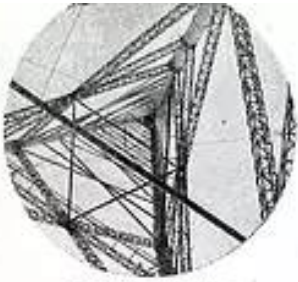


**BON DE PARTICIPATION N° 2**

A expédier obligatoirement à la Revue avec la Deuxième Série de réponses.

Le lecteur, soucieux de ne pas détériorer sa collection, peut, en expédiant le 2<sup>e</sup> BON ci-contre, recevoir un autre N° de « RADIO-PRATIQUE », au prix de 45 francs.

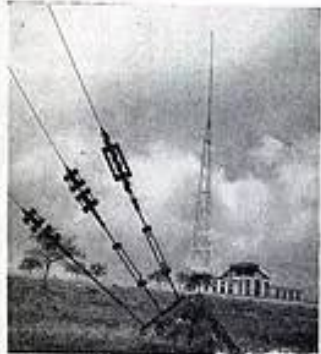
# UNE VISITE A RADIO-LUXEMBOURG



Le pylône de Radio-Luxembourg.

Une aune du bâtiment accolé à l'antenne aérielle de Tête-Luxembourg, nouvelle station périphérique de télévision qui vient heureusement compléter Radio-Luxembourg, diffusion et porte sans à part les câbles, en direction des pylônes de la tour. Profitez de cette occasion, vous serez complétement renseignés sur l'extension de nos locaux et sur l'importance de nos réalisations techniques à Radio-Luxembourg.

Prévoies tout d'abord quelques points intéressants :



Vue de l'antenne à Luxembourg, pour l'axe des deux tours de 25 mètres qui supportent la structure aérienne (tête longue).

Radio-Luxembourg, servi par une puissance de 200 KW, possède, grâce à la situation géographique de Grand-Duché, une audience étendue. Ses antennes sont au centre de la région la plus peuplée de monde. Dans un rayon de 5 000 km, on trouve 250 millions d'habitants, possédant 80 % du nombre des récepteurs européens. Radio-Luxembourg compte des auditeurs dans tous les pays, et la réception de ses émissions sur ondes courtes (16 à 20 m) a été constatée de tous les points du globe. Mais l'effort de la station a dû de continuer à s'accroître. D'après nos données sur les pays de langue française (sauf les zones 1201 m) et sur les pays de langue anglaise (sauf les zones 1201 m), Radio-Luxembourg diffuse actuellement des programmes en luxembourgeois et en allemand. Ses émissions couvrent 116 heures par semaine.

Radio-Luxembourg a été en 1932 son vingt et unième anniversaire : c'est en effet à l'automne de 1911 que la Compagnie Luxembourgeoise de Radiodiffusion commença ses émissions dans une petite demeure située au milieu du parc de la ville de Luxembourg : la « Villa Lorrain ». C'est de ce bâtiment que l'implantation d'un antenne fort qui portait le nom d'un général du XVII<sup>e</sup> siècle, et sur les ruines duquel l'antenne actuelle fut élevée. Il en resta un lambeau, reconstruit à travers tous les événements, sur l'implantation de l'ancienne ville, un bâtiment moderne a été construit en 1939 et achevé en 1948. Il s'est installé en 1932 par une série nouvelle d'émissions un très vaste auditoire.

Au centre du Parc municipal de la ville de Luxembourg, la ville Lorrain abrite la direction de la station, son administration, ses services d'information et ses studios.

C'est là que le service technique dispose la centralité des émissions en utilisant une transmission directe des programmes réalisés dans Luxembourg. Un câble souterrain relie la ville Lorrain au centre émetteur, situé sur la place de l'Éclairage.

Le service technique - installation technique de Radio-Luxembourg.



RADIO-PRACTIQUE. — N° 58.

Les nouvelles installations de la « Villa Lorrain » comprennent deux studios, l'un de 4 000 m<sup>2</sup>, l'autre de 2 000, représentant au total une surface de construction de 1 000 m<sup>2</sup>. Chaque studio des techniques nouvelles, construits avec les matériaux modernes, se composent par les studios les plus modernes du monde. Le plus grand est destiné à l'enregistrement des émissions symphoniques. Sa forme et son revêtement intérieur ont fait l'objet d'une étude acoustique la plus soignée et réalisée les ingénieurs de M. Mathias Feltz, directeur technique de Radio-Luxembourg et le maître Henri Frenck, son directeur artistique. Large de 34,50 m en moyenne, long de 22 m, haut de 12,50 m, le grand studio a une forme trapézoïdale. Le revêtement des murs est en stuc, peint en blanc.



Villa Lorraine.

Dernière et finalement est disposée une nouvelle à l'antenne polystyrène à ses propriétés absorbantes acoustiquement remarquables : l'isolant. Le système de revêtement, polycyclindrique, permet d'éliminer une partie d'absorption acoustique pour les fréquences inférieures moyennes. Quelles sont les applications ? Elles sont placées dans le studio qui doit d'une manière de projection et d'une autre, est d'orientation traditionnelle en salle de spectacle. Il y a un petit studio pour servir à l'enregistrement de programmes de télévision.

À la fin de l'année 1934, sous la direction de Radio-Luxembourg a complètement terminé ses installations sous l'antenne.

Chaque année, au mois de novembre 1934, doit recevoir l'antenne par des pylônes de 250 m de hauteur.

En janvier 1935, une nouvelle antenne fut élevée de deux tours de 250 m. Elle fut élevée et construit en fonctionnement. Elle doit servir à la transmission supplémentaire de 200 KW, ajoutée



Antenne - studio à radio-télévision. Partie de construction et de montage.

à deux pylônes de chaque l'émission actuelle, d'une puissance de 200 KW également.

Dans la même année, un troisième étage, de 1 300 CV, venant s'ajouter à ceux déjà installés dans la centrale thermique, portant à 2 000 CV la puissance disponible.

Ces importantes transformations ont eu pour résultat essentiel de renforcer le champ électrique de l'antenne sous l'antenne, dans d'augmenter la réception partout difficile dans certaines villes. L'extension de puissance prévue est destinée à la longueur d'onde de 1 200 m (ce fait, la portée de l'antenne a été augmentée considérablement).

Si, sans avoir spécialement étudié, sous la direction de M. Paul Frenck, directeur technique de la station, à la tête de la filiale opération de la mise en place des nouveaux pylônes, nous sommes heureux de pouvoir résumer en quelques lignes les principales phases de cette opération ainsi qu'en son point à l'heure actuelle.

Les quatre pylônes de l'ancienne antenne sous l'antenne étaient situés à leur sommet. Le centre porteur de 200 KW leur arrivait par les diagonales d'un immense triangle équilatéral, fixé latéralement, en son centre, à la centrale par un « feeder » (ligne d'alimentation) vertical.

La complexité du système multipliait le risque des interférences et rendait son fonctionnement difficile.

A cet ancien système, il fallait en substituer un qui fût plus sûr et plus efficace vers les pays de langue française.

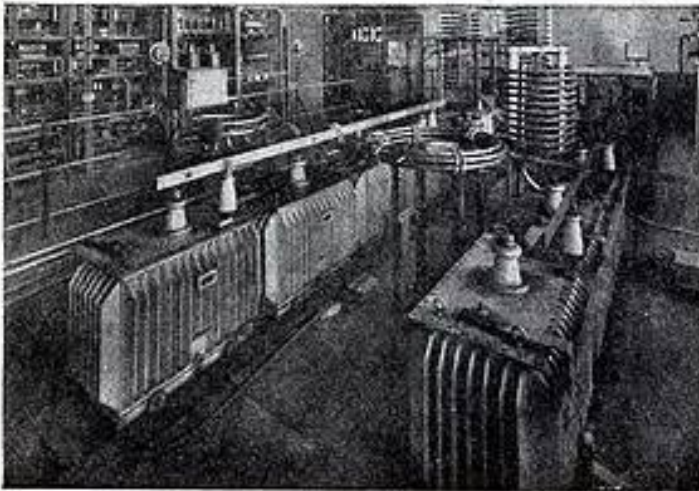
Sur les deux étages situés au sommet, les deux pylônes existants, sont maintenant branchés directement sur la centrale, sans alimentés à la base.

Il a été nécessaire pour cela d'élever l'antenne de l'antenne de 250 m et de construire un nouveau « feeder ».

Pour éviter chaque pylône de la base, il a fallu poser une quatre tours sur des cylindres de porcelaine d'un diamètre de 20 cm et d'une hauteur de 30 cm.

Ces cylindres sont destinés pour supporter une charge de 200 tonnes, ils ont été fixés directement à glissés à une quatre tours de chaque pylône.

Centre émetteur. Deux antennes.



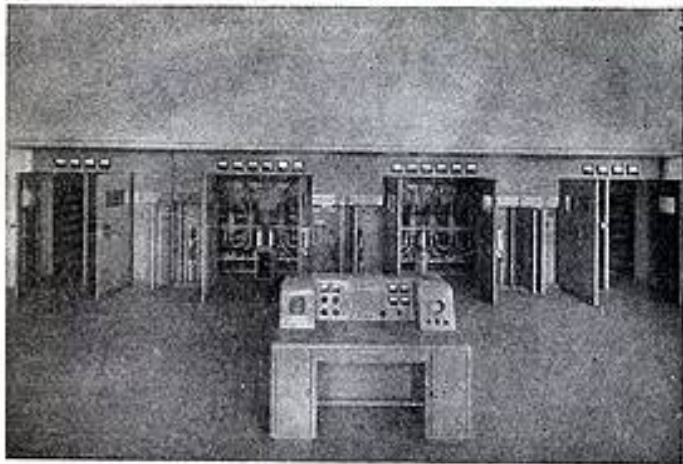
Emetteur ondes longues (éléments de couplage vers les aériens).

Pylônes hauts de 180 m, et dont le poids de 120 tonnes s'augmente des 40 tonnes de pression qu'exercent sur chacun d'eux les haubans qui les maintiennent en place.

Pylônes qu'il ne pouvait être question de déplacer, ne fût-ce que de quelques millimètres, sans compromettre l'équilibre de leur immense armature métallique dressée vers le ciel.

Pour installer les isolateurs, il fallut ruser avec les géants d'acier.

Pour maintenir chaque armature à l'écartement, on avait au préalable renforcé leur base d'une ceinture métallique.



Le nouvel émetteur O.C. de Radio-Luxembourg.

La mise en place de fortes cales en chêne permit de découper dans chaque pied la hauteur correspondant à celle des cylindres de porcelaine.

A l'aide de vérins, on soulevait ensuite, précautionneusement, toute l'armature du pylône, de quelques millimètres seulement.

Sous chaque pied, on glissait enfin un cylindre.

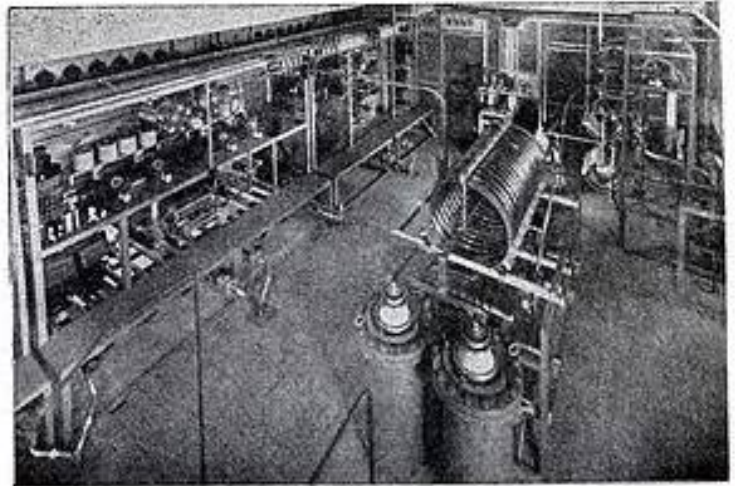
Au moment de faire reposer un pylône sur ses fragiles supports, monteurs et ingénieurs vécurent chaque fois des minutes d'intense émotion. L'assemblage allait-il tenir ?

Quand les nouvelles installations furent finalement en place, monteurs et ingénieurs réalisèrent seulement qu'ils s'étaient livrés, pendant un mois, en faisant de l'ajustage d'horloger aux pieds de colosses de 180 m, à un exercice périlleux.

Rappelons enfin les longueurs d'ondes utilisées par Radio-Luxembourg :

Ondes longues :

Radio-Luxembourg I - 230 k/cs = 1.297 m - 250 kW.



Emetteur ondes moyennes (vue arrière et circuit oscillant de puissance).

Ondes moyennes :

Radio-Luxembourg II - 1 430 kc/s = 208 m - 150 kW.

Ondes courtes :

6 090 kc/s = 49,26 m - 50 kW.

15 350 kc/s = 19,54 m - 5 kW.

Les photographies qui illustrent ce court reportage montrent à nos lecteurs, beaucoup mieux que le texte, diverses parties des installations qui revêtent un caractère technique particulièrement intéressant.

Nous remercions M. Robert Felten, directeur général adjoint qui, très aimablement, a bien voulu mettre ses services à notre disposition et nous a permis de réaliser cette visite dans le seul but d'être agréable aux lecteurs de RADIO-PRACTIQUE.

**Voulez-vous GAGNER DE L'OR ?**

**APPRENEZ LA RADIO ET LA TELEVISION**  
en suivant nos cours par correspondance uniques en France

Avec une dépense minime, payable par mensualités et sans signer aucun contrat, vous vous ferez une brillante situation. VOUS RECEVREZ plus de 120 leçons, plus de 500 pièces de matériel, appareils de mesures ainsi que tout l'outillage nécessaire. VOUS CONSTRUIREZ plusieurs postes de Radio, une véritable hétérodyne modulée et vous apprendrez la construction et le dépannage de tous les postes modernes. Vous construirez un TELEVISEUR - PATHE-MARCONI - grande distance pour lequel vous recevrez toute le matériel nécessaire, y compris le tube grand format de 43 cm.

Certificat de fin d'études délivré conformément à la loi.

Demandez aujourd'hui même la DOCUMENTATION GRATUITE à :

**INSTITUT SUPERIEUR DE RADIO-ELECTRICITE**  
164, RUE DE L'UNIVERSITE - PARIS (VII<sup>e</sup>)

NOUS OFFRONS LES MEMES AVANTAGES A NOS ELEVES BELGES ET SUISSES

# LE MONTAGE 58I

## UN CHANGEUR TRES SENSIBLE A CADRE FERROXCUBE

**V**OICI un montage original que nous avons le plaisir de présenter à nos fidèles lecteurs. Sous un format extrêmement réduit, il constitue ce qui se fait de mieux au début de cette saison : le récepteur miniature dont le volume est en raison inverse des performances. Car, s'il ne s'agit que d'un ensemble qui, avec son ébénisterie, ne dépasse pas 36 cm de long sur 18 de large et 24 de hauteur, c'est tout de même un changeur de fréquence à 5 lampes actives + 1 valve et 1 indicateur visuel. Et le tout renferme un reproducteur sonore de 12 cm. de diamètre, dimension judicieuse pour cadrer heureusement avec le faible encombrement destiné à répondre aux désirs actuels des usagers. L'ensemble pèse moins de 6 kg.

C'est assez dire que ce récepteur, véritable révélation 1956, est un de ceux auquel il est bon de prêter tout particulièrement attention.

Objectivement, il est bon de considérer d'autres points dont l'importance ne peut échapper à aucun de nos lecteurs :

Tout en tenant compte d'un encombrement réduit au minimum, un étage haute fréquence a été prévu devant la conversion de fréquence. Initiative heureuse ; il s'agit d'un montage apériodique n'entraînant de ce fait, aucun réglage supplémentaire. C'est l'étage simpliste mais de bon rendement, qui fit arracher pas mal de cheveux aux sans filistes de 1923 quand il s'agissait de recevoir, de cette manière, les ondes appelées « courtes » parce qu'elles se situaient vers 450 mètres, soit 666 kilocycles en fréquence. Mais les triodes de l'époque constituaient la pierre d'achoppement que les pentodes modernes ont rejeté hors du chemin.

Parlons du collecteur d'ondes. « Les collecteurs d'ondes » serait une phrase plus exacte. Il existe tout à la fois, la place pour une antenne ou, si l'on désire cette manière de faire, un cadre du type désormais bien connu maintenant : *Ferroxcube*. Ce dernier est totalement dégagé de toutes les parties métalliques susceptibles de l'influencer désagréablement. Mais ce n'est pas là, sa seule particularité heureuse : sa fixation, au lieu d'être faite comme de coutume par deux vis, ne l'est que par une seule et unique. Cette simplification n'avantage pas seulement le monteur mais aussi l'intéressé qui, lors de l'écoute, profite de cette mobilité voulue pour orienter le cadre dans des limites restreintes, c'est vrai, mais suffisantes pour permettre de rejeter certaines émissions parasites fort gênantes. Ainsi, par cette mobilité individuelle, l'auditeur peut souvent se permettre de ne pas toucher à son récepteur, mais à

son cadre seul, ce qui satisfait tout à la fois les désirs de l'écoute et de l'esthétique familiale. Pour le présent montage, cette orientation inattendue a été obtenue d'une façon extrêmement simple : la tige de fixation a été coupée de telle sorte qu'il ne reste que 5 trous sur 9. Les 4 autres sont supprimés et la longueur correspondante permet à la tige de trouver sa place. C'est dans le trou 5 qu'est fixé le cadre. Nos trois figures correspondantes, *Fig. 1, 2 et 3*, montrent ce qu'il y a lieu de faire. Toutefois, et c'est ici que se place une astuce du plus haut intérêt, on peut également recevoir les deux gammes PO et GO sur antenne et, cela, sans la moindre modification. De même, les deux autres gammes OC et BE (ondes courtes et bande étalée d'ondes courtes) se font de la même manière sur l'aérien ou collecteur d'ondes ouvert. Notons, pour la bonne règle, qu'il n'est pas question de l'habituelle gamme de la bande étalée. On y a fait mieux : c'est la séparation pure et simple de la gamme courante des OC, en deux parties distinctes. De telle sorte que l'on ne retrouve plus les ondes comprises entre 47 et 51 mètres sur deux réglages.

*Les gammes d'ondes par clavier*. Techniquement, il n'y a là aucune difficulté. Toutefois, pour l'usager, c'est une facilité supplémentaire indéniable ; la cause est entendue par suite d'expériences nombreuses et le procédé semble bien s'imposer de plus en plus ; une pression faite de façon presque négligente est plus agréable que la rotation (toujours pénible) d'un commutateur d'ondes.

*Notons la contre-réaction* : outre son action efficace, il est bon de remarquer qu'elle peut être supprimée sur le champ par le seul retrait d'un cavalier amovible dans la prise réservée à cet effet. (Voir vue dessus en haut et à gauche).

Terminons ce chapitre en parlant du filtrage tel qu'il a été prévu ici : une simple résistance à collier de 3 000 ohms peut sembler insuffisante. Pourtant et compte tenu des deux condensateurs électrochimiques de 32 microfarads, isolement 500 volts, l'expérience prouve sans ambage que le dispositif est amplement suffisant pour assurer un filtrage rigoureux, tout aussi efficace que l'habituelle excitation de haut-parleur ou inductance de filtrage additionnelle.

*Remarques sur le bloc à clavier*.

L'essentiel de cet ensemble est visible sur notre plan, *vue dessous*. Les paillettes y sont notées :

- 1 : correspond à la grille oscillatrice.
- 2 : correspond à la grille oscillatrice et CV oscillateur.
- 3 : ajustable parallèle de l'oscillateur PO (30 à 40 pF).
- 4 : cadre PO (fil vert).

- 5 : — GO (fil rouge).
- 6 : — PO (fil blanc).
- 7 : CV Accord.
- 8 : Grille G1 de EF85.
- 9 : Masse (peu visible, mais située entre les paillettes 2 et 3 toujours sur vue dessous).
- 10 : Antenne OC, BE par 150 cm.
- 11 : Masse.

Sachons ce que sont les gammes respectives :

- En GO : de 280 à 150 kc/s. Long. d'ondes de 2 000 à 1 072 mètres.
- En PO : 1.604 à 520 kc/s. Long. d'ondes de 187 à 576 mètres.
- En OC : 18 à 7,5 Mc/s. Long. d'ondes de 16,66 à 40 mètres.
- En BE : 7,55 à 5,88 Mc/s. Long. d'ondes de 39,73 à 51 mètres.

Ce qui permet de se faire une idée exacte et sous les deux formes habituelles, des quatre gammes mises à la disposition de l'usager.

L'ajustable additionnel que l'on peut voir, toujours sur la vue dessous, entre la paillette 3 du bloc et la masse, peut évidemment être remplacé par un condensateur fixe de valeur correspondante à celle qui a été déterminée expérimentalement grâce à la variation de cet ajustable.

Voyons aussi les deux capacités notées « 200 em avec bloc » ; elles font partie de ce bloc, en effet et sont indispensables au bon fonctionnement de l'ensemble. La valeur est assez précise et doit être prise à + ou - 2 % près.

*Alignement*

Il se fait de façon extrêmement simple, de la façon suivante :

- En PO : sur 1 400 kc/s par l'ajustable précité et celui du CV accord ; sur 574 kc/s par le noyau de l'oscillateur et variation du cadre Ferroxcube (glissement de la bobine sur le noyau).
- En GO : sur 200 kc/s, par le noyau de l'oscillateur et variation du cadre.
- En OC : sur 18 Mc/s par l'ajustable parallèle de l'oscillateur.
- En BE : sur 6,1 Mc/s par le noyau de l'oscillateur et de l'accord.

Une remarque importante est à faire à ce sujet : Nous venons de voir que les réglages se font par la méthode habituelle — en ce qui concerne le cadre tout particulièrement — c'est-à-dire que le noyau est fixe et que c'est l'inductance PO ou GO qui glisse dessus. Or, lorsque le réglage optimum a été obtenu, chacun sait qu'il y a lieu de fixer le bobinage dans la position admise. C'est ce qu'il faut faire mais exclusivement par paraf-

fine ou cires analogues. L'emploi de colle, hélas trop courant, provoque un blocage définitif, impossible à modifier ultérieurement quand cette opération se révèle pourtant nécessaire. Ainsi, par une erreur regrettable, un cadre peut devenir inutilisable, ce qui constitue une perte pour son possesseur.

#### Le Montage

S'il n'y a pas de point bien particulier à soulever, en l'occurrence, on doit pourtant reconnaître que tout châssis où l'emplacement a été réduit au minimum, ne constitue pas une facilité pour le monteur. C'est ce qui explique le premier conseil à donner dans le cas présent : *n'utiliser que des condensateurs et résistances miniature.*

Autre point non moins important qu'il est bon de connaître : la ligne + HT, faite d'un fil nu longeant le châssis à 20 mm de ce dernier. Cette distance, que l'on ne peut augmenter, le rapproche du centre métallique des supports de lampes, fixés au potentiel zéro de la HT. Il y a donc lieu d'agir de telle sorte, qu'en aucun point du parcours, cette ligne haute tension ne vienne en contact avec le potentiel négatif de la même source. Il suffit, pour cela, d'établir le montage, c'est-à-dire la suite des connexions, dans un ordre bien déterminé que voici :

Tout d'abord, les fils blindés (on les voit sur la vue dessous).

Ensuite, faire toutes les liaisons en fil de connexion.

Viennent après les soudures côté intérieur du châssis, de tous les fils souples allant aux CV, indicateur visuel, cadre et HP.

C'est maintenant le tour de tous les condensateurs au papier, puis des résistances et condensateurs fixes au mica (à l'exception de ceux de la HT), tous seront placés au ras du châssis.

Vient la ligne HT en fil de cuivre nu de 6/10. Puis, ce sont les résistances de HT, liaisons diverses faisant partie de cette HT, puis MF, indicateur visuel, HP et écrans.

Et l'on termine (sur le dessus du châssis) par les liaisons en fils souples déjà citées.

#### Repère des MF

Il arrive assez souvent qu'on hésite sur l'ordre à admettre pour les transformateurs MF. Quel doit être le premier des deux ?

Il est certain que, sans repère, il est impossible de le déterminer. Techniquement, c'est une question de couplage plus lâche qui fixe le premier des deux. Pratiquement, il faut s'en référer à une indication quelconque. Beaucoup portent la lettre T signifiant qu'il s'agit du *Tesla*, terme déjà fort ancien et assez impropre puisque tous les transformateurs, quels qu'ils soient, sont ainsi disposés. Dans le cas présent, cette lettre repère est absente. La distinction se fera de la manière suivante :

1<sup>er</sup> transformateur MF : celui dont les fils sont sous souplis clair.

2<sup>e</sup> transformateur MF : celui dont les fils sont sous souplis sombre.

#### LISTE DES CONDENSATEURS ET RESISTANCES FIXES

Comme de coutume, nous ne donnons que ces accessoires, les seuls qui par leur diversité, peuvent laisser quelques doutes dans l'esprit de certains :

2 de 32  $\mu$ F 500 v. électrochimiques

Modèle miniature :

1 de 8  $\mu$ F 500 v. carton, électrochimique

1 de 25  $\mu$ F 50 v. —

1 de 10  $\mu$ F 50 v. —

9 de 50 000 cm, 1 500 v. papier

2 de 20 000 cm, 1 500 v. —

2 de 5 000 cm, 1 500 v. —

3 de 350 cm, céramique ou mica

2 de 150 cm —

1 de 120 cm —

1 de 100 cm —

2 de 50 cm —

1 ajustable de 50 cm

1 de 2x200 cm, faisant partie du bloc.

Modèle miniature : 0,25 watt

2 de 2 mégohms | 1 de 2 000 —

6 de 1 mégohm | 1 de 1 000 —

3 de 470 000 ohms | 2 de 200 —

2 de 220 000 — | 1 de 150 —

3 de 100 000 — | 1 de 120 —

1 de 35 000 — | 1 de 100 —

1 de 30 000 — | 1 de 50 —

3 de 20 000 — | 1 de 50 —

Soit, en tout : 29 condensateurs et 29 résistances également.

## A TRAVERS LES APPLICATIONS DE L'ELECTRONIQUE

Parmi les différentes méthodes récentes de stérilisation et de conservation des aliments, on étudie très sérieusement aux Etats-Unis les procédés par bombardement électronique.

Le générateur électrostatique à haute tension utilisé est actuellement l'appareil de Van de Graaff modifié ; mais, on envisage l'utilisation de générateurs rotatifs.

Les légumes, les viandes et les poissons sont ainsi irradiés dans des récipients, à l'état frais, ils pourraient alors se conserver, même à la température ambiante, pendant une période de 2 à 3 ans. Les produits alimentaires possédant une enveloppe naturelle, tels que les pommes, les melons et les œufs, peuvent être traités sans précaution et leur

durée de conservation atteint alors plusieurs mois.

Il est nécessaire d'utiliser des pinces électroniques très intenses, de plusieurs millions d'électrons-volt, et d'effectuer un dosage minutieux pour chaque produit. On obtient ainsi une destruction complète des bactéries, mais, on ne sait pas encore exactement, comment se produit ce phénomène.

Les prix de revient de l'opération sont encore élevés ; mais ils sont dus à l'emploi d'un générateur, non adapté spécialement à cette application. L'emploi de nouveaux générateurs rotatifs permettra probablement de réduire ces prix dans une très grande proportion.

P. H.

## Apprenez facilement la RADIO par la MÉTHODE PROGRESSIVE

Tous les jeunes gens devraient connaître l'électronique, car ses possibilités sont infinies. L'I.E.R. met à votre disposition une méthode unique par sa clarté et sa simplicité. Vous pouvez la suivre à partir de 15 ans, à toute époque de l'année et quelle que soit votre résidence : France, Colonies, Etranger.



### CERTIFICAT DE FIN D'ÉTUDES



### PLUS DE 500 PAGES DE COURS

Notre programme de cours par correspondance est établi pour être étudié en six mois, à raison de deux heures par jour. Pour nos différentes préparations, nos cours théoriques comprennent plus de 100 leçons illustrées de schémas et photos.



Des séries d'exercices accompagnent ces cours et sont corrigés par nos professeurs. Quatre cycles pratiques permettent de réaliser des centaines d'expériences de radio et d'électronique. L'outillage et les appareils de mesures sont offerts GRATUITEMENT à l'élève.

Car les travaux pratiques sont à la base de la méthode d'enseignement de l'I.E.R., et l'élève apprend ainsi en construisant. Il a la possibilité de créer de nouveaux modèles, ce qui développe l'imagination et la recherche. En plus des connaissances acquises, l'élève garde des montages qui fonctionnent et dont il peut se servir après ses études. Nos coffrets de construction sont spécialement pédagogiques.



**GRATUIT**  
Demandez, sans engagement pour vous, notre album illustré sur la MÉTHODE PROGRESSIVE

**Institut ÉLECTRO RADIO**  
6, RUE DE TÉHÉRAN, PARIS-8<sup>e</sup>

# UN RHEOSTAT ORIGINAL

## Rhéostat pratique pouvant servir de potentiomètre à résistance interchangeable instantanément

Les anciens de la radio n'auront pas de peine à trouver dans un fond de leurs tiroirs, un rhéostat utilise autrefois pour le réglage au chauffage moment des vœltes lampes T.M.

Les autres pièces qui sont nécessaires pour cette construction, se trouvent couramment : quelques résistances bobinées en fil émaillé pour chute de tension des récepteurs tous courants (prendre des résistances de valeur ohmique et puissance de dissipation différents — à votre convenance — de 10 watts minimum, car au-dessous, le fil serait trop fin et risquerait d'être coupé par le frotteur. Une plaquette d'aluminium (ou mieux encore de cuivre), de 10/30 de mm d'épaisseur, dans laquelle on découpera une bande droite de 160 mm de long, sur 20 mm de large.

Une plaquette de bakélite de 4 mm d'épaisseur, 110 mm de longueur et 70 mm de largeur. Neuf vis à métaux de 3 mm de diamètre et de 10 mm de longueur, avec 14 écrous correspondants. Trois petites bornes percées et taraudées à 3 mm, pour se visser sur les vis correspondantes.

Deux vis à métaux de 3 mm de diamètre et 35 mm de longueur, avec quatre écrous correspondants.

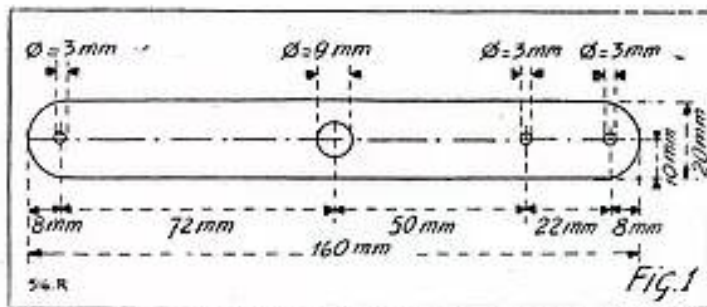
En « récupérant » le frotteur, son axe et le bouton de commande, ainsi que le cadran d'un vieux rhéostat, on aura réuni tout le matériel nécessaire, pour mener à bien la réalisation que nous allons décrire.

Construction de l'équerre (figure 2), supportant les pièces du rhéostat. Dans la bande d'aluminium (ou mieux, de cuivre), percez les trous comme indiqué sur la figure A et arrondir (à la meule ou à la lime), chacune des extrémités de la bande. Ensuite, vous coupez à angles droits, en d, e, f et g la dite bande.

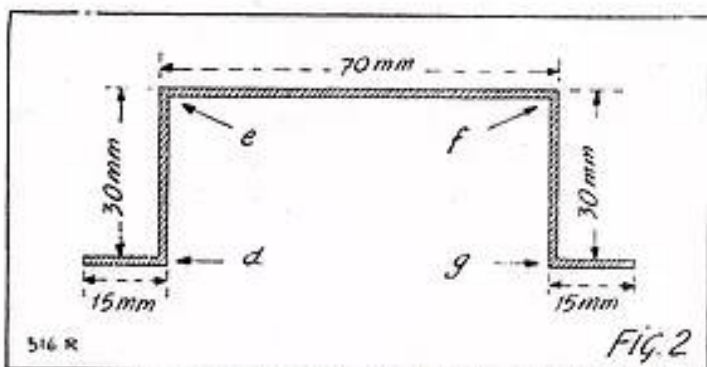
Construction du socle de l'appareil (figure 3). Dans la plaquette de bakélite, il suffit de découper et percer, suivant le gabarit (c'est-à-dire percer dix trous de 3 mm de diamètre, disposés comme indiqué sur un rectangle de bakélite ayant 110 mm de long sur 70 mm de large).

### Montage du rhéostat :

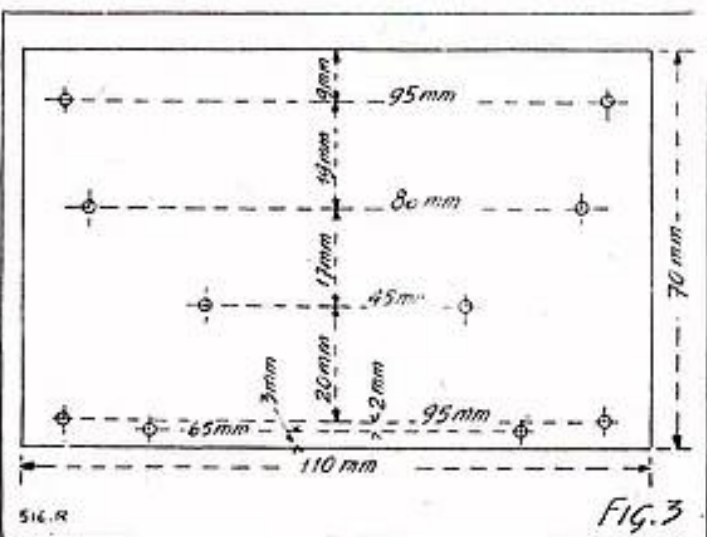
Avec un écrou, fixer deux vis à métaux de 3 x 10, dans leurs trous correspondants. Après avoir coupé à angle droit chacune des cosses d'une résistance



Bande métallique (aluminium ou cuivre de préférence). Arrondir chacune des extrémités de la bande à la lime ou à la meule.



Courber à angle droit (en d, e, f et g) la bande A, de manière à obtenir une équerre conforme à ce dessin.



Gabarit de perçage du socle.

bobinée en fil émaillé, type pour récepteurs tous courants, enfilez dans le trou de chacune de ces cosses les vis de 3 mm que l'on aura fixées sur la plaquette de bakélite. Bloquer chacune d'elle avec une petite borne.

Fixer sur la plaquette de bakélite — dans leur trou correspondant — 2 vis à métaux de 3 x 35 les faire dépasser le plus possible (le dessus de la

plaquette) et bloquer chacune d'elle, avec deux écrous.

Pour dissimuler les filets visibles de ces deux vis, les embolter dans un petit tube d'aluminium ou autre métal.

Pour la même raison, on peut passer à la meule, l'angle vif du dessus de la plaquette.

A l'aide de ses deux écrous, fixer la pièce de passage du rhéostat pour lampes T.M. dans le trou de 9 mm qui a été percé dans l'équerre. Au

préalable, on aura mis sur cette pièce de passage, le cadran de réglage. Dans cette pièce, introduire l'axe et son bouton de commande. Au bout de l'axe, visser le frotteur. Avec son écrou, fixer une vis de 3 x 10 dans l'équerre, dans le trou correspondant et y visser une petite borne.

L'équerre ainsi équipée, on la fixera à l'aide de deux vis de 3 x 10 avec leur écrou, sur la plaquette de bakélite. Le frotteur doit appuyer assez fortement sur le fil de la résistance (pour qu'il y ait bon contact), mais sans exagération. Au début et en fin de course, le bout seul du curseur doit frot-



L'appareil sur son socle.

ter sur le fil résistant. Avec un couteau, ôter l'émail de la résistance, sur la partie qui est parcourue par le frotteur (faire attention à ne pas couper le fil résistant).

Enfin, avec des vis de 3 x 10 avec écrou, on fixera 4 pieds en caoutchouc sous la plaquette de bakélite.

Les cotes données sur les figures, sont valables lorsque l'on utilise des résistances bobinées tous courants 15 watts, de 100 à 50.000 ohms (longueur 80 mm, diamètre 10 mm). Pour des résistances ayant d'autres dimensions, le principe de cette réalisation demeurerait le même, mais les cotes seraient à modifier légèrement.

Cet appareil peut servir soit en rhéostat, soit en potentiomètre (3 bornes d'utilisation sont disponibles).

Avec une série de résistances variées en valeur ohmique et en puissance de dissipation, il remplace à lui seul, de nombreux rhéostats et potentiomètres.

Le remplacement de la résistance se fait instantanément et sans outillage (il suffit de dévisser deux bornes).

Il peut servir à des essais de laboratoire de radio, ou autres usages, soit temporaires, soit définitifs.

Lucien LEVELLE.

# LE MECANISME ELECTRONIQUE

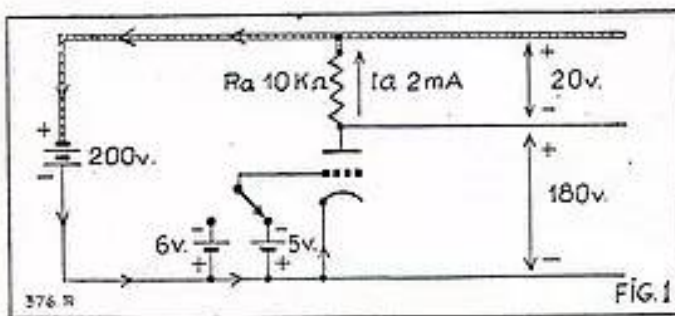
## de la Radio et de la Télévision

Nous apportons une très grande attention au courrier adressé par nos Lecteurs. S'est à la suite de nombreuses demandes similaires que nous avons publié une série d'articles sur les mesures, puis sur le dépannage et le service.

Il nous est apparu que nos lecteurs avaient, dans l'ensemble, des notions générales satisfaisantes ; cependant ce qui paraît faire défaut à l'heure actuelle, en général, ce sont les particularités fondamentales des circuits et les conditions qui régissent leur fonctionnement. Le « mécanisme », si l'on peut utiliser cette expression, n'est pas net dans l'esprit des praticiens et nous avons étudié toute une série d'articles qui expliquent les fonctions des circuits tout comme on doit connaître les quatre temps d'un moteur à explosion.

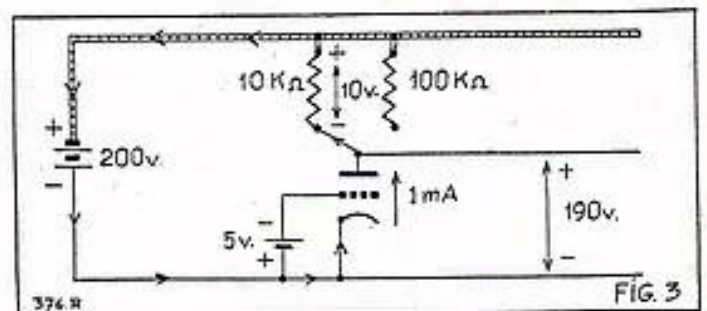
Plusieurs mois ont été nécessaires pour rendre cette chronique claire et agréable ; avec notre collaborateur et ami Max Lombard nous avons apporté tous nos soins à essayer de mieux faire connaître les petits mystères de nos circuits et de contribuer au développement et à la vulgarisation de techniques parfois abstraites.

Maurice LORACH.

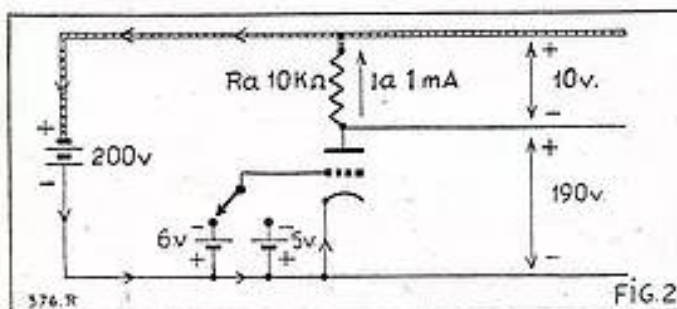


La tension K-g (polarisation) est de 5 V. Le courant anodique ( $I_a$ ) est de 2 mA. La chute de tension dans  $R_a$  est de  $2 \text{ (mA)} \times 10 \text{ (K}\Omega) = 20 \text{ Volts}$ . La tension anodique (mesurée entre a et K) est de  $200 - 20 = 180 \text{ V}$ .

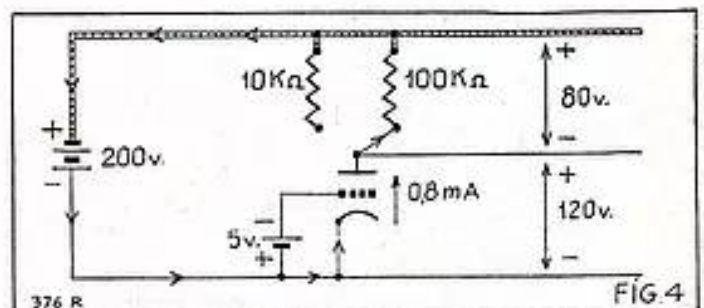
La pile de polarisation ne fait circuler aucun courant ; il n'est donc pas nécessaire de dépenser de l'énergie pour commander le système



Dans un tube triode, le courant dépend aussi de la tension anodique. Ici, la polarisation est de 5 V et le courant est de 1 mA, parce que la tension anodique est de 190 V du fait que  $R_a$  n'est que de 10 K $\Omega$ . (Chute de tension dans  $R_a$  :  $1 \text{ (mA)} \times 10 \text{ (K}\Omega) = 10 \text{ Volts}$ .)



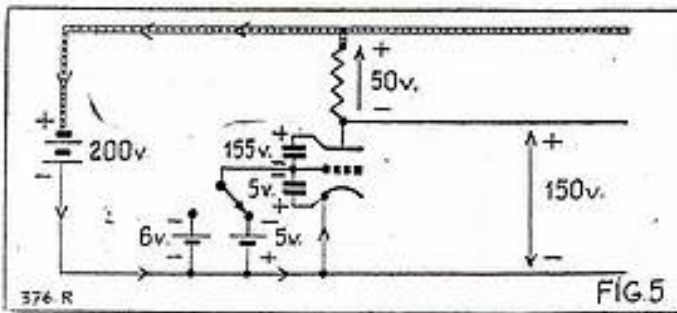
La polarisation est maintenant de 6 V. Le « Robinet électronique » est moins ouvert. Le débit  $I_a$  n'est plus que de 1 mA et la chute de tension dans  $R_a$  n'est plus que de 10 V. La tension anodique est de 190 V ; elle a varié 10 fois plus que la tension de polarisation. Le gain de l'étage est de 10 parce que la pente dynamique est de 1 mA/V et  $R_a$  de 10 K $\Omega$ .



La polarisation est toujours de 5 V.  $R_a$  est 10 fois plus grande, mais la chute de tension à ses bornes n'est que 8 fois plus importante parce que la tension anodique n'est plus que de 120 Volts et que, de ce fait, le débit est tombé à 0,8 mA.

On voit ici le phénomène de « contre-réaction d'anode » qui confère à la triode une caractéristique dynamique beaucoup plus droite que sa caractéristique statique.

Mais cette caractéristique dynamique dépend des éléments du montage et le constructeur du tube ne peut indiquer que les courbes statiques qui, elles, ne dépendent que du tube et des tensions.



Il existe des capacités constituées par la grille et l'anode d'une part, la cathode et la grille d'autre part. Ces condensateurs doivent être chargés ou déchargés chaque fois que l'on fait varier la polarisation et cette opération ne peut se faire instantanément.

Lorsqu'un tube électronique est utilisé dans un montage amplificateur, il se comporte en résistance variable faisant partie d'une chaîne potentiométrique. L'avantage de l'élément constitué par le tube lui-même est qu'il n'est pas nécessaire de dépenser une énergie quelconque pour modifier la valeur de sa résistance. Il suffit seulement d'une tension. De ce point de vue, le tube électronique peut être considéré comme un relais dépourvu d'inertie.

La source de tension indispensable au fonctionnement de tout montage est, en général, le condensateur chimique d'alimentation, que l'on appelle capacité de « filtrage », à tort, car il ne filtre rien, mais joue le rôle d'un réservoir. Il existe aux bornes de cet accessoire une pression électrique résultant de l'accumulation d'électrons sur l'armature négative (reliée en général à la masse) et d'un manque d'électrons sur l'armature positive.

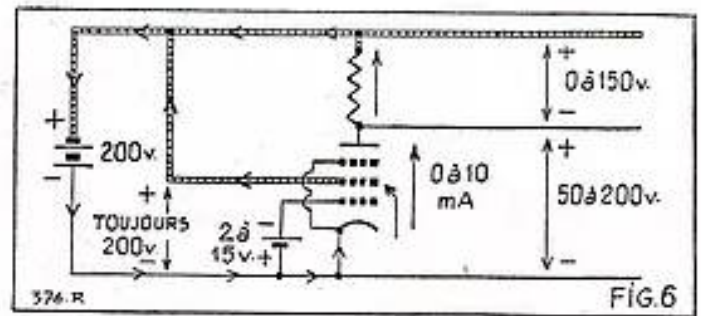
Ces corpuscules obéissent tout naturellement aux lois des vases communicants et si un chemin leur est offert sous la forme d'un circuit fermé, ceux qui sont comprimés sur l'armature négative s'empressent d'aller occuper les places disponibles sur l'armature positive. Dans ces conditions, le courant d'électrons (ou courant électrique) s'établit dans le sens du moins vers le plus (contraire au sens conventionnel).

La pression qui existe aux bornes de cette source se mesure en volts, tandis que l'importance ou intensité du courant qui circule dans le circuit s'exprime en ampères. Naturellement, ce courant dépend de la vitesse de déplacement des électrons, celle-ci étant fonction de la poussée exercée et de la résistance rencontrée. Ce que tout le monde exprime couramment par la loi d'Ohm, qui veut que lorsqu'il existe, aux bornes d'un conducteur de résistance 1 ohm, une tension de 1 volt, le courant est de 1 ampère, soit 15 900 000 000 000 000 électrons par seconde, nombre correspondant également à une quantité d'électricité de 1 coulomb.

Ces unités sont évidemment difficiles à utiliser par les radioélectriciens, c'est la raison pour laquelle nous préférons exprimer cette loi et divisant l'un des facteurs du produit IR par 1 000 et en multipliant l'autre par la même quantité, ce qui nous donne, au lieu de  $V = A \times \Omega$  :  $V = mA \times k\Omega$ .

La figure 1 représente un montage classique de triode « amplifiatrice ».

La source de tension, représentée par une batterie, pousse les électrons par son pôle « Moins » et les force à circuler dans le circuit indiqué par les flèches. La cathode du tube, portée à une température d'environ 1 000 degrés centigrades et revêtue d'oxydes de baryum et de strontium permet à ces électrons de quitter sa surface par le fait de l'agitation thermique ; d'autre part, ils peuvent se déplacer dans le vide qui règne à l'intérieur de l'ampoule pour rejoindre l'anode et, de là, à travers la résistance dite « de charge », rejoindre le pôle positif de la batterie. La vitesse des électrons dans le vide (donc le courant dans le tube) dépend de la tension entre cathode et anode. Mais on peut appliquer, d'autre part, entre cathode et grille « de commande » une autre tension en sens contraire, laquelle même plus faible que la première est cependant beaucoup plus efficace. Cette nouvelle tension constitue



Dans le tube pentode, le courant ne dépend plus que des tensions  $Kp1$  et  $Kp2$ . Mais cette dernière ne variant pas, seule la polarisation intervient pour régler le débit du tube. D'autre part, la capacité pla est pratiquement supprimée par l'interposition des grilles n° 2 et 3. Les caractéristiques statiques se confondent avec les caractéristiques dynamiques et le gain est plus grand.

la « polarisation » du tube et dans un montage pratique d'amplificateur elle change de valeur à chaque instant du fonctionnement.

L'action de la tension de polarisation est beaucoup plus prononcée que la tension anodique, du fait que la grille de commande est très près de la cathode (quelques dixièmes de millimètres dans les tubes modernes).

Max LOMBARD.

Remarques. — Il est à noter que la cathode ne fournit aucun électron, c'est la batterie qui, telle une pompe, fait circuler ceux-ci dans le circuit. La cathode est donc inusable et ne peut perdre ses propriétés que dans le cas où un débit exagéré du tube ayant trop échauffé la plaque, un dégagement important des gaz occlus dans celle-ci viendrait modifier la structure atomique de la surface de la cathode par réaction chimique, c'est dans le but de limiter les dégâts que les tubes sont revêtus intérieurement d'une couche d'un métal qui possède la propriété d'absorber les gaz. C'est souvent le baryum qui est employé à cet usage et qui donne au tube son aspect argenté. Dans le cas d'une « entrée d'air », ce métal se transforme en oxyde blanchâtre.

# Chez vous

sans quitter vos occupations actuelles vous apprendrez

## la RADIO

### LA TELEVISION L'ELECTRONIQUE

Grâce à l'enseignement théorique et pratique d'une grande école spécialisée Montage d'un super-hétérodyne complet en cours d'études ou dès l'inscription.

Cours de : MONTEUR - DEFAUTEUR-ALIGNEUR.

- CHEF MONTEUR-DEFAUTEUR-ALIGNEUR
- AGENT TECHNIQUE RECEPTION.
- SOUS-INGENIEUR EMISSION ET RECEPTION.

Présentation au C.A.P. de Radio Electricien. — Service de placement. DOCUMENTATION GRATUITE

## INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE

14, CITÉ BERGÈRE A PARIS (9<sup>e</sup>)

PUBL. BONNANGE



*à côté de l'*

**A.B.C. D.E.F.**

EXCLUSIVITE DES SERVICES  
TECHNIQUES & LABORATOIRES



LA PLUS  
BELLE  
IMAGE

**DISTRIBUTION ELECTRONIQUE FRANÇAISE**  
TOUTES LES GRANDES MARQUES

**11 B<sup>d</sup> POISSONNIÈRE**  
**DISQUES**

**RADIO**

TÉLÉPH. : GUT. 06-83

MÉTRO : MONTMARTRE

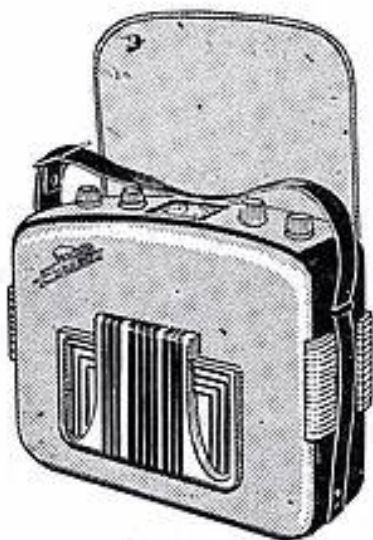
**LES MEILLEURS ET LES PLUS ELEGANTS  
DES PORTATIFS PILES - PILES-SECTEUR  
REELA**

**SUPER FOX**



**POSTE PORTATIF A PILES**  
4 lampes : DK.92 - 1T4 - 1B5 - 304  
Deux gammes : P.O. - G.O.  
HAUT-PARLEUR TICONAL 12 cm.  
Cadre incorporé « FERROXOUBE »  
COFFRET LUXE POLYSTYRENE  
Dimensions : 240x160x65. — Poids : 1 kg 600.  
Prix complet avec piles : 14.700

**Le POSTE MIXTE piles-secteur  
de grande classe**



**Une réussite dans les Portatifs**



**LE POSTE PORTATIF A PILES**  
COFFRET GRAND LUXE POLYSTYRENE  
comportant deux gammes d'ondes: P.O. - G.O.  
avec cadre incorporé,  
Poignée plastique.  
Dimensions : 220 x 165 x 90 mm.  
Complet avec piles (plus Taxe locale) .... 12.950

**WEEK - END**



**RECEPTEUR PILES-SECTEUR A CINQ LAMPES  
DONT UN ETAGE HAUTE FREQUENCE**  
ALIMENTATION MIXTE: soit par Batterie combinée  
9/90 V, soit par Secteur Continu ou Alternatif  
110 à 220 volts.  
Muni d'un CADRE INCORPORE et d'une ANTENNE  
TELESCOPIQUE.  
Trois gammes d'ondes : P.O. - G.O. - O.O.  
Coffret Grand Luxe, matière moulée, avec poignée.  
Dimensions : 290 x 210 x 130. — Poids : 5 kg. 900.  
Prix : 32.750 francs.

**CARACTERISTIQUES PRINCIPALES :**

Lampes : 1 T4 - 1 T4 - DK92 - 1B5 - 304 et redresseur.

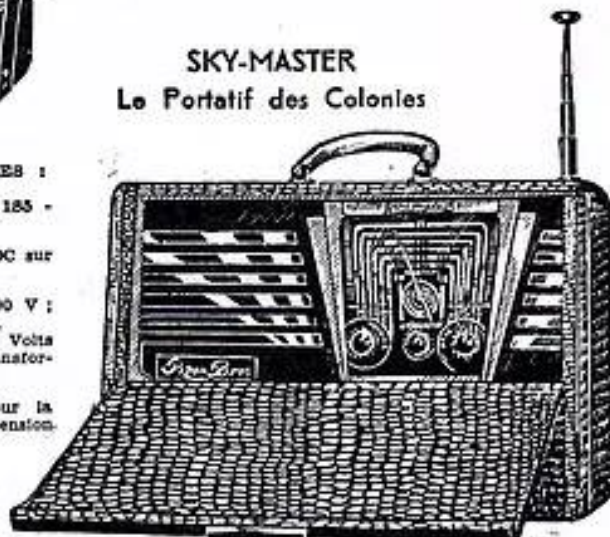
Toutes ondes : 18 à 2 000 mètres ; OC sur cadre ou antenne réduite.

Fonctionne sur pile haute tension 90 V ;  
basse tension : 3 piles de 1 V 5.  
ou sur secteur alternatif 110-250 Volts  
50 périodes avec un véritable transfor-  
mateur.

Une prise spéciale est prévue pour la  
régénération de la pile haute tension  
seulement.

Avec piles : 27.990

**SKY-MASTER**  
**Le Portatif des Colonies**



- PILES - SECTEUR - ACCUS
- 5 gammes d'ondes
- 5 lampes américaines
- Etage HF accordé
- Le SKY-MASTER fonctionne :  
— SUR SES PROPRES PILES  
— SUR ACCU 6 VOLTS  
Poids : 2 kg. 600.

- COFFRET GRAND LUXE
- ANTENNE TELESCOPIQUE  
ESCAMOTABLE
- MUSICALITE REMARQUABLE  
Sur Secteur continu ou alternatif,  
l'adjonction d'une alimentation  
séparée est nécessaire.  
Dimensions : 260x390x170 mm.  
Prix complet avec jeu de piles :  
56.975

**VENEZ NOUS RENDRE VISITE, L'ACCUEIL LE PLUS CORDIAL EST RÉSERVÉ A TOUS NOS CLIENTS**



## LEÇON VI

# LE TUBE CATHODIQUE EN GÉNÉRAL

**Définition.** — Le tube cathodique dit oscillographe cathodique est un tube à vide poussé, dans lequel les électrons émis par une cathode, focalisés par une optique « électronique » et accélérés par une anode forment un faisceau monocinétique qui peut être dévié par un champ électrique ou magnétique. Ce faisceau électronique frappe un écran, convenablement préparé qui devient fluorescent au point d'impact des électrons (dit « spot cathodique »).

Le déplacement du « spot » — imposé par l'action d'un champ variable, en densité, en direction — fait apparaître, à la surface de l'écran, la trace lumineuse résultant du mouvement du faisceau.

L'oscillographe cathodique présente l'avantage par rapport à l'oscillographe mécanique, de n'avoir pratiquement aucune inertie.

Cette absence d'inertie permet l'étude des phénomènes très rapides rencontrés en mécanique usuelle : vibrations, pressions... et la reconstitution d'une image.

Certains tubes cathodiques peuvent être remplis d'un gaz inerte sous faible pression ( $10^{-2}$  à  $10^{-3}$  mm. de mercure), afin d'utiliser la charge spatiale due à l'ionisation des molécules gazeuses, par les chocs des électrons émis, pour obtenir la concentration du faisceau électronique (concentration gazeuse). La pression du gaz inerte qui a une action fondamentale sur la charge d'espace freine le déplacement du faisceau, limitant ainsi l'observation des phénomènes à fréquences élevées ; elle diminue dans le temps (absorption du gaz par les électrodes métalliques) et contribue à limiter l'existence utile de ces tubes.

Le tube cathodique à cathode chaude comporte :

### NECESSAIREMENT

1. Une enveloppe de verre ou verre-métal ;
2. Une cathode chaude émettrice d'électrons ;
3. Une électrode de contrôle (plus exactement : commande) du flux électronique ;
4. Une ou plusieurs électrodes accélératrices du faisceau électronique (monocinétique) ;
5. Un dispositif de concentration-focalisation du faisceau électronique ; électrostatique, électromagnétique (simple ou combiné) ;
6. Un écran fluorescent, plus ou moins actif suivant l'application envisagée.

### EVENTUELLEMENT

7. Un dispositif déviateur du type :

**Electrostatique :**

Constitué par un groupe de paires de plaques de déviation.

**Electromagnétique :**

Constitué par un groupe de paires de bobines de déviation.

**Remarque sur la cathode chaude :**

La plupart des tubes cathodiques comportent une cathode à chauffage indirect, figure 1 par exemple.

L'élément chauffant, isolé par une pâte d'alumine, en général, est un fil de tungstène enroulé en double spirale pour éliminer l'action du champ magnétique créé par le courant de chauffage (50 périodes).

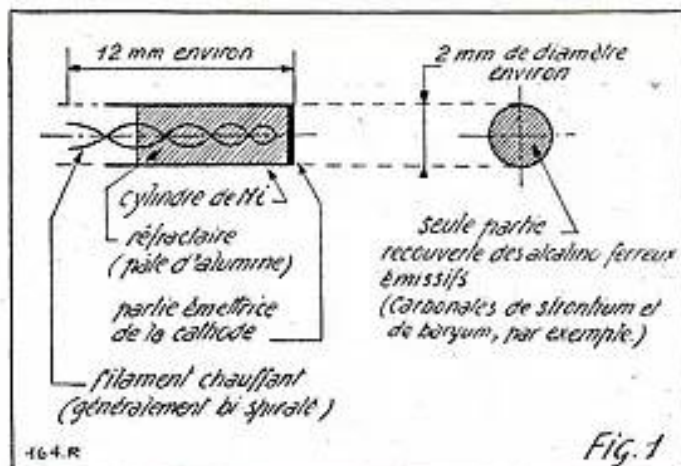
L'obtention d'un « spot » ou point, aussi réduit que possible, conduit à diminuer la surface de la cathode ; une limitation

inférieure est imposée par deux nécessités :

- a) obtenir un faisceau électronique suffisamment intense ;
- b) ne demander à la cathode qu'un débit électronique compatible avec une existence normale (2 mA par  $\text{mm}^2$ , par exemple).

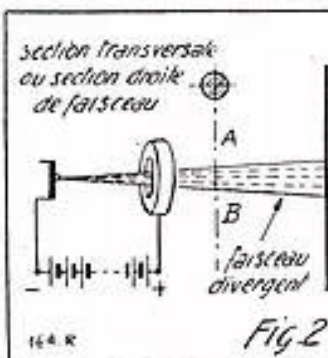
### PRINCIPES DE L'OPTIQUE « ELECTRONIQUE »

Les dispositifs focalisateurs des faisceaux électroniques imposent la connaissance des lois de l'optique électronique. Une



164 R

FIG. 1



164 R

FIG. 2

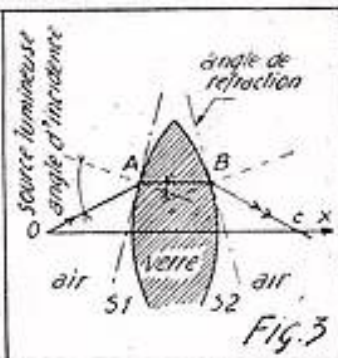


FIG. 3

optique géométrique électronique analogue à l'optique géométrique classique est concevable.

Le trajet suivi par un électron se déplaçant dans un champ de forces est analogue au parcours d'un rayon lumineux dans un milieu d'indice « continuellement » variable.

**Les lois fondamentales de l'optique géométrique :**

- Propagation rectiligne de la lumière ;
- Réflexion et réfraction des rayons constituant le faisceau lumineux sont valables en optique électronique.
- La relation « d'indépendance » n'est applicable que grosso-modo.

Dans un faisceau électronique, un électron est influencé par les électrons environnants (phénomène dû à la charge d'espace). La perturbation apportée, peut être négligée pour de faibles intensités électroniques. Notre leçon « ions et corpuscules électrisés » va nous rendre vraiment les plus grands services.

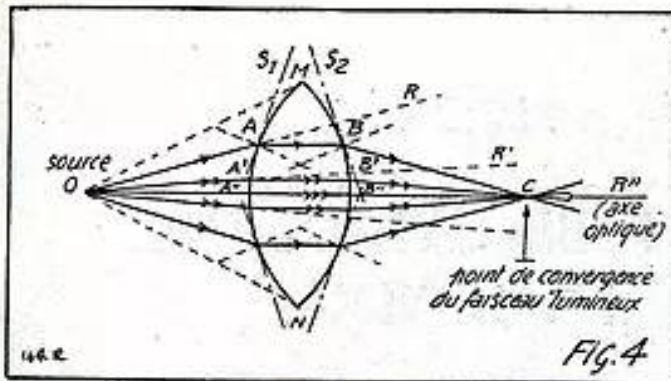


FIG. 4

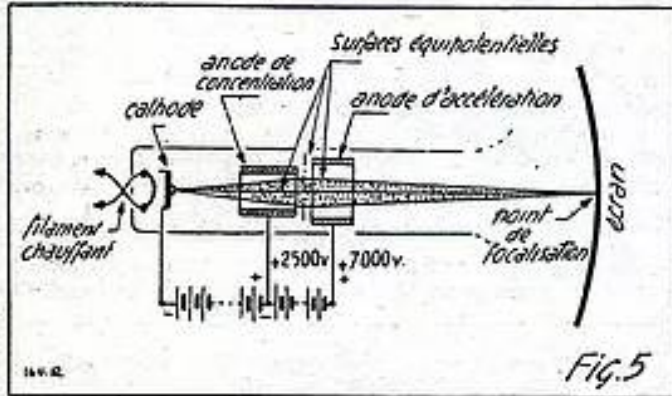


FIG. 5

La loi de propagation rectiligne d'un faisceau électronique nous indique qu'en l'absence d'un champ électrique ou magnétique, un électron présente une trajectoire rectiligne.

**Lentilles électrostatiques : ouverture d'un faisceau électronique (figure 2).**

Sous l'action de l'anode accélératrice, les électrons émis par la cathode chauffée sont projetés vers le centre de l'anode et au delà, en formant un faisceau appelé : faisceau électronique.

On a supposé que ces électrons se déplaçaient parallèlement à eux-mêmes, formant ainsi un faisceau à section droite constante. En réalité, ces électrons possédant des charges égales et de même signe se repoussent mutuellement et le faisceau est divergent. Sa section transversale croît en raison directe de la longueur du parcours et de la densité du faisceau électronique

et en raison inverse de la puissance  $\frac{3}{2}$  de la tension de l'anode d'accélération (figure 2).

Dans ces conditions, la trace du faisceau sur l'écran ne sera pas un spot fin de quelques dixièmes de mm., mais une tache de plusieurs centimètres de diamètre : il n'est pas possible d'effectuer une reproduction d'image avec un spot aussi gros.

Pour amener ce spot à des dimensions utilisables ( $< 5/10^3$  de mm), pour le concentrer en quelque sorte, on fait usage de « lentilles électroniques ».

**Focalisation — ou concentration — d'un faisceau électronique par les lentilles électroniques :**

Il y a similitude entre la marche d'un rayon lumineux dans un milieu à indice de réfraction discontinu et la marche d'un électron ou d'un faisceau d'électrons dans un milieu à champ électrique ou champ magnétique d'indice continuellement variable. De cette similitude est venu le terme de « lentilles » donné aux dispositifs de focalisation d'un faisceau électronique.

Deux types de lentilles électroniques :

- a) électrostatiques,
- b) électromagnétiques ou magnétiques.

**Rappel de la concentration d'un faisceau lumineux divergent (figure 3).**

Soit un des rayons d'un faisceau lumineux monochromatique divergent émis par une source lumineuse quelconque O. Sur son trajet et perpendiculairement à son axe, est déposée une lentille biconvexe (figure 3).

Ce rayon lumineux O A vient frapper la surface de séparation S1 en A. En ce point, le rayon lumineux traverse le verre en se rapprochant de la normale au point d'incidence (trajet A B).

Arrivé en B, le rayon lumineux rencontre à nouveau la sur-

face de séparation de deux milieux : le verre et l'air (surface S2). Il est à nouveau réfracté, mais cette fois, il s'écarte de la normale au point d'incidence du deuxième milieu. Il continue son trajet dans l'air suivant BC et recoupe l'axe OX en C.

Le rayon lumineux, divergent avant l'interposition de la lentille, devient convergent après son passage à travers celle-ci.

En donnant une forme convenable à la lentille, tous les rayons lumineux émis par la source lumineuse O et contenus dans le cône OMN convergeront en un même point C. (Tout au moins les rayons qui ne quitteront pas la source sous un angle trop grand : faisceau central). La lentille « concentre » le faisceau lumineux divergent. C'est ce qui est représenté sur la figure 4, où est dessiné le trajet de quelques-uns des rayons lumineux du faisceau. Le rayon lumineux qui se propage suivant l'axe O B' (axe optique) n'est pas dévié, puisqu'il est confondu avec la normale au point d'incidence. Les autres rayons, par contre, sont déviés d'autant plus qu'ils s'écartent de l'axe optique.

La concentration d'un faisceau électronique s'opère d'une manière analogue.

**Application à la concentration d'un faisceau électronique divergent par lentilles « électrostatiques ».**

Le faisceau électronique émis par la cathode sous l'effet de l'anode accélératrice étant divergent et impropre à la reproduction de l'image, il faut le concentrer afin de réduire sa trace sur l'écran à celle d'un spot extrêmement fin. Un premier système utilisé repose sur les propriétés des champs électriques et porte le nom de « lentille électrostatique ». Entre la cathode et l'anode d'accélération de la figure 5, on dispose, intérieurement au tube, une électrode concentrique portée à un potentiel intermédiaire. Cette électrode s'appelle anode de concentration.

Ces deux anodes disposées côte à côte sont portées à des potentiels très différents (2 500 volts et 7 000 volts dans l'exemple), il s'ensuit que le champ électrique, à l'intérieur du volume qu'elles délimitent, varie très rapidement, mais progressivement, de 2 500 à 7 000 volts. En d'autres termes, le potentiel de chacun des points de l'espace considéré sera compris entre ces deux limites. Il existe un certain nombre de points de cet espace qui se trouvent au même potentiel. Ces points forment une surface (qui admet comme axe de révolution l'axe des anodes concentriques). Cette surface, constituée par tous les points qui sont au même potentiel électrique, porte le nom de surface équipotentielle. Entre les deux anodes, il existe une infinité de surfaces équipotentielles qui s'échelonnent, dans cet exemple, depuis la surface équipotentielle 2 500 volts, jusqu'à la surface équipotentielle 7 000 volts et ceci, par tension élémentaire aussi réduite qu'il est concevable (champ, donc indice continuellement variable).

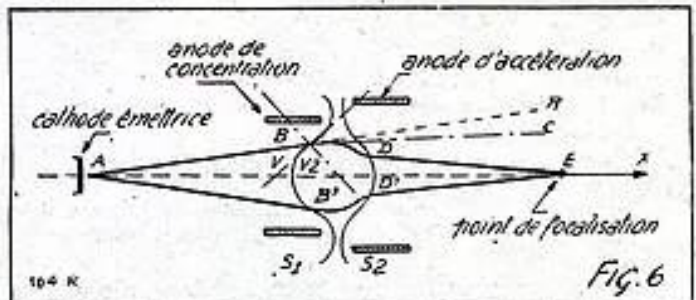


FIG. 6

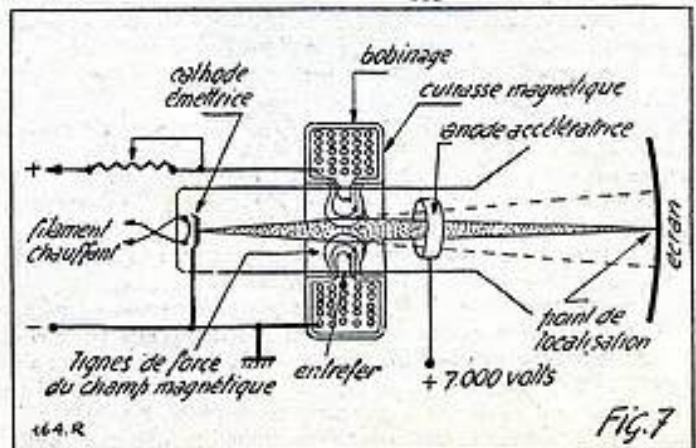


FIG. 7

Si les deux anodes se trouvaient éloignées l'une de l'autre, on pourrait, sans commettre une erreur grossière, assimiler les surfaces équipotentielles à des portions de plans parallèles entre eux et perpendiculaires à l'axe de la figure : dans ce cas, il n'y aurait plus concentration du faisceau, mais accélération des électrons qui le constituent.

Les deux anodes se trouvant à proximité l'une de l'autre, les surfaces équipotentielles sommairement représentées figure 7, rappellent grossièrement, la forme de la section d'une lentille optique biconvexe.

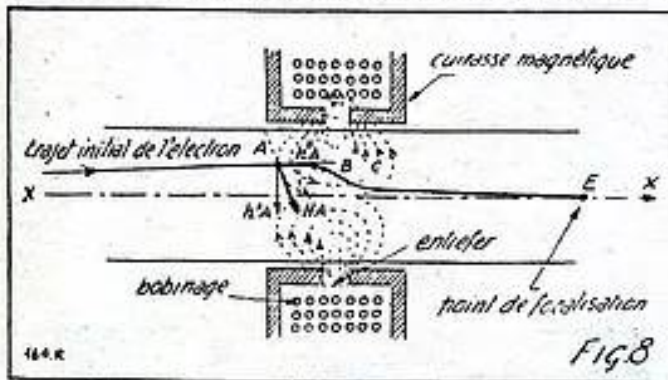
On considère un électron quittant la cathode sous un certain angle par rapport à l'axe AX (figure 6) et on matérialise par la ligne S, l'une des surfaces équipotentielles. L'électron considéré vient frapper cette surface en B qui est la surface de séparation de deux milieux à des potentiels différents :  $V_1$  et  $V_2$ .

De même qu'un rayon lumineux se trouve dévié lorsqu'il rencontre la surface de séparation de deux milieux d'indices de réfraction différents, l'électron considéré sera dévié de sa trajectoire lorsqu'il passera du milieu du potentiel  $V_1$  au milieu du potentiel  $V_2$ . Dans le cas de la figure 6, la trajectoire de l'électron se rapprochera de la normale au point B à la ligne  $S_1$ .

Parti suivant AR, l'électron est dévié suivant BC.

Entre  $S_1$  et  $S_2$ , on a une infinité de surfaces équipotentielles. L'électron subit des déviations successives et, entre  $S_1$  et  $S_2$ , sa trajectoire n'est pas une droite, mais une succession de segments de droite, d'où une courbe BD. Il se rapproche constamment de l'axe AE, et en D, il part suivant la tangente en ce point à sa trajectoire, suivant DE, pour couper l'axe AX en E.

L'électron parti de A — suivant l'angle symétrique — suivra un trajet symétrique AB'D'E. Tous les électrons dont les trajectoires initiales seront comprises à l'intérieur de ces deux



trajectoires extrêmes seront également déviés et convergeront tous en un même point E. On a « concentré » tous les électrons du faisceau divergent en ce point E, appelé point de focalisation. C'est cette opération que représente la zone ombrée figure 5. Le phénomène est analogue au phénomène optique de la figure 4.

A priori, rien ne prouve que le point de focalisation se trouvera exactement sur l'écran. Il faut donc pouvoir faire varier la position de ce point de focalisation : il suffit de modifier le potentiel de l'anode de concentration de part et d'autre de sa valeur initiale. (Un potentiomètre suffit : on l'appelle potentiomètre de concentration).

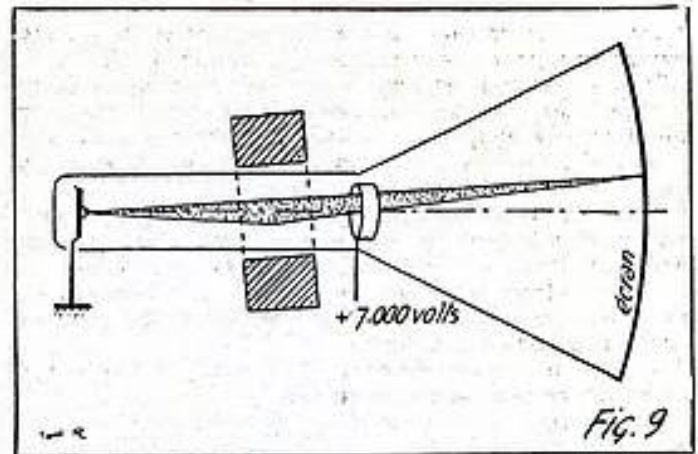
Il est assez difficile de donner aux surfaces équipotentielles la forme correcte permettant la concentration de tous les électrons du faisceau, même les plus divergents. Ces derniers sont éliminés du faisceau par des diaphragmes percés d'un trou central. On ne concentre que les électrons peu divergents, les autres étant éliminés par les diaphragmes.

Application à la concentration d'un faisceau électronique divergent par lentilles « électromagnétiques » ou « magnétiques ».

Un second système utilisé pour la concentration d'un faisceau divergent repose sur les propriétés des champs magnétiques ou électromagnétiques et porte le nom de « lentille électromagnétique ».

Entre la cathode et l'anode accélératrice (figure 7) on dispose extérieurement au tube, un bobinage cuirassé comportant un entrefer (en coupe sur la figure).

Ce bobinage est parcouru par un courant continu. Ce bobina-



nage cuirassé forme un anneau qui entoure le tube.

Le courant continu qui le parcourt crée un champ électromagnétique. Les lignes de force de ce champ, qui se concentrent extérieurement dans le circuit magnétique, s'épanouissent à l'intérieur puisqu'elles rencontrent un entrefer. (Il y a des fuites magnétiques autour de l'entrefer).

Ce champ de fuites influe jusqu'au centre du système (voir figures 7 et 8, où sont dessinées quelques-unes des lignes de force).

Sous l'action de ce champ de fuites, les électrons du faisceau électronique divergent sont soumis à une force transversale et à une force radiale qui les obligent à tourner en hélice en se rapprochant de l'axe. Dès lors, ils convergent en un même point dit focalisation.

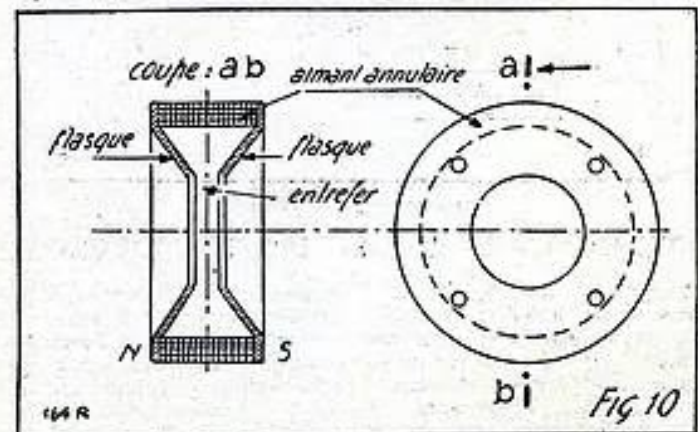
Soit un électron animé d'une vitesse  $V$ , accéléré par l'anode accélératrice qui entre en A dans le champ de fuite.

La direction du champ magnétique en A fait un certain angle avec la trajectoire initiale de l'électron. Ce champ HA admet deux composantes : un champ hA de même direction et de même sens que la trajectoire initiale, un autre champ h'A perpendiculaire à cette trajectoire (voir figure 8). Le champ hA n'a aucun effet de déviation sur l'électron, puisqu'il est dirigé suivant la trajectoire. Quant au champ électromagnétique h'A perpendiculaire à cette trajectoire, il va avoir une action déviatrice sur l'électron. L'électron est soumis à une force perpendiculaire au plan de la figure, qui tend à l'entraîner hors de ce plan ; la nouvelle trajectoire de l'électron dans le voisinage de A, est la résultante deux mouvements :

- l'un dirigé dans le sens de la trajectoire initiale (composante longitudinale) ;
- l'autre, perpendiculaire à cette trajectoire, donc au plan de la figure et dirigé en avant (composante transversale).

L'électron arrive dans la zone B (la plus étendue), où les lignes de force sont sensiblement parallèles à sa trajectoire initiale. Le champ créé dans cette zone n'aura aucune influence sur la composante longitudinale de la trajectoire actuelle de l'électron, puisqu'il lui est parallèle. Par contre, il agit sur la composante transversale à laquelle il est perpendiculaire. Donc, l'électron se trouve soumis à une force radiale.

Sous l'action combinée de sa vitesse initiale, de la force transversale et de la force radiale, l'électron décrit une hélice en se rapprochant de l'axe, comme s'il s'enroulait sur un fuseau. Après avoir traversé la zone C qui produit l'effet inverse de



la zone A, il se propage suivant une génératrice de ce fuseau conventionnel pour recouper l'axe XX' en un point E.

Tous les électrons quittant la cathode suivant un angle suffisamment petit subissent les mêmes lois en traversant la lentille électromagnétique et se trouvent concentrés en un même point de focalisation. C'est ce qui est figuré par la zone pointillée en forme de fuseau de la figure 7.

Il est possible de déplacer le point de focalisation pour qu'il coïncide avec la trace du faisceau sur l'écran. Deux solutions, puisque la lentille est extérieure, donc accessible. On pourra :

— soit déplacer la position de la bobine en faisant coulisser sur le col du tube cathodique (l'intensité du courant traversant cette bobine restant constante) ;

— soit faire varier l'intensité du courant traversant cette bobine (sa position restant inchangée).

En télévision, par exemple, les deux solutions sont employées :

a) la première, par le constructeur, qui règle la position de la bobine de concentration de telle manière que le potentiomètre de concentration soit à mi-course pour une netteté convenable de l'image ;

b) la deuxième par l'utilisateur qui retouche à la netteté grâce au potentiomètre de concentration.

Si le plan de symétrie de la bobine est perpendiculaire à l'axe du tube cathodique, le faisceau électronique converge en un même point de l'axe central. Si l'on fait osciller le plan de

symétrie de cette bobine par rapport à sa disposition initiale, le point de focalisation est dévié par rapport à l'axe du système (voir figure 9). Cette propriété est souvent utilisée pour le « cadrage » de l'image (cadrer une image, c'est la déplacer de manière qu'elle s'encadre correctement à l'intérieur de la surface délimitée par le masque de l'écran). Dans ce cas, une fixation mécanique convenable de la bobine de concentration autorise cette rotation.

Le bobinage présente la même allure qu'un bobinage d'excitation de haut-parleur.

De plus en plus on a tendance à remplacer la bobine de concentration électromagnétique par un aimant permanent annulaire. Cet aimant a la même figure qu'un aimant de haut-parleur magnétique. Deux flasques ayant la forme de couronnes embouties, en acier doux, canalisent le flux et délimitent l'entrefer (voir figure 10). Cette solution offre les avantages suivants :

— économie de cuivre et d'énergie électrique ;  
 — stabilité (insensible aux variations d'intensité ou de tension).

Par contre, la correction de focalisation en cours de fonctionnement nécessite des solutions délicates dont les principales sont :

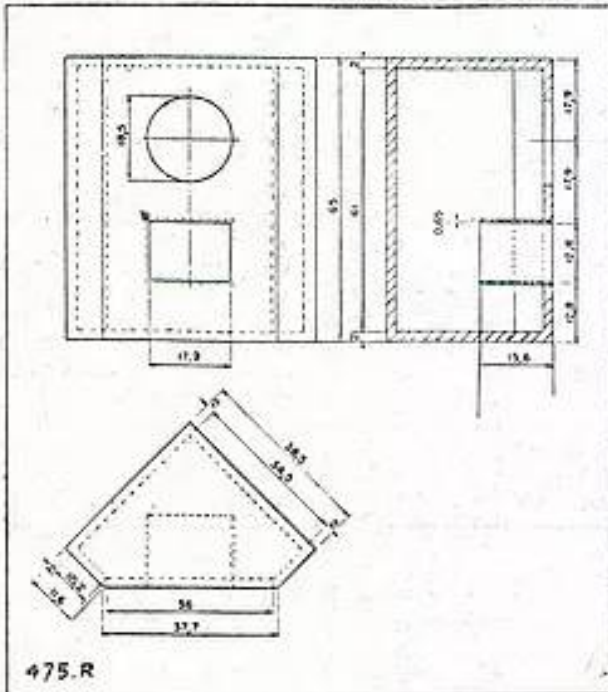
— « shunt » magnétique ;  
 — enroulement compensateur ;  
 — réglage par variation de la tension de l'anode accélératrice.

## QUELQUES RENSEIGNEMENTS UTILES...

### UN BAFFLE D'ENCOIGNURE

Voici un excellent baffle pour un coin de pièce ou de salle. Le matériel à utiliser est du contreplaqué de 15 à 20 m/m l'intérieur doit être tapissé de feutre épais ou avec toute ma-

tière absorbante, genre laine de verre, molleton, etc. Les dimensions sont indiquées en centimètres. Aucun complément n'est nécessaire. — Communiqué par Goodmans-Axiette (extrait de « Evolution »).



N'admettez que cette intensité au maximum		7 fils 0.9	23.5	—
1 fil de 0.7	6.5 Ampères	7	— 1.	27.
1 — 0.9	7.5	7	— 1.2	35.5
1 — 1.2	10.	7	— 1.4	45.5
1 — 1.6	14.	7	— 1.6	55.5
1 — 2.	18.5	7	— 1.8	66.
1 — 2.5	25.	19	— 1.2	75.
1 — 3.	32.5	19	— 1.4	90.
1 — 3.5	39.5	19	— 1.6	107.
		19	— 1.8	125.

### ATTENTION A LA SECTION DES CONDUCTEURS !

Les règles de sécurité concernant les installations électriques, exigent que l'échauffement d'un conducteur quelconque soit toujours inférieur à 30° C. En conséquence, il faut veiller à ce que chaque

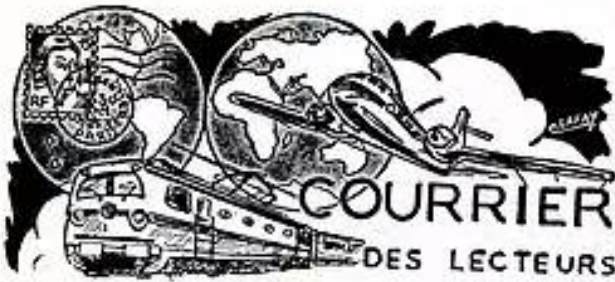
conducteur ait toujours un diamètre suffisant pour que l'échauffement dû à l'intensité passante n'atteigne pas la valeur critique indiquée. Dans un fil conducteur de ce diamètre :



**COURS DU JOUR**  
**COURS DU SOIR**  
 (EXTERNAT INTERNAT)  
**COURS SPÉCIAUX**  
**PAR CORRESPONDANCE**  
**AVEC TRAVAUX PRATIQUES**

chez soi  
 Guide des carrières gratuit N° RP 59  
**ECOLE CENTRALE DE TSF**  
**ET D'ELECTRONIQUE**  
 12, RUE DE LA LUNE, PARIS-2° - CEN 78-87





Les frais administratifs et techniques qu'entraîne le Courrier des Lecteurs nous obligent à adopter le règlement suivant :

1<sup>o</sup> Réponse dans la Revue au Courrier des Lecteurs sans précision possible de date de publication.

Joindre un timbre à 15 francs et une enveloppe timbrée pour accusé de réception et précisions éventuelles pour obtenir les caractéristiques techniques et industrielles nécessaires pour la réponse.

Nous nous excusons auprès de nos lecteurs pour les erreurs et délais pouvant se produire en cas de non observation des indications ci-dessus. Ne traiter qu'un sujet à la fois (plusieurs questions peuvent être posées sur un sujet) ; ceci en raison de la répartition du courrier à des spécialistes.

2<sup>o</sup> Réponse directe par lettre le plus rapidement possible ;

Joindre 350 francs en timbres et une enveloppe timbrée avec l'adresse bien lisible pour assurer la réponse.

3<sup>o</sup> Pour toute question nécessitant des travaux spéciaux, schémas, plans, recherches, etc., un devis d'honoraires sera adressé a/jm qu'après le versement, un technicien spécialiste puisse exécuter le travail dans des délais rapides.

Cette mesure nécessaire est prise dans l'intérêt même de nos lecteurs.

la figure R. 705 ; nous le publions ici, car nous savons que de nombreux lecteurs sont intéressés par ce sujet.

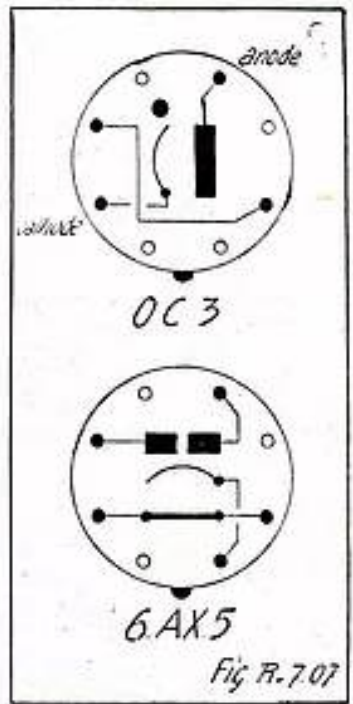
Ce procédé utilise des bobinages accord et oscillateur normaux prévus, par exemple, pour la bande de 16 à 49 mètres, avec des condensateurs variables de 490 pF. Mais, on remplace les dits condensateurs variables par un modèle de 100 pF seulement par cage (CV1 = CV2 = 100 pF en commande unique). Un inverseur Inv. à deux circuits, cinq positions, détermine les 5 bandes étalées par adjonction de capacités en parallèle sur les cages du condensateur variable. Il est bien évident que si l'on respecte les valeurs indiquées, on couvrira toujours la totalité de la gamme ondes courtes, soit de 16 à 49 mètres dans notre exemple, mais ceci en 5 gammes étalées se faisant suite (et sans trou).

Précisons qu'il est même possible de conserver des condensateurs variables CV1 et CV2 normaux de 490 pF, en réduisant artificiellement leur capacité maximum aux environs de 100 pF. Il suffit, pour cela, d'intercaler, aux points P1 et P2, un condensateur fixe de 150 pF.

Bien entendu, tous les condensateurs fixes auxiliaires doivent être de grande qualité et, notamment, être d'une stabilité parfaite. De plus, les connexions entre l'inverseur Inv. et les circuits accord et oscillateur doivent être aussi courtes que possible.

R - 7.04. — M. Raymond MACONE, à MARSEILLE (1<sup>o</sup>), nous soumet un montage provoquant une réverbération artificielle des fréquences basses, montage s'intercalant entre deux étages d'un amplificateur BF, et nous demandons notre avis.

Le schéma soumis est celui d'un montage fort connu ; néanmoins, nous attirons votre attention sur le



fait que ce dispositif simple est généralement une source d'ennuis pour l'amateur insuffisamment initié, car nécessitant une mise au point délicate dans chaque cas particulier.

Dans votre schéma, vous pouvez, en effet, remplacer le tube 6AL6 en connexion triode par un élément triode d'un tube ECC80. La haute tension sera de 250 volts seulement ;

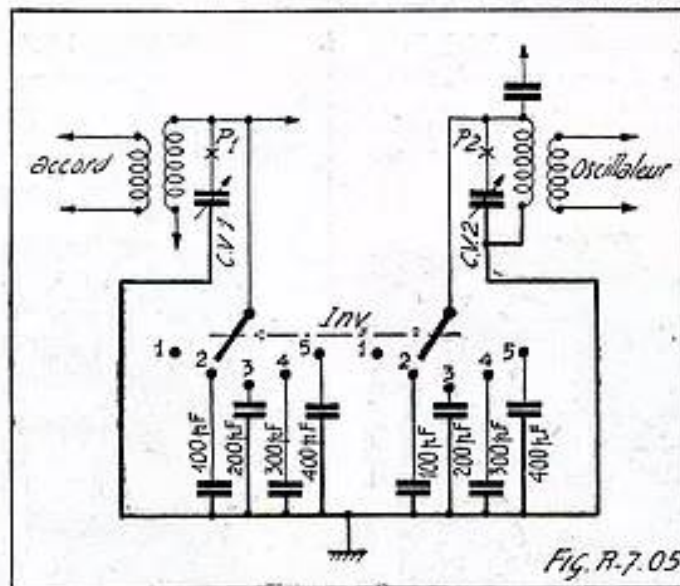
Enfin, un point important : votre schéma comporte une erreur. En effet, il est nécessaire d'intercaler une résistance de 500 000 Ω en série dans la connexion allant du curseur du potentiomètre de la « ligne de retard » à la grille de la triode.

R - 7.07 - F. — M. Robert LAUTRAY, J.E. CREUSOT (S.-et-L.), nous demande les caractéristiques et le brochage des tubes suivants : OC3 et 6AX5.

TUBE OC3 : (VR 105-30) Tube régulateur de tension à gaz. Tension d'amorçage = 135 V minimum ; tension réglée = 105 volts ; intensité interne = de 5 à 40 mA. Brochage : voir figure R 707.

TUBE 6AX5 : valve biplaque à chauffage indirect. Chauffage = 0,3 V 1,2 A ; tension max. par plaque = 450 V ; intensité redressée max. = 125 mA ; tension de pointe inverse = 1 250 V. Brochage : voir figure R 707.

Quant aux trois autres types de tubes cités, nous n'avons trouvé aucune indication dans notre documentation.



R. - 7.04. — M. Paul VINCENT, à GENEVE, nous demande le schéma d'un relais à cellule photo-électrique.

Nous ne pouvons mieux faire que de renvoyer notre aimable lecteur suisse aux études que nous avons publiées concernant ce type de relais, dans nos numéros 21 et 38.

Les montages décrits dans ces études conviennent parfaitement, les uns et les autres, au rôle auquel vous vous proposez de les destiner.

Vous verrez aussi que ces relais à cellule photo-électrique sont extrêmement simples à construire, qu'ils ne demandent que peu de matériel et qu'enfin ce matériel est très courant et facile à se procurer, en France comme en Suisse.

R. - F.05 - F. — M. Robert DICOSTANZO, à CONSTANTINE (Algérie), nous soumet un montage permettant l'étalement des bandes ondes courtes et nous demandons notre avis.

Votre idée est excellente et vous donnera toute satisfaction ; c'est d'ailleurs un procédé aliminaire qui est bien souvent utilisé pour l'étalement des gammes O.C. sur les récepteurs commerciaux.

Le système d'étalement proposé par notre correspondant est reproduit sur

R. - 7.01. — M. P. WALDNER, à HAGUENAU (Bas-Rhin), nous demande divers renseignements concernant la BF et notamment l'enregistrement magnétique.

Le schéma du préamplificateur BF joint à votre lettre représente un montage courant de correcteur basse fréquence pour lecteur de disques. De toute façon, un tel préamplificateur utilisé conjointement avec un récepteur de radio ne constitue nullement un magnétophone et n'en constituera jamais un, même en adjoignant un oscillateur à 40 kcs.

Noter par ailleurs qu'en enregistrement magnétique, l'oscillateur BF est utilisé pour l'effacement et pour l'enregistrement des bandes (et non pour la lecture).

En conséquence, si vous voulez construire un magnétophone, adoptez un schéma de magnétophone, étudé à cet effet.

D'autre part, vous devez confondre « Radio-Pratique » avec l'un de nos annonceurs : « Radio-Pratique » ne vend aucun matériel.

R. - 7.02. — M. Robert FOUILLOUD, à PARIS (13<sup>e</sup>), dont l'attention a été retenue par notre article « La Sécurité, c'est la défense de l'homme malgré lui », publié dans notre numéro 41, nous demande quelles sont les valeurs à adopter pour la réalisation du montage de la fig. 3.

La figure 3 de l'article cité n'est qu'un schéma de principe. C'est ainsi que la simple triode représentée se montre généralement insuffisamment sensible ; on utilise le plus souvent, dans la pratique, une tétrode, une pentode, ou un thyatron.

De toute manière, nous vous précisons qu'une étude détaillée des relais à cellule photo-électrique a été faite dans nos numéros 21 et 38, articles dans lesquels vous trouverez des schémas précis avec toutes les caractéristiques souhaitées pour les organes à utiliser.

R. - 7.03. — M. Roger LEGOUAS, à NANTES (Loire-Inférieure), sollicite quelques précisions complémentaires au sujet de l'amplificateur bi-canal décrit dans notre n<sup>o</sup> 50.

1<sup>o</sup> Haut-parleur du canal « graves » : Princeps, type CP 25, avec transformateur 50x60 pour push-pull 6L6 classe A (5 000 Ω de plaque à plaque).

2<sup>o</sup> Résistance de cathode des tubes 6L6 classe A (5 000 Ω de plaque à plaque) ; s'ajuste aux environs de 125 ohms pour une haute tension de 270 volts.

TOUT TECHNICIEN RADIO DOIT LIRE :

ELECTRONIQUE

REVUE MENSUELLE

DES APPLICATIONS DE L'ELECTRONIQUE

21, Rue des Jeûneurs — PARIS (2<sup>e</sup>)

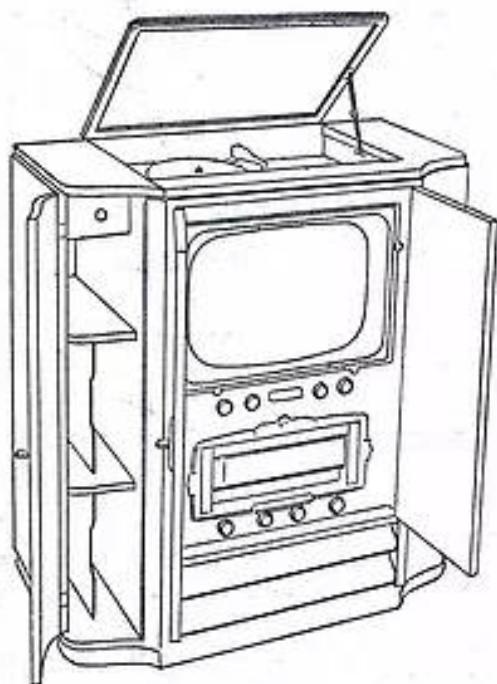
PRIX DU NUMERO : 300 FRANCS

Spécimen sur demande de la part de « RADIO-PRATIQUE » contre 100 francs en timbres.

# MEUBLES

DERNIÈRES  
NOUVEAUTÉS

## MODELE 25 D



Dimensions intérieures  
pour châssis

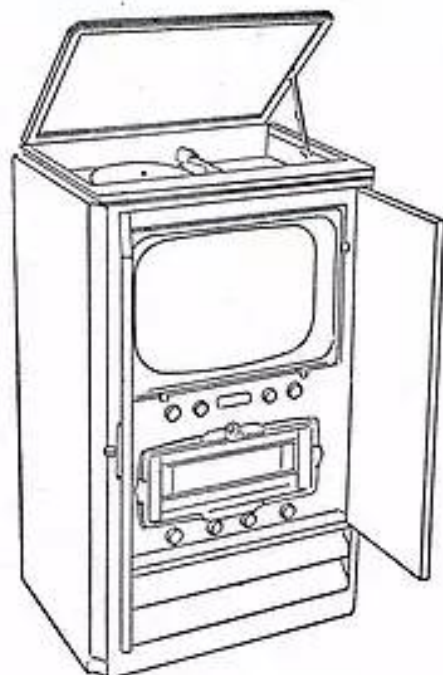
MODELE 25 D :

L. 0,670 — P. 0,460  
H. Télé-Radio : 0,830

MODELE 26 D :

L. 0,730 — P. 0,460  
H. Télé-Radio : 0,830

## MODELE 26 D

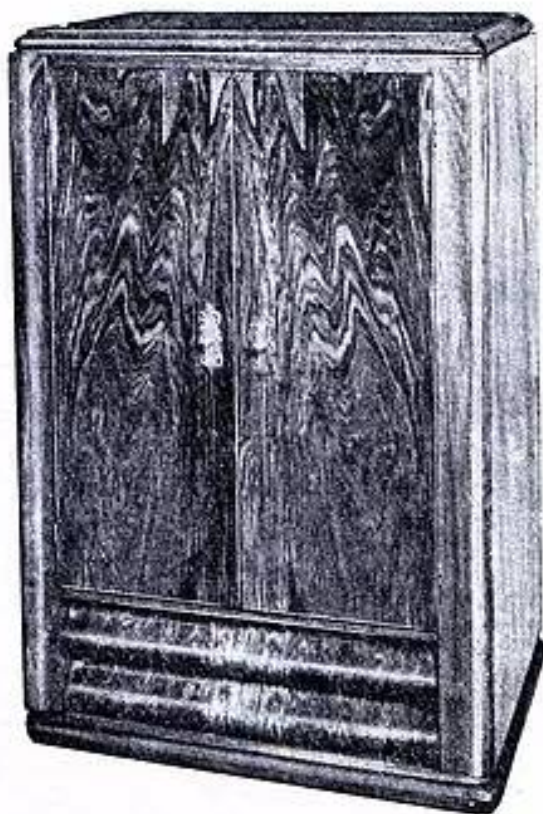


MEUBLE GRAND LUXE RADIO-PHONO-TÉLÉ-  
BAR - DISCOTHÈQUE. — Fabrication très soignée  
*Encombrement :*

haut., 1 m 170 ; largeur, 1 m 080 ; profondeur, 0 m 560  
Noyer : 49.000 fr. — Palissandre, sycomore, macassar,  
merisier : supplément : 3.500 fr.

MEUBLE LUXE TÉLÉ - RADIO - P.U.  
Passe-partout. — Très belle présentation.  
*Encombrement :*

haut., 1 m. 170 ; largeur, 0 m. 760 ; profondeur, 0 m. 540  
Noyer : 39.000 fr. — Palissandre, sycomore, macassar,  
merisier : supplément : 2.500 fr.



EN VENTE A :

**D**ISTRIBUTION **E**LECTRONIQUE **F**RANÇAISE

CONCESSIONNAIRE DES GRANDES MARQUES

11, BOULEVARD POISSONNIÈRE - PARIS (2<sup>e</sup>) — Métro : Montmartre

# Petites Annonces

ACHAT

VENTE

ECHANGE

200 francs la ligne de 30 lettres, signes ou espaces.  
Supplément de 100 francs de domiciliation à la Revue.

Le montant de votre abonnement vous sera plus que remboursé.  
Nous offrons à nos abonnés l'insertion gratuite de 6 lignes pour un abonnement d'un an.

Toutes les annonces doivent nous parvenir avant le 5 de chaque mois.  
Joindre au texte le montant des annonces en un mandat-poste ordinaire établi au nom de « RADIO-PRACTIQUE », ou au C.C.P. Paris 1358-60.

ELECTROPHONE trois vitesses, sur socle. Faible encombrement. — 21.900 fr. P. 5501

VOIXMAMETRE « AUDIOLA », en coffret métal ; 11.900 fr. — Ecrire à la Revue. P. 5502

UN ENSEMBLE TRANSMETTEUR D'ORDRE PHILIPPHONE comprenant: 1 amplificateur, poste principal, avec 6 touches ; poste secondaire à 2 directions, avec boîte de raccordement. — L'ensemble, état neuf ; 49.000 fr. — Ecrire à la Revue. P. 5503

Liquides VIBRO MASSEURS médicaux, modèle avec 2 poignées et modèle facial. Prix très intéressant pour la totalité. Echantillon d'un modèle contre 500 fr. P. 5504

ENSEMBLE PORTABLE THOMSON type P 10 comportant, dans une valise : 1 amplificateur 10 watts, 2 haut-parleurs, 1 microphone, 1 pied de table et les cordons. Neuf. Valeur 61.000. Vendu : 35.000. — Ecrire à la Revue. P. 5505

MALLETTE ELECTROPHONE PATHÉ, équipée avec tourne-disques, 3 vitesses, « Collaro », avec deux haut-parleurs, en valise. Affaire ; 45.000 — écrire à la revue. P. 5506

ELECTROPHONE DUCRETET - THOMSON, type Chopin E 28, en coffret luxe ; tourne-disques 3 vitesses, amplif 4 watts. Valeur 45.000 ; vendu 29.000. — Voir sur place. P. 5507

ELECTROPHONE DUCRETET - THOMSON, type Ravel, 3 watts, en coffret luxe ; tourne-disques 3 vitesses. Valeur 35.000 ; vendu 25.000. P. 5508

Vends CONTROLER universel LEBEUF. Etat irrépr. Echelle 5 lectures, alarme, et continu. 8.900 f. P. 5509

Vends GENERATEUR HF Ferisol. Type L 1, parfait état, 25.000 fr. P. 5510

Vends ENREGISTREUR sur bande TELECHRONIQUE double piste. Vitesse : 19,5. Valeur : 125.000. Vendu : 70.000. Etat neuf. — Ecrire à la Revue. P. 5511

ELECTROPHONE de SALON « Collaro » avec platine, 3 vitesses, d'un rendement incomparable. — Valeur : 50.000. Cédé : 35.000. Etat neuf. P. 5512

V. REFRIGERATEUR B.F.R. neuf, 80 litres, impecc. Urgent. Valeur : 85.000. vendu 49.000 (absorption). Ecrire à la Revue. P. 5513

V. Caméra Pathé-Webb 9 mm. Absolument neuve. Vendue avec 1 chargeur. Valeur : 28.000. Cédée 17.000 fr. — Ecrire à la Revue. P. 5514

V. magnétophone sur bande « FIDELIO » 3 vitesses, neuf, avec micro et bande : 65.000 francs. — Ecrire à la Revue. P. 5515

A saisir: TELEVISEUR « GRAMMONT » 441 lignes, 31 cm., état de marche. Sacrifié : 25.000 fr. — Console « Pathé-Marcos », 31 cm., 441 lignes. Sacrifié : 35.000 fr. P. 5516

ENREGISTREUR sur bande Watson double piste, 2 vitesses, fourni avec 1 bande 150 m. et microphone état neuf. 65.000 fr. P. 5517

POSTE « Clarville », modèle luxe, présentation moderne, 6 lampes, 5 gammes ondes. Valeur: 40.000; vendu 29.000. Absolument neuf, sous garantie. — Ecr. à la Revue. P. 5518

V. Importation anglaise, valise portable ALBA, piles - secteur. La seule valise avec pick-up, moteur 3 vitesses & main. Val. : 59.000, Vendu : 29.000. P. 5519

## CAUSE SUPPRESSION RAYON

### ARTICLES MENAGERS MATERIEL NEUF SOUS GARANTIE

— Un four électrique Thomson : Valeur 32.000. — Solisé : 20.000.  
— Ventilateur calor orientable, Type 943. Valeur 7.130 fr. ; Solisé : 5.500.  
— Réchaud électrique Saunter, deux plaques, 1 four : Valeur 35.000. — Vendu : 25.000.  
4 POSTES NEUFS sous garantie, derniers modèles :  
— 1 Poste Sonora 303 : Valeur 30.900 — Vendu 15.500.  
— 1 Poste Ondia : Valeur 36.950 — Vendu 19.000.  
— 1 Poste L.M.T. : Valeur 28.500 — Vendu 22.000. P. 5520

Achète : N° 1 « Radio-Pratique », vieil appareil photo à plaques en verre, agrandisseur. Vieille machine à écrire. — Faire offre : Abbé Michel PIERRET, Villa Katé Margot, LONS, par PAU (B.-P.). 5521

Echangerai matériel radio, lampes et divers, contre meubles, en particulier armoire. — Faire offre : RIO, Boîte postale 84, EPERNAY (Marne). 5522

Vends 1 série 6 disques lecture son vitesse total, varia, brouillage. Neufs avec méthode : 3.000 fr. — M. Alain ANDRIOCCHI, à MONTJAY - BURESSUR-YVETTE (S.-et-O.). 5523

BOBINES DE RUHMKORFF, pièces détachées, tubes de GEISSLER, etc., à vendre. — S'ad. LEVEILLEY, SARLONS-DE-GUITRES (Gironde). 5524

A vendre projecteur Pathé Baby Super 9,5 mm double griffe, parfait état : 10.000 fr. Visible de 9 à 12 h. et de 19 h. à 21 h. : M. COLOMB, 25, bd Bonne-Nouvelle, PARIS-2<sup>e</sup>. 5525

L'Etat recrute: Services techniques et administratifs; concours faciles. — Ecrire à l'Indicateur I.D.P.A., ST-MAUR (Seine). 5526

A vendre coffret tourne-disques 78 tours, à aiguilles, avec 20 disques. Prix: 7.000 A partir du 1<sup>er</sup> septembre. — M. VASSE, 43, rue de Fécamp, PARIS-12<sup>e</sup>. 5527

Sup. magnétoph., état neuf, à vendre avec gr. réduction. — V.A.U. 67-22. — Graveur-lecteur pr. disque amplif. filtre incorp. Val. 235.000, sacrifié : 49.000. — V.A.U. 16-65. 5528

Vends OSCILLOGRAPHIE C. D. C. Tube 90 m/m Type OCP 21, impédance d'entrée 100 000 Ω. 25.000 fr. — Ecrire à la Revue. P. 5529

A VENDRE - URGENT : chargeur-convertisseur 12 volts, 110 volts. Peut charger les accus et donner un courant de 110 volts en alternatif, 40 watts. A saisir : 9.500 fr. — Ecrire à la Revue. P. 5530

Vends MICROPHONE L. I. P. M60-dium. 8.500 fr. — Ecrire à la Revue. P. 5531

UN LOT CADRANS modèle L 4, pupitre, avec glace 3 gammes Calre. Affaire intéressante par quantité 100 pièces. P. 5532

POSTE « Sonora » type « Excellence », 6 lampes, dernier modèle, sous garantie. Valeur : 30.000 fr. Vendu : 19.000. — Ecrire à la Revue. P. 5533

V. rev. Liv. radio mat, div. moteurs disp. ect. liste c. A. — R. DUCOS, av. des Eyaques, MERIGNAC (Gironde). 5534

Monteur Dépanneur radio, dipômmé E.P.S. cherche place. — Ecrire à la Revue. 5535

## BIBLIOGRAPHIE

### ANNUAIRE O.G.M.

(Musique - Phon

Radio - Electricité)

35<sup>e</sup> Edition 1955

Prix : 900 fr. franco

(H. de F., 39, rue du Général-Foy, Paris).

Sur votre bureau pour votre documentation, pour votre prospection, pour votre propagande, pour votre publicité, un Annuaire professionnel est un instrument de travail aussi indispensable que les appareils de mesure sur votre établi.

Depuis 35 ans l'ANNUAIRE O.G.M. est votre Annuaire professionnel.

La 35<sup>e</sup> Edition de l'Annuaire O.G.M. 1955 vient de paraître, entièrement revue et mise à jour.

### TECHNOLOGIE DES CONDENSATEURS FIXES

par R. BESSON

Un volume de 104 pages 13,5 x 21 cm., avec 89 figures et courbes. Editions techniques et professionnelles.

Prix : 470 fr. Franco : 630 fr.

Offrez à votre clientèle l'heure d'écoute au meilleur prix avec les PILES MAZDA dont la gamme complète permet d'équiper tous les postes de radio, qu'ils soient portatifs ou fixes. N'oubliez pas Que l'on achète une PILE mais qu'on rachète une MAZDA

CIPEL (COMPAGNIE INDUSTRIELLE DES PILES ÉLECTRIQUES) 125, Rue du Président-Wilson - Levallois-Perret (Seine)

IMPRIMERIE SPECIALE DE « RADIO-PRACTIQUE » Dépôt légal : 3 Trimestre 1955. Le Directeur-Gérant : Claude GUNY.

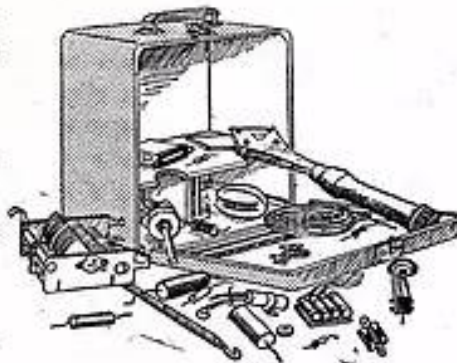


# L'AFFAIRE *sensationnelle* DU MOIS

NOTRE NOUVEAU COLIS-RECLAME, QUI A TOUJOURS OBTENU UN SUCCES CONSIDERABLE AUPRES DE NOTRE CLIENTELE.

Nous avons groupé dans une magnifique mallette en bois, gaine luxe, avec intérieur veloutine et munie d'une poignée façon sellier, fermetures nickelées, un grand choix d'articles de première qualité pouvant servir au dépannage.

- ◆ UN FER A SOUDER d'une puissance de 85 watts, avec panne cuivre, double utilisation secteur 110 et 220 volts.
- Un rouleau soudure décapante.
- Un potentiomètre 10 k $\Omega$  S.I. grand modèle.
- Un condensateur variable 2 cages 2 x 460.
- Un milli à ombre.
- Deux plaquettes comportant des résistances.



- Dix clips de grille G.M. et P.M.
- 4 isolateurs d'antennes Gr. modèle.
- Un lot de 300 condensateurs fixes, diverses valeurs sous tube verre.
- Un lot de 100 résistances diverses.
- Un condensateur de 16  $\mu$ F 500 V. alt.
- Une pastille microphonique à grenaille, type Anglais.
- Un Jack femelle 2 contacts.
- 20 m. fil de câblage.
- 4 boutons bakélite.

TOUS CES ARTICLES ABSOLUMENT NEUFS D'UNE VALEUR DE 8.000 FRANCS SERONT ENVOYES CONTRE LA SOMME DE 3.500 FRANCS POUR LA METROPOLE.

## COMPTOIR MB RADIOPHONIQUE

160. rue Montmartre, PARIS-2<sup>e</sup> (Métro Bourse) — Tél. : Cen. 41-32 - C.C.P. Paris 443-39

## DANS VOTRE INTERET

Un exemple indiscutable



### COUPON 158

Toujours à l'avant-garde

UNE PLATINE TOURNE-DISQUES A 3 VITESSES, avec bras à deux saphirs réversibles, alimentation secteur alternatif 110-220 volts. Modèle très réduit. Dimensions : 280 x 210 x 120.

Prix exceptionnel, adressé franco : 8.500 fr.

Offre valable jusqu'au 30 Septembre 1955.

Règlement par mandat ou par versement de ce montant au C.O.P. Paris 1358-60. L.E.P.S., 21, rue des Jeûneurs, PARIS (2<sup>e</sup>)

### ABONNEZ-VOUS

L'abonnement vous sera remboursé plusieurs fois dans l'année.

Chaque mois, vous bénéficiez de matériel à des prix spéciaux, uniquement réservés à nos abonnés.

De plus, 6 lignes gratuites vous seront offertes dans nos « Petites Annonces ».

A poster aujourd'hui-même



### BULLETIN D'ABONNEMENT d'UN AN

Nom : .....

Prénom : .....

Adresse : .....

Je m'abonne à la Revue « RADIO-PRACTIQUE » pour 12 numéros à partir du mois de .....  
(Bon à ne pas découper pour un réabonnement.)

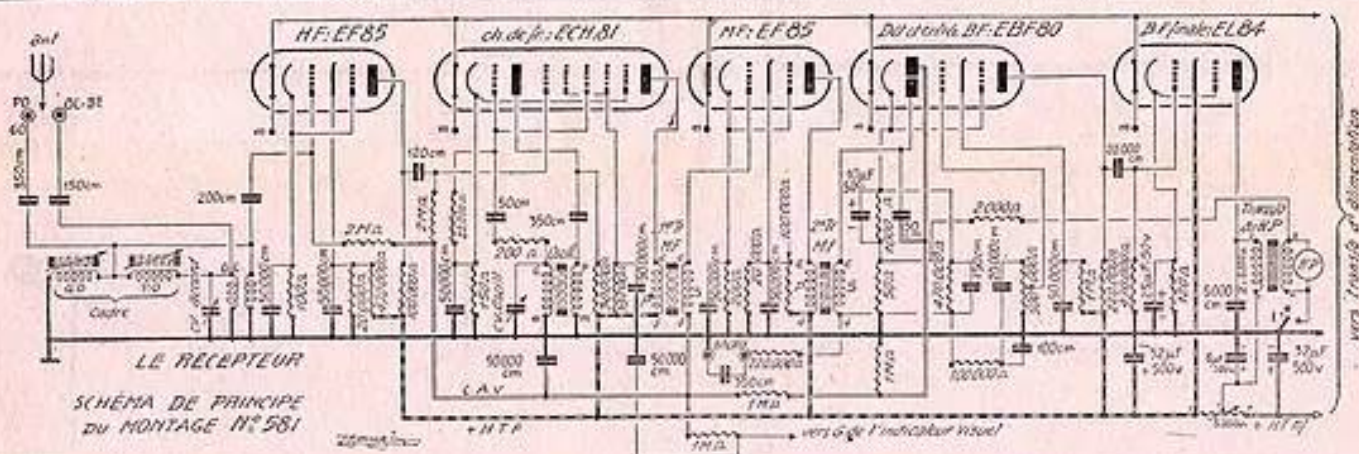
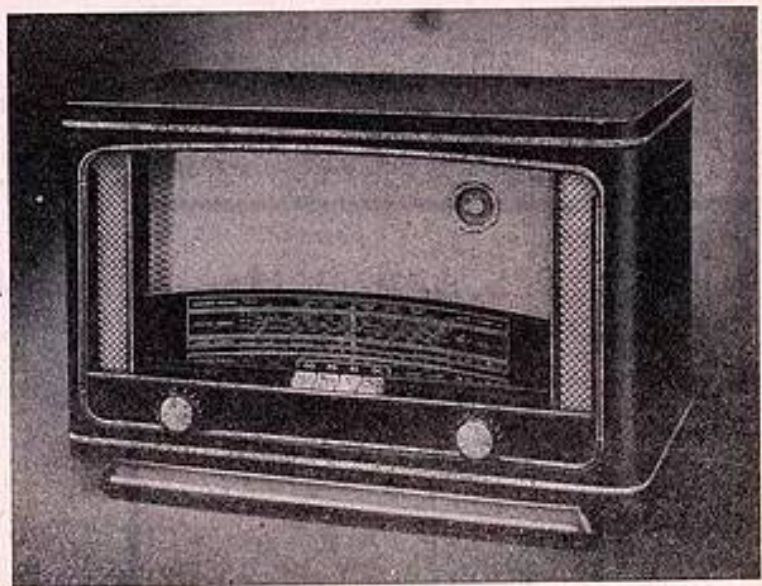
Inclus mandat de . . . . . Fr. 700  
Etranger. . . . . Fr. 975

ou je verse ce montant à votre compte Chèque postal des Editions L.E.P.S. : C. C. Paris 1358-60.

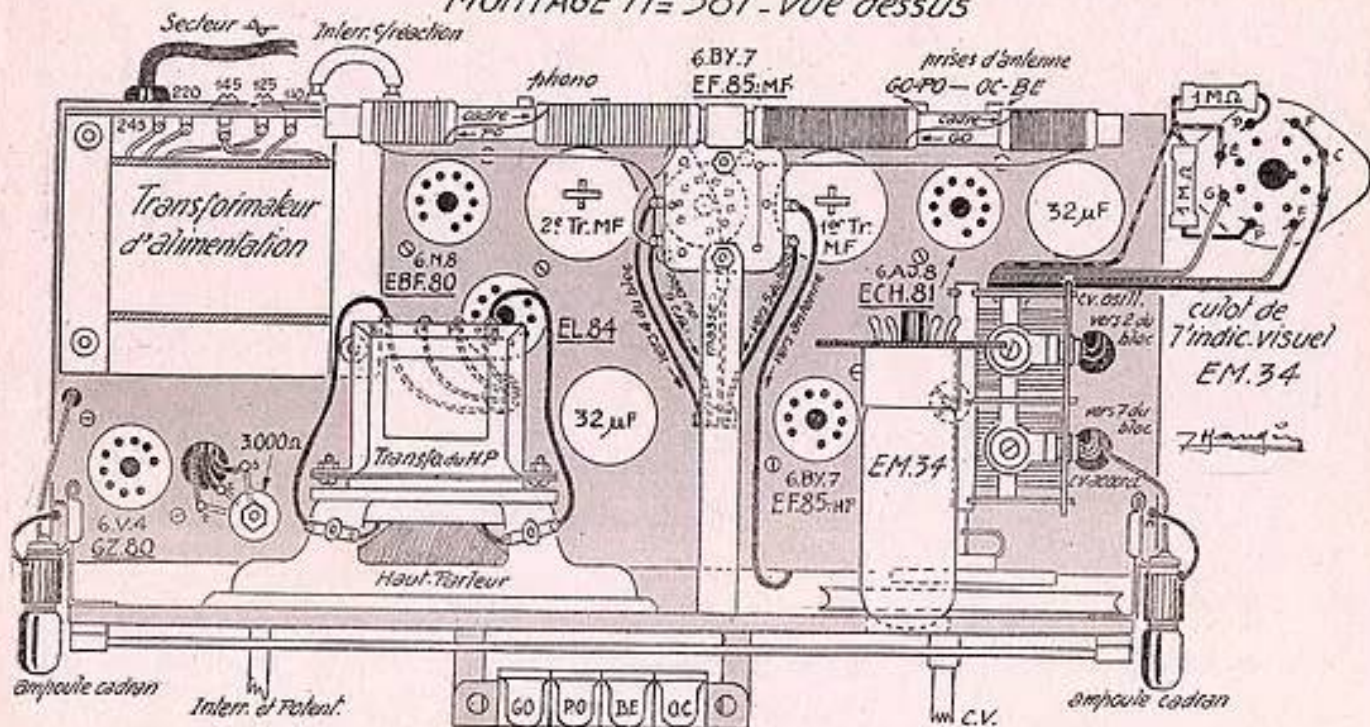
Si vous désirez bénéficier du matériel ci-contre, joindre le Coupon 58.

### UN CHANGEUR TRÈS SENSIBLE A CADRE «FERROXCUBE»

Le texte descriptif de cette réalisation se trouve dans le présent numéro de la revue, à la page 25



### MONTAGE N° 581 - vue dessus



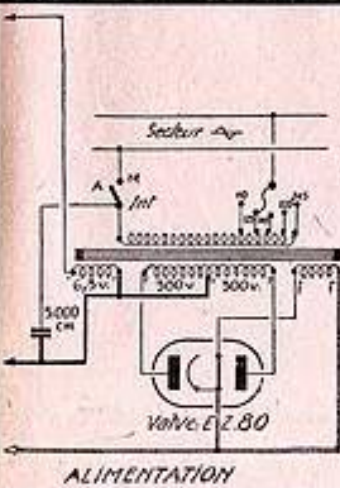
DEVIS DU MATERIEL NECESSAIRE AU MONTAGE 581

Ébénisterie noyer verni .....	2.400
Grille décor .....	000
Châssis .....	2000
Cadres CV et glaces 4 grammes .....	1.450
Ensemble bobinage 4449 MF et cadre .....	3.000
Jeu de lampes ECH81 - 2-ED95 - EL84 - E280 - EM34 - EBF80 .....	3.810
Transfo d'alimentation .....	1.050
Potentiomètre 500 k. A.J. .....	145
2 condensateurs 22 µF. 450 V. .....	700
6 supports moral .....	210
1 support octal .....	55
3 plaquettes AT, PU, HPS. .....	15
1 cordon alimentation .....	100
1 ampoule 6 V ; 0,1 A. .....	72
2 boutons .....	60
1 résistance bobinée 3000 Ω .....	45
Brelais, fils, passe-fil, cavaliers, soudure, vis, écrous - souples .....	500
Jeu condensateurs, avec chimiques .....	975
Jeu de résistances .....	248
<b>Total .....</b>	<b>16.585</b>

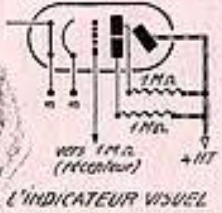
COMPTOIR M.B. RADIOPHONIQUE  
100, Rue Montmartre — PARIS-11<sup>e</sup>  
C.C.P. PARIS 443-29

SUPPLEMENT AU NUMERO 58  
DE  
« RADIO-PRACTIQUE »  
SEPTEMBRE 1955 Pages 19 à 22

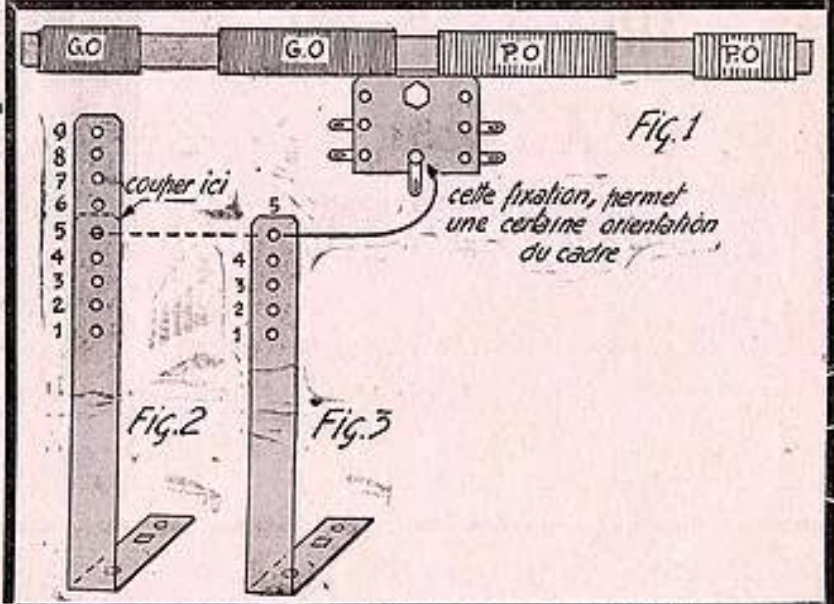
IMPRIMERIE NICEA, 54, Rue d'Alger — PARIS - XV<sup>e</sup>  
Le Directeur-Gérant: Claude CUNY.  
Dépôt légal: 3<sup>e</sup> trimestre 1955.



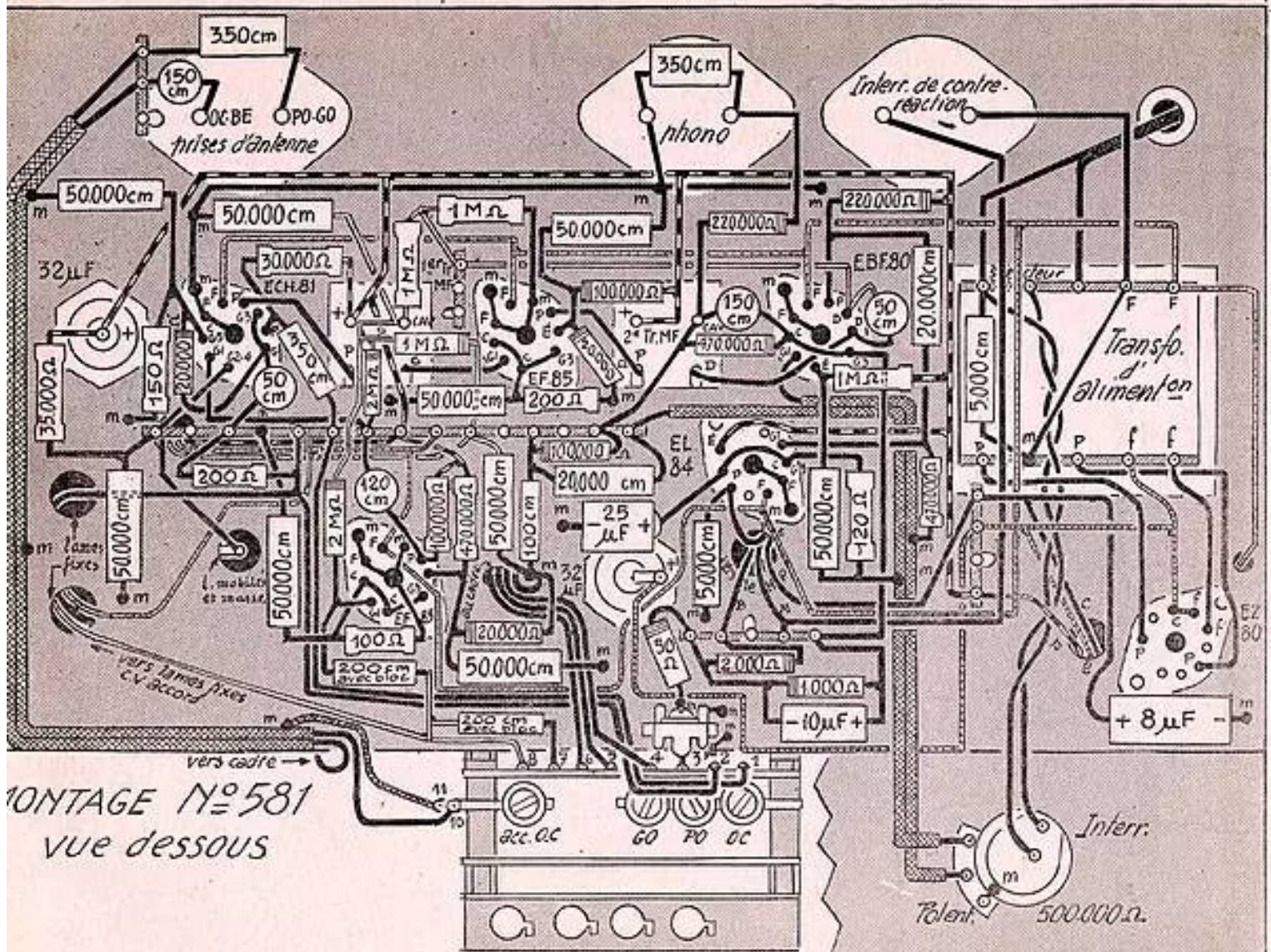
Indicateur Visuel EM 34



L'INDICATEUR VISUEL



290 mm



MONTAGE N°581  
vue dessous



Main table listing various vacuum tube types (e.g., A409, B410, C401, etc.) with columns for 'Types', 'Prix taxes', 'Boîtes cachetées', and 'Prix nets'. The table is organized into several vertical columns.

TELEVISION OFFRE EXCEPTIONNELLE TYPE 17 HP 4 A IMPORTATION AMERICAINE



Tube-image grand écran plat 43 cm. Netteté excellente. Tension d'anode 16.000 volts maximum. Concentricité magnétique. Déviation magnétique. Fluorescence et phosphorescence blanches. PRIX INCROYABLE | Modèle 43 cm. .... 15.000 Modèle 54 cm. .... 27.000

LES LAMPES PORTANT DE SIGNE \* SONT LIVRABLES SUivant DISPONIBILITES.

COMPTOIR M.B. RADIOPHONIQUE 160, rue Montmartre, PARIS-2° (Métro Bourse) C.C.P. Paris 443-39

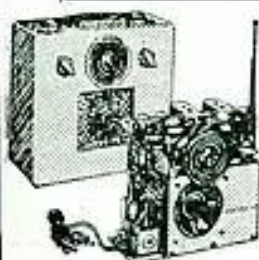


# Une Economie certaine un passe-temps agréable une source de revenus!

PLANS GRANDEUR NATURE, DEVIS, SCHEMAS DE CHAQUE  
REALISATION CONTRE 100 FR.

Nous sommes entièrement à votre disposition pour tous les renseignements que vous jugerez utile de nous demander. Notre nouveau service de réalisation sous la conduite d'ingénieurs spécialisés est à votre disposition. Tous les ensembles que nous présentons sont divisibles, avantage appréciable qui vous permet d'utiliser des pièces déjà en votre possession, d'où une économie certaine.

## REALISATION RPR 541



RECEPTEUR  
PILES - SECTEUR  
PORTATIF  
avec cadre  
et antenne  
télescopique.  
5 LAMPES  
MINIATURE

Dimensions  
du coffret  
250 x 250 x 110 mm.

### DEVIS

Valise gainée avec poignée .....	1.750
Châssis spécial .....	650
Jeu de bobinages P3 avec MF .....	2.450
Haut-parleur T10 PB10 avec transfo .....	2.200
Cadran et CV 2x490 .....	1.210
Jeu de lampes : 1R5, 1T4, 1R5, 504, 384 .....	2.910
1 jeu de résistances .....	335
1 jeu de condensateurs .....	735
Pièces complémentaires .....	3.600
Jeu de piles .....	1.625
<b>.....</b>	<b>17.465</b>
Taxes 2,82 % .....	485
Port et emballage .....	500
<b>.....</b>	<b>18.450</b>



## REALISATION RPR 561 Portatif Piles PO - GO

Mallette gainée 200x100x125 .....	1.400
Châssis .....	650
Plaquette gravée avec motifs .....	890
Jeu de lampes 1R5 - 1T4 - 1R5 - 384, net. ....	2.280
Ensemble oscillateur PO - GO .....	1.750
Cadre Ferroxéube 2 MF .....	865
Condensateur variable 2x490 .....	1.900
Haut-parleur 8 cm avec transfo .....	1.395
Pièces complémentaires .....	1.135
Jeu de piles 6V et 1V5 .....	1.135
<b>.....</b>	<b>12.265</b>
Taxes 2,82 % .....	345
Emballage Métropole .....	150
Port .....	250
<b>.....</b>	<b>13.010</b>

## REALISATION RPR 391



AMPLIFICATEUR modèle  
réduit d'un rendement in-  
comparable - Dimensions  
du coffret : 240 x 190 x  
155 mm - L'ensemble com-  
plet des pièces détachées,  
y compris le cof-  
fret .....

.....	9.990
Taxes 2,82 %, em- ballage et port métropole .....	781

10.771

## REALISATION RPR 451



MONOLAMPE plus VALVE  
- Détectrice à réaction -  
P.O. - G.O.

L'ensemble des pièces dé-  
tachées, y compris le  
coffret .....

.....	5.870
Taxes 2,82 %, port et emballage Mé- tropole .....	580
<b>.....</b>	<b>6.450</b>

## REALISATION RPR 321

TROIS LAMPES, détectrice à réaction. - P.O. -  
G.O. (même présentation que ci-dessus). L'ensem-  
ble des pièces détachées, y compris le coffret .....

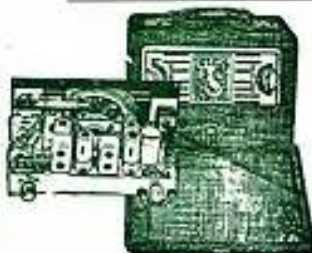
.....	5.935
Taxes 2,82 %, emballage et port métropole.	482
<b>.....</b>	<b>6.417</b>

## REALISATION RPR 551

Même présentation que 451 et 321. - Trois lampes,  
détectrice à réaction, PO - GO. Fonctionnant sur  
piles avec les lampes 11.4 - 1R5 - 384; l'ensem-  
ble des pièces détachées, y compris le coffret

et les piles .....	7.205
Taxes 2,82 % .....	203
Emballage .....	250
Port .....	300
<b>.....</b>	<b>7.958</b>

## REALISATION RPR 331



PORTATIF  
PILES  
et  
SECTEUR

5 lampes plus  
cellule - Cadre  
Incorporé,  
- 3 GAMMES -  
Dimensions fer-  
mé : 240 x  
200 x 150 mm.

L'ensemble complet en pièces détachées, y compris  
le coffret gainé (même présentation que

RPR 461 .....	15.462
Taxes 2,82 %, emballage et port métropole.	986

16.448

## REALISATION RPR 311



AMPLIFICATEUR  
DE SALON

3 lampes Rimlock,  
Haut-parleur incorporé,  
Grande musicalité.  
L'ensemble, y compris  
le coffret gainé .....

.....	8.575
Taxes 2,82 %, em- ballage et port métropole .....	642

9.217

## REALISATION RPR 461



Récepteur por-  
tatif piles Super  
5 lampes minia-  
ture. Antenne té-  
lescopique esca-  
motable. - Di-  
mensions : 260 x  
105 x 150 mm.  
complet en pié-  
ces détachées y  
compris le cof-  
fret.

L'ensemble .....	14.850
Taxes 2,82 %, emballage et port métropole.	1.015

15.865

## REALISATION RPR 471

POSTE VOITURE  
Modèle réduit  
avec étage HF  
accordé, en  
deux étages  
adaptables,  
4 LAMPES  
NOVAL

Dimensions :  
Coffret cadran :  
180 x 180 x 50 mm.  
Coffret alimentation:  
et HF :  
180 x 150 x 50 mm.

L'ensemble en pièces détachées .....	15.620
Taxes 2,82 %, emballage et port métropole.	996

16.616

Alimentation pour accus 6 ou 12 volts ....	9.250
Antenne télescopique .....	3.250

## REALISATION RPR 412

CADRE ANTIPARASITES A LAMPES



L'ensemble complet  
en pièces  
détachées :  
**3.950**

Taxes 2,82 %	113
Emballage ..	300
Port. ....	300



# COMPTOIR MB RADIOPHONIQUE

160, rue Montmartre, PARIS-2<sup>e</sup> (Métro Bourse) — Tél.: Cen. 41-32 - C.C.P. Paris 443-39