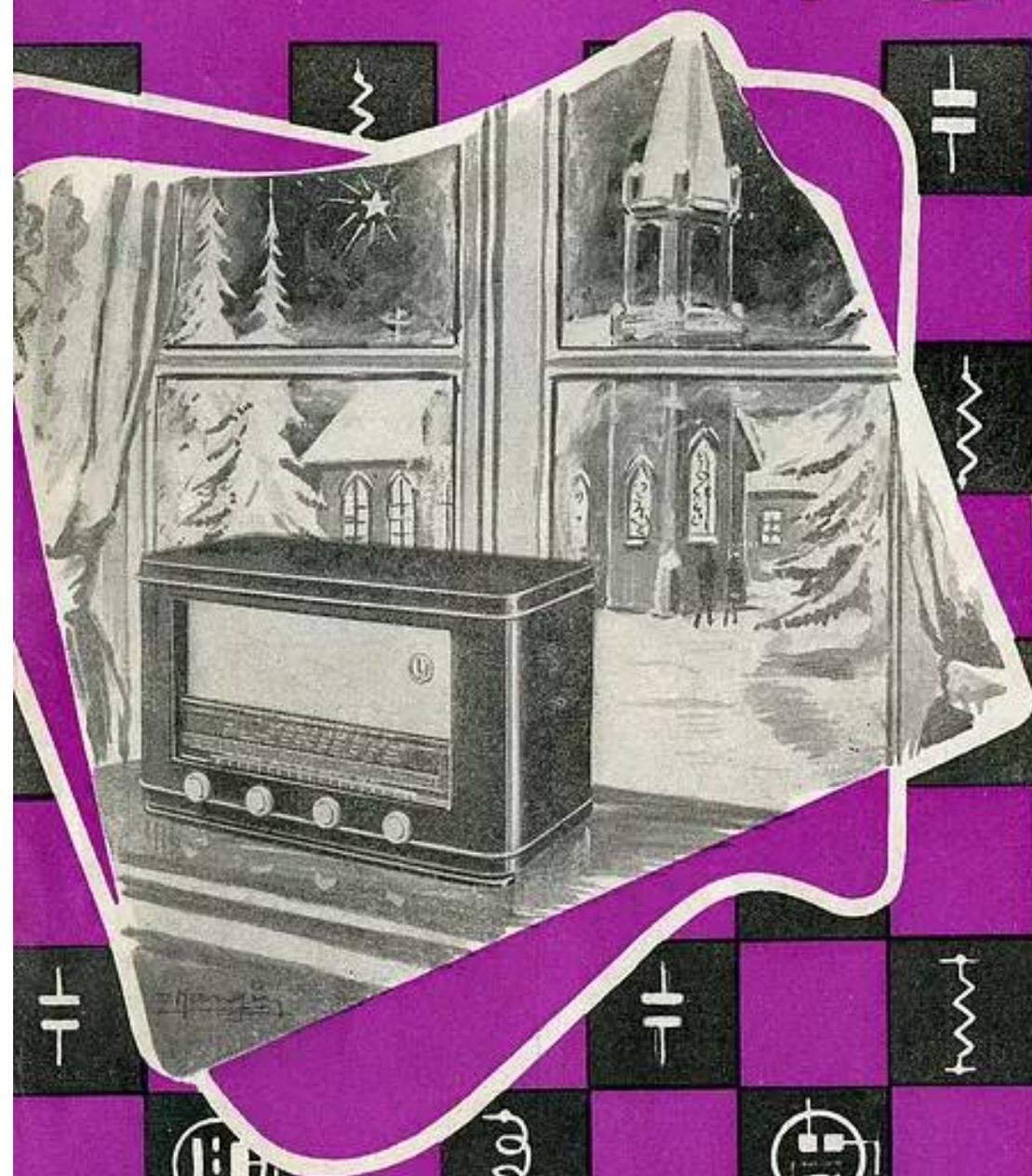


# Radio Pratique



## Sommaire

N° 62

JANVIER 1956

Rédacteur en chef :  
GEO-MOUSSERON

★

- La pratique de la basse fréquence à haute fidélité : l'amplificateur Williamson ..... 6
- Les cellules photo-électriques et leur emploi ..... 9
- La télécommande ..... 13
- Ce qu'est une lampe oscillatrice ..... 15

NOTRE RÉALISATION  
(Pages 19 à 22)

CHANGEUR DE FRÉQUENCE  
5 LAMPES  
+ VALVE + INDICATEUR  
VISUEL

- Le mécanisme électronique de la radio et de la télévision .. 27
- Chronique de l'A.T.E. .... 29
- Cours de télévision ..... 31
- Le courrier des lecteurs .... 35
- Nos petites annonces ..... 37

★

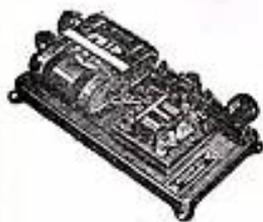
PRIX : 65 FR.  
(13 Francs belges)  
(1,30 Franc suisse)

Éditions L.E.P.S.

### ATTENTION !

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

**ENSEMBLE BUZZER - MANIPULATEUR ANGLAIS**



Double équipement magnétique à faible consommation. Réglage par vis. Manipulateur universel à double rupture. Pastille de contact plaquée. Alimentation par pile de 4 volts. - Très belle présentation. Article absolument impeccable. - Livré sans pile.

Sur socle bois, franco ..... 1.500  
 Sur socle métal, franco ..... 1.800  
 PILES 4 VOLTS gros débit pour ensemble manipulateur, franco ..... 280

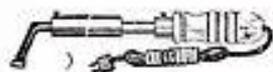
**NOUVEAU PISTOLET SOUDEUR**



Limite strictement la dépense de courant pour une durée exacte de travail. Consommation 60 W. Pans interchangeable.

Se fait en 110 volts ..... Prix franco : 4.200  
 110 et 220 volts ..... franco : 4.600

**FERS A SOUDER 1<sup>re</sup> Qualité**



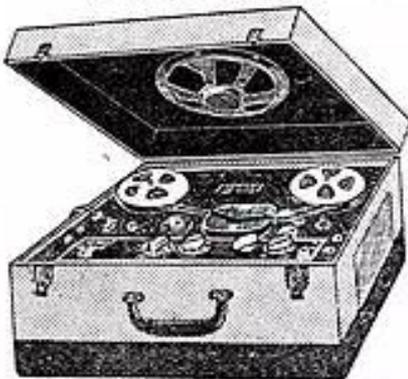
FER A SOUDER PROFESSIONNEL, monture nickelée, manche hêtre, très belle fabrication, muni d'un cordon secteur avec fiche, Panne cuivre. Modèle 75 watts ..... franco : 1.250  
 Modèle 100 watts ..... franco : 1.950

**MICROPHONES**



Type Reporter. Modèle réduit piézo-cristal avec protégé membrane et muni d'un raccord guilloché pour le branchement. Diamètre: 45 mm. Très belle présentation et qualité. - Rendement parfait. - En coffret matière plastique. Prix franco ..... 2.700

**« POLYPHONE »**



Le SEUL MAGNETOPHONE 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 : 420 x 320 x 260 mm. - Poids : 15 kilogr. environ.

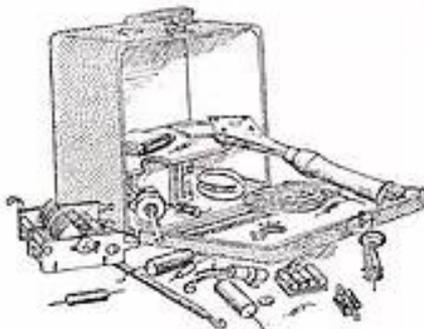
PRIX EXCEPTIONNEL ..... 69.000

TOUS CES PRIX COMPORTENT LES TAXES LOCALES, LES FRAIS DE PORT ET D'EMBALLAGE POUR LA METROPOLE SEULEMENT.

**L'AFFAIRE SENSATIONNELLE DU MOIS**

**NOTRE NOUVEAU COLIS RECLAME qui a toujours obtenu un succès considérable.**

Nous avons groupé dans une magnifique mallette gaine luxe, intérieur veloutine et munie d'une poignée et fermetures nickelées, un grand choix d'articles de 1<sup>re</sup> qualité pouvant servir au dépannage.



- Un fer à souder 55 watts double utilisation secteur 110 et 220 V.
  - Un rouleau soudeur découpant.
  - Un potentiomètre 10 K 81 grand modèle.
  - Un CV 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'antenne.
  - Un lot de 300 condensateurs fixes, diverses valeurs.
  - Un lot de 100 résistances diverses.
  - Un condensateur de 12 pF 500 V.
  - Une pastille microphonique.
  - Un Jack femelle 2 contacts.
  - 20 m fil de câblage.
  - 4 boutons bakélite.
- Tous ces articles, d'une valeur de 8.000 francs, seront envoyés contre la somme de 3.500 francs, prix franco pour la métropole.

**BRAS PICK-UP (3 vitesses)**



Bras de pick-up pour tourne-disques trois vitesses : cellule réversible piézo-cristal. Ensemble extra léger. Article recommandé. Haute fidélité. Franco : 4.000

**LE CHRONORUPTEUR**



Intercalé entre la borne murale et la fiche d'un appareil électrique, le chronorupteur assurera automatiquement et à une heure déterminée, soit l'allumage, soit l'extinction de cet appareil. Le chronorupteur est très facilement adaptable à tous les appareils domestiques (postes de T.S.F.). Intensité maximum : 3 Ampères.

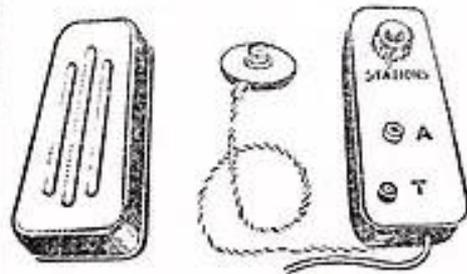
Le chronorupteur ..... franco : 2.900

**DERNIERE NOUVEAUTE : Cellule Electrostatique**

La cellule électrostatique est un appareil destiné à reproduire, avec un niveau élevé et constant, les fréquences comprises entre 4 000 et 20 000 hertz. Cette cellule sera schématiquement branchée, un côté à la masse de l'ensemble, de l'autre côté à la plaque de la lampe finale à travers une capacité de 2 000 à 10 000 pF et également à la haute tension (+ 250 V) à travers une résistance de 0,2 MΩ. - Diamètre: 80 mm. Prof.: 34 mm. Poids: 80 gr. Fixation par 4 écrous. - La cellule ..... franco : 1.100

**LE RÉCEPTEUR SUBMINIATURE**

A DETECTEUR AU GERMANIUM POUR LES CAMPEURS, POUR LA PLAGE, EN BARQUE, EN FORET, Etc., etc... De 4 à 130 km. environ.



Présenté dans un coffret en matière plastique, très réduit : toujours prêt à fonctionner. ONE ANTENNE, UNE TERRE... C'EST TOUT ! Ce récepteur est livré dans son coffret avec un écouteur très léger piézo-cristal et fils pour la liaison terre et antenne, avec fiches et notice d'emploi. Tendu franco pour la Métropole ..... 2.950

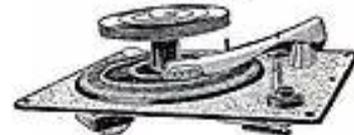
**TOURNE-DISQUES PATHÉ-MARCONI (Mélodyne)**



Plateau tourne-disque type 115, modèle réduit. Trois vitesses : 33 - 45 - 78 tours.

PRIX : 9.900

**CHANGEUR AUTOMATIQUE 45 tours**



Changeur de disques pour 45 tours, dernière création Pathé-Marconi, bras de pick-up avec saphirs réversibles. Dimensions 280 x 310 x 190 mm. hors tout, avec cylindre 45 tours. Prix exceptionnel, net ..... 14.500

**CHANGEUR DE DISQUES 3 vitesses : 78 - 45 - 33 tours**



CHANGEUR DE DISQUES AUTOMATIQUE. Mélange les disques de 25 et 30 cm. rejette et fonctionne avec la même tête de pick-up à double saphir. Fonctionne sur secteur alternatif 110 et 220 volts 50 périodes. Un changeur de la classe internationale à un prix sans précédent. Dimensions : long. 350, larg. 200, haut. 160. Prix ..... 18.500

## CONTROLEUR VOC « CENTRAD »



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

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

Milis alternatifs : 0 à 30 - 300 mA.  
Résistances : de 50 Ω à 100 000 Ω.  
Condensateurs : de 20 000 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: 115x75x30 mm. — Poids : 300 gr.  
PRIX NET : 3.900

## 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 HF 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: 26 x 16 x 10 cm. Poids : 2 kilos. PRIX : 23.920

## VOLTMÈTRE Série Industrielle. Type Electromagnétique pour alternatif et continu.



Présentation boîtier bakélite noire avec trous fixation. Lecture graduation noire et rouge. Cadran de 60 mm.

0 à 6 volts	969
0 à 10 volts	1.031
0 à 30 volts	1.063
0 à 60 volts	1.189
0 à 150 volts	1.312
0 à 250 volts	1.875

Cotes d'encombrement : diamètre de l'ouverture 66 mm ; diamètre hors tout 84 mm ; avancement extérieur 12 mm. Deux bornes pour branchement.

## AMPÈREMÈTRES



Série Industrielle, type électromagnétique, pour alternatif et continu.

Présentation boîtier bakélite noire, avec trous de fixation. Cadran de 60 mm.

0 à 100 millis	1.250
0 à 150 millis	1.250
0 à 300 millis	1.189
0 à 600 millis	1.063
0 à 1 ampère	999
0 à 3 ampères	999
0 à 5 ampères	999
0 à 10 ampères	1.031

Mêmes cotes d'encombrement que ci-dessus.

Pour votre atelier de dépannage, un appareil de mesure de qualité s'impose. Choix incomparable.

## LAMPÈMETRE SERVICEMAN UNIVERSSEL

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, chauffage universel à triple decade (1 200 tensions par dixième de volts). Survolteur - dévolteur incorporé. Essai automatique des courts-circuits. Mill à double échelle. Double tension de mesure Analyseur point par point incorporé.

Fonctionne sur courant alternatif de 110 à 250 volts 50 périodes.

Présenté en coffret métallique givré, soit en portable avec poignée, soit pour Rack.

Dimensions : 485 x 255 x 100 mm. — Poids : 5 kg. — Livré avec schéma et mode d'emploi.

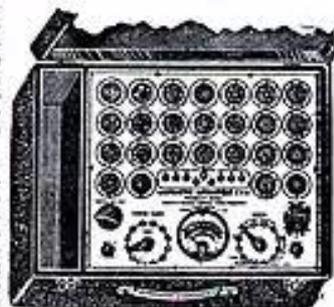
PRIX : 29.950

## LAMPÈMETRE - MULTIMÈTRE AUTOMATIQUE A 24

Appareil muni d'un micro-ampèremètre à cadre mobile de haute précision.

Partie lampemètre : 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 - pupitre en aluminium givré. — Poids : 5 kg.

Prix ..... 34.500

## LE SUPER - MULTITEST « RADIO - CONTROLE »



**CONTROLEUR UNIVERSSEL** comportant 22 GAMMES DE MESURE:

Volts alternatifs : 15 - 150 - 500 - 1 000.  
Volts continus : 0,5 - 5 - 50 - 100 - 1 000.  
Microampères continus : 500.  
Milliampères alternatifs : 15 - 150 - 500 - 1 Amp.

Ohmmètre : 1 à 10 000 ohms ; 100 ohms à 1 M Ω.  
Outputmètre : — 20 db à + 48 db en 3 gammes.  
Résistance : 20 000 ohms par volt.  
Equipe monté sur crapaudines à ressort type antichoc.

Dimensions du cadran : 90 mm. — A cadre mobile avec remise à zéro. Dimensions : 205x135x70. Poids : 1 kg. 500. PRIX : 16.250

## GÉNÉRATEUR H.F. « HETERVOC » CENTRAD

HÉTÉRODYNE miniature pour le DÉPANNAGE. munie d'un grand cadran gradué en mètres et en kilohertz. Trois gammes pour une gamme M.F. étalée : G.O. de 140 à 410 KHz - 750 à 2 000 mètres. — P.O. de 500 à 1 600 KHz - 190 à 600 mètres. — O.C. de 6 à 21 Mhz - 15 à 50 mètres. — 1 gamme M.F. étalée graduée de 400 à 500 K. — Présenté en coffret tôle givrée. — Dimensions 200x145x60. Poids : 1 kg.

« HETERVOC » 10.400  
Adaptateur pour alimentation sur 220-240 volts. 420



Pour réaliser une hétérodyne HF module 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 350c-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 le transforme en un contrôleur universel à 40 sensibilités. — Tensions continues et alternatif : 1 000 Ω V : 0 à 1,5 - 2,5 - 30 - 150 - 300 et 750 V. — Intensités continues et alternatif : 0 à 1 - 1,5 - 7,5 - 30 - 150 - 750 mA et 3 A. — 0 à 1 - 1,5 - 7,5 - 30 - 150 - 750 Volts. — 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

## PONTBLOC 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 mill 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 : 17,5x25x7 cm. — Poids : 0,400 kg.

## 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, capacitèbre par secteur alternatif 150 V 50 p. — Monté dans un coffret métallique avec poignée. Cadran de 75 mm. Encombrement : 160x100x120 mm. Prix net .... franco : 9.100



# LIBRAIRIE TECHNIQUE L.E.P.S

## LA RADIO SANS PARASITES

PAR LUCIEN CHRETIEN

Ingénieur E.S.E.,

Directeur des Etudes de l'Ecole Centrale,  
de T.S.F.

Ce volume de 86 pages traite intégralement de la question et donne les moyens de lutter contre les parasites. Ouvrage précis et extrêmement utile.

Extrait de la table des matières : Généralités et lutte à la source ; Protection contre les parasites à l'endroit où est installé le récepteur.

Prix : 260 fr. — Franco : 410 fr.

Sur demande, à nos bureaux, pour nos lecteurs. — C.C.P. Paris 4195-58.

## TECHNIQUE NOUVELLE DU DEPANNAGE RATIONNEL

par A. RAFFIN

Un livre de haute valeur mis à la portée de l'amateur. Enfin un vrai livre pratique de dépannage radio.

Prix... 450 fr. Franco... 815 fr.

## GUIDE COMPLET DE L'UTILISATION DES TRANSISTORS

par F. HURE (FRUIT)

Un ouvrage à la portée des amateurs et des débutants. — Un volume de 96 pages, avec 70 figures.

Prix... 300 fr. Franco... 360 fr.

## LE VADE-MECUM DES LAMPES SPECIALES ET TUBES DE TELEVISION

Il comporte les caractéristiques de toutes les lampes et les tables de comparaison de tous les tubes de télévision.

Prix : 1.350 fr. — Franco : 1.350 fr.

## 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 .... 260 fr. — Franco .... 360 fr.

## COLLECTION « MEMENTO CRESPIN »

### PRECIS D'ELECTRICITE

par Roger CRESPIN

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

### PRECIS DE RADIO

par Roger CRESPIN

Prix .... 570 fr. — Franco .... 930 fr.

### PRECIS DE RADIO-DEPANNAGE

par Roger CRESPIN

Prix .... 640 fr. — Franco .... 585 fr.

## LEXIQUE OFFICIEL DES LAMPES DE RADIO

par L. GAUDILLAT

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

Prix .... 300 fr. — Franco .... 350 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.

## PLANS DE TELECOMMANDE DE MODELES REDUITS par le spécialiste C. PEPIN

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

Prix .... 200 fr. — Franco .... 340 fr.

Un livre remarquable pour les amateurs et débutants possédant quelques notions d'électricité.

## DE L'ELECTRON AU SUPER

Cours élémentaire réalisé par le département de service des Usines PHILIPS

42 leçons, ouvrage de 700 pages, 722 figures, nombreux exemples pratiques, tableaux et diagrammes expliquant clairement la théorie et la pratique de la radio.

Prix : 2.750 fr. — Franco recommandé : 2.950 fr.

## ANTENNES POUR TELEVISION ET ONDES COURTES

PAR F. JUSTER

Extrait de la table des matières :

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

Prix .... 400 fr. — Franco .... 440 fr.

## GUIDE DU TELESPECTATEUR

par CLAUDE CUNY

Dans un ordre 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.

## UN LIVRE RECENT

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

## TELECOMMANDE PAR RADIO

par A.-H. BRUINEMA,

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.

## L'ELECTRONIQUE AU TRAVAIL

par Roger CRESPIN

L'Électronique est la science des miracles, elle envahit la vie pratique et l'industrie sous les noms de robots, d'automatisme, de servo-mécanismes. Mais elle est restée mystérieuse pour beaucoup, parce que la plupart des ouvrages qui lui ont été consacrés sont trop simplistes ou trop mathématiques.

Le nouveau livre de R. Crespin est tout différent. Bien que les ingénieurs puissent le lire avec intérêt et profit, l'auteur des fameux éléments Tungram a voulu mettre à la portée de tous une technique réputée difficile et il y a réussi. Dans un style alerte et souvent amusant, il nous conduit des notions fondamentales jusqu'aux réalisations les plus spectaculaires et complexes de l'automatisme. Loin d'escamoter les difficultés, il les aborde de front et les apaise, si bien que le lecteur ne se doute même pas de leur existence. Très peu de mathématiques et, du reste, soigneusement expliquées.

L'ouvrage, passionnant comme un roman et bourré de figures progressives, abonde de données pratiques, de schémas réalisables par l'amateur.

SOMMAIRE : Rappel d'électro-radio - Tubes à vide spéciaux, tubes à gaz et applications - Semi-conducteurs - Transistors - Sels et transistors spéciaux - Redresseurs et Onduleurs - Commande de thyristors - Commande des moteurs - Métais et automatismes - Servo-mécanismes.

252 pages. Prix : 1.500 frs + port franco : 1.510 francs.

## TUBES POUR AMPLIFICATEURS BF

par E. RODENHUIS

La série « Vulgarisation » de la Bibliothèque Technique PHILIPS vient de s'enrichir d'un nouvel ouvrage dont le succès est très grand.

Les amplificateurs BF trouvent de jour en jour des applications plus nombreuses. On les emploie non seulement en combinaison avec des pick-up et des microphones, mais encore pour l'enregistrement sur bande ou sur fil, pour l'amplification d'instruments à cordes, la modulation des émetteurs, etc., etc.

On trouve dans le commerce des amplificateurs de qualité. Cependant, nombreux sont les amateurs qui désirent construire eux-mêmes leur appareil. Ce livre a été rédigé à l'intention de cette catégorie de techniciens, soit qu'ils construisent des amplificateurs d'un point de vue plus ou moins professionnel, soit qu'ils s'occupent en amateurs de cette technique intéressante.

C'est dire que l'auteur s'est surtout penché sur les problèmes technologiques. Après avoir envisagé la question très importante de la disposition des pièces détachées sur le châssis, le montage et le câblage, il expose rapidement le rôle des différents tubes à utiliser.

Puis, il donne la description, avec toutes les caractéristiques utiles, des tubes amplificateurs les plus utilisés, ainsi que des conseils pratiques relatifs aux emplois envisagés.

L'auteur se penche ensuite non seulement sur les montages, mais aussi sur les caractéristiques de toutes les pièces détachées, y compris les microphones, les pick up et les haut-parleurs.

L'ouvrage se termine par un chapitre très important donnant la description de quelques schémas d'amplificateurs.

Prix : 800 frs; franco : 870 frs.

## 50 MONTAGES DE TECHNIQUE MONDIALE

par E.-L. TERRY

Album de 50 pages de 21 x 27 cm, avec 50 schémas et figures.

Dans cet album, on trouvera les schémas complets avec toutes les valeurs des éléments et les explications utiles concernant leur réalisation, de 50 montages, ayant eu le plus grand succès dans le monde entier.

Prix... 280 fr. — Franco... 310 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 ..... 925 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

1 JANVIER 1956

(7<sup>e</sup> ANNEE)

N° 62

MENSUEL

Directeurs :  
Maurice LORACH  
Claude CUNY

Rédacteurs en chef :  
GEO-MOISSERON

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

REDACTION — ADMINISTRATION — PUBLICITE

ÉDITIONS L. 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 209.531 B

Compte Chèques Postaux : PARIS 1358-60

## « RADIO-PRACTIQUE » AU SEUIL DE DE SA 7<sup>e</sup> ANNEE...

...vient vous apporter ses vœux. Il le fait, non pas comme on se conforme à une tradition dont on oublie souvent le sens, mais avec la satisfaction d'arriver au moment tant attendu.

L'époque des vœux, voyant se terminer toute une année, laisse à réfléchir. Et, tous, à la Direction, à l'Administration et à la Rédaction, nous, qui ne pensons qu'à nos lecteurs fidèles, ne manquerons pas de faire un retour en arrière.

Si beaucoup d'entre vous viennent à nous, il en est d'autres qui se plaisent à nous suivre depuis le N° 1 (que c'est loin déjà !). Nous nous demandons si nous avons toujours fait ce qu'il fallait pour eux et, cela, au maximum. Toutefois, nous nous y sommes efforcés dans la limite où nous pensions avoir deviné vos pensées et vos désirs et nous ne pouvons être vraiment satisfaits que si nous sommes persuadés avoir atteint notre but.

Les vérités les plus évidentes sont celles qui doivent être réitérées: un journal, une revue, n'existe que par ses lecteurs. Bien entendu, par ce mot un peu général, il faut comprendre en premier lieu nos abonnés, eux qui nous aident plus que tous encore.

Abonnés, que nous entendons garder; lecteurs, que nous serions heureux de voir devenir abonnés; nous voulons que nos liens se resserrent encore; ils ne le seront jamais assez. Et, pour cela, nous vous demandons bien peu de choses: écrivez-nous quand vous le jugez utile. Dites-nous ce qui vous plaît, mais, si vous dites aussi ce qui ne vous plaît pas, nous en serons ravis, car ce sera un service à nous rendre que de préciser ce qui n'est pas à votre convenance; nous voulons, nous entendons que chaque ligne soit, en quelque sorte, l'expression de votre angle de vision.

Tous nos vœux pour 1956! oui, de tout cœur et... à vous lire!

RADIO-PRACTIQUE.

# L'AMPLIFICATEUR WILLIAMSON

Ces dernières années, le goût du public pour les reproductions BF à haute fidélité a incité les spécialistes du son à étudier des amplificateurs de très haute qualité.

Toute une série de montages fameux ont été décrits et réalisés.

Parmi ceux-ci, citons le *Williamson*, le *Bazandal*, le *Squad*, etc...

Le premier, qui sera décrit ci-après, a été étudié vers 1947 ; sa vogue continuant, nos lecteurs seront sans aucun doute heureux de connaître son schéma complet et ses particularités.

## COMPOSITION DU WILLIAMSON

La figure 1 montre les composantes d'un amplificateur Williamson. On voit qu'il y a 4 étages :

a) étage amplificateur de tension comportant une seule lampe ;

b) étage d'inversion dit : déphaseur, fournissant à la sortie deux tensions symétriques ;

c) étage de commande (dit « driver » par les spécialistes de la BF) qui est en push pull et fournit la puissance nécessaire à la commande de l'étage suivant ;

d) étage push pull final à lampes de puissance tétrodes.

On trouve ensuite :

e) transformateur de sortie spécial de très haute qualité, seul bobinage BF de l'amplificateur ;

f) circuit de contre-réaction ramenant à l'entrée, la BF prélevée au secondaire du transformateur de sortie.

La figure 2 donne le schéma simplifié de tout l'amplificateur. Chacune des parties de la figure 1 a été entourée d'un pointillé.

La figure 3 donne le schéma de l'alimentation qui est tout à fait classique.

Afin de pouvoir indiquer toutes les caractéristiques des éléments, nous donnons ci-dessous leur liste complète.

Sauf les deux lampes finales, tout le montage n'utilise que des triodes et, de plus, toutes ces triodes sont identiques, du genre 6SN7, ECC40 ou L63 anglaises.

Les deux lampes finales sont des tétrodes genre 6L6, mais d'un type renforcé et spécialement étudié pour la BF.

Les meilleurs modèles sont des KT66 anglaises, des 5881 de conception américaine et, à la rigueur, des 807 ou 4Y25, qui sont une amélioration de la 6L6.

Disons tout de suite, à l'intention de ceux qui voudraient réaliser cet amplificateur : il est absolument impossible de reproduire soi-même le transformateur de sortie, qui est la pièce maîtresse du Williamson. Il faut donc se le procurer chez un spécialiste de la basse fréquence.

Par contre, tout le reste du schéma ne comporte que des résistances et des capacités ; aussi, tout technicien consciencieux

Résistances	Valeur	Puissance (W)	Étalonnage (%)
$R_1$	1 M $\Omega$	0,25	$\pm 20$
$R_2$	33 000 $\Omega$	1	>
$R_3$	47 000 $\Omega$	1	>
$R_4$	470 $\Omega$	0,25	$\pm 10$
$R_{11}, R_{12}, R_7$	22 000 $\Omega$	1	>
$R_{13}, R_8$	0,47 M $\Omega$	0,25	$\pm 20$
$R_{14}$	300 $\Omega$	0,25	$\pm 10$
$R_{15}, R_{16}$	39 000 $\Omega$	2	>
$R_{17}$	25 000 $\Omega$	1	>
$R_{18}, R_{19}$	0,1 M $\Omega$	0,25	$\pm 20$
$R_{21}, R_{22}$	1 000 $\Omega$	0,25	>
$R_{23}, R_{24}$	100 $\Omega$	1	>
$R_{25}, R_{26}$	100 $\Omega$	2	>
$R_{27}$	150 $\Omega$	3	$\pm 20$
$R_{28}, R_{29}$	100 $\Omega$	0,5	>

Condensateurs	Capacité	Tension service
$C_1$	8 $\mu$ F	450 V
$C_2$	>	>
$C_3$	50 000 pF	350 V
$C_4$	>	>
$C_5$	8 $\mu$ F	400 V
$C_6$	0,25 $\mu$ F	350 V
$C_7$	>	>
$C_8$	8 $\mu$ F	500 V
$C_9$	>	600 V
Inductances	Inductance	Courant
SF 1	30 henrys	20 mA minimum
SF 2	10 henrys	50 mA minimum

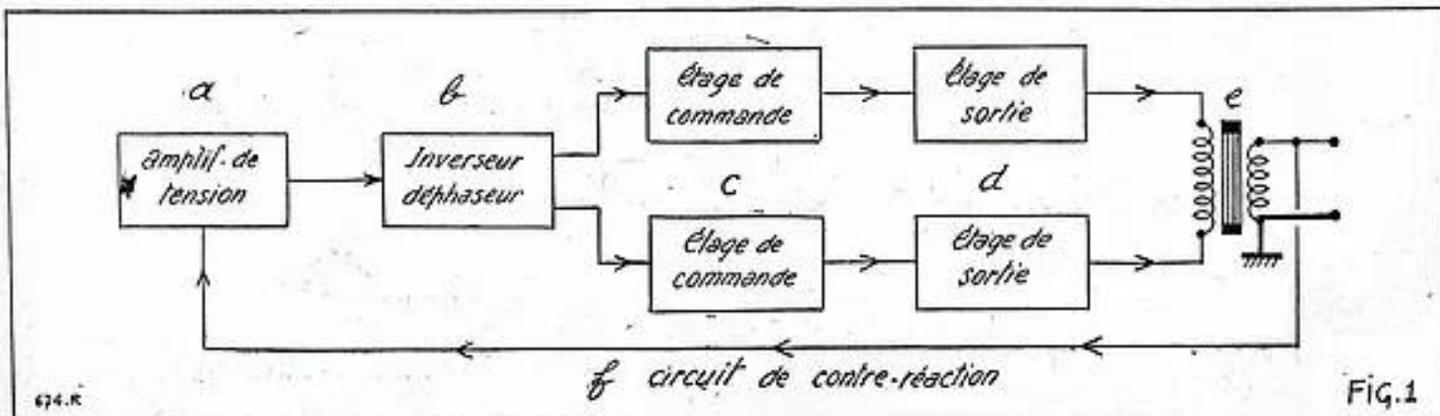
et persévérant peut-il monter cette partie avec le plus de chances de succès possible.

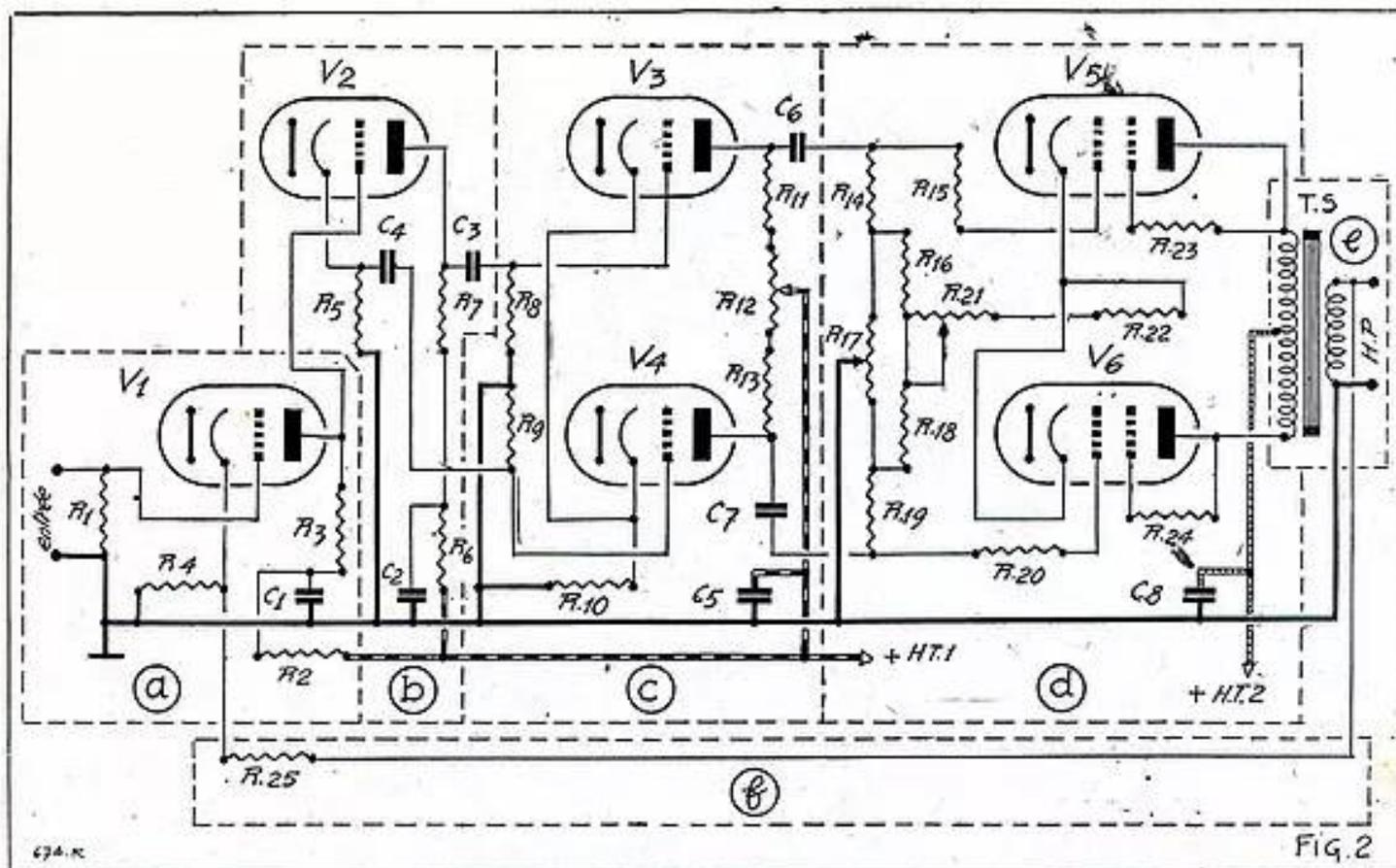
Il est évident que l'alimentation devra être absolument parfaite et réalisée avec du matériel de qualité irréprochable.

Transformateur d'alimentation : secondaire  $S_2$  : 425 + 425 V 150 mA minimum,  $S_1$  : 5 V 3 A,  $S_3$  : 6,3 V 3 A avec prise médiane.

$V_1$  à  $V_4$  : L63,  $V_5$  et  $V_6$  : KT66,  $V_7$  : U52.

Ces lampes anglaises ont les équivalences approchées suivantes : L63 : 1/2 6SN7, KT66 : 5881, U52 : 5Z3, 5V4G, 5U4, ou tout autre tube redresseur pouvant fournir 250 mA et dont le





filament est chauffé directement ou indirectement sous 5 V 3 A.

On remarquera que les condensateurs de filtrage  $C_1$  et  $C_2$  figurent sur les schémas 2 et 3.

Un interrupteur I et un fusible F sont montés dans le circuit du primaire P du transformateur d'alimentation.

Il va de soi que ce primaire doit être prévu pour la tension du secteur dont on dispose et être muni de prises pour diverses tensions, par exemple 110, 120, 130, 150, 200, 230, 250 V.

#### ETAGE AMPLIFICATEUR DE TENSION.

cet étage marqué a sur les schémas des figures 1 et 2, utilise une triode montée normalement sauf en ce qui concerne les particularités suivantes :

a) pas de découplage de cathode, de façon à pouvoir relier la cathode à la ligne de contre-réaction  $f$  venant de la bobine mobile du haut-parleur et du secondaire du transformateur de sortie T.S. ;

b) découplage du circuit de plaque par la résistance  $R_2$  et le condensateur  $C_1$  ;

c) liaison directe avec la lampe suivante : plaque connectée à la grille de  $V_2$  sans aucune interposition de condensateur.

La tension amplifiée par  $V_1$  est donc transmise à  $V_2$ .

#### ETAGE INVERSEUR OU DEPHASEUR.

La lampe  $V_2$  (compartiment b) du schéma des figures 1 et 2 est une triode du même type que  $V_1$ .

En raison de sa liaison directe avec  $V_1$ , sa grille est positive (voir tableau des tensions) par rapport à la masse, de 100 V environ, de sorte que la cathode doit être encore plus positive afin qu'il y ait polarisation négative de grille.

Ceci est obtenu en portant la cathode de  $V_2$  à 105 V à l'aide de la résistance  $R_3$  de 22 000  $\Omega$ . Sa puissance doit être de 1 W en raison du courant élevé qui la traverse (environ 5 mA) et de la chute de tension de 105 V.

Le circuit de cathode ne comporte aucun découplage et de ce fait il y a une tension BF aux bornes de  $R_3$ . Cette tension varie comme celle appliquée à la grille.

Elle est transmise à la lampe de commande  $V_3$  par l'intermédiaire de  $C_2$ .

Dans le circuit plaqué on trouve  $R_4$  et le découplage  $R_5$  et  $C_3$ .

Le condensateur  $C_4$  transmet à  $V_4$  la BF qui existe aux bornes de  $R_6$ . Cette BF varie en sens opposé de celle aux bornes du circuit cathodique.

#### ETAGE DE COMMANDE D'ENTREE.

Le compartiment c contient deux lampes  $V_3$  et  $V_4$  triodes montées en push-pull avec liaisons à résistances capacités aussi bien à l'entrée qu'à la sortie.

Comme particularités signalons :

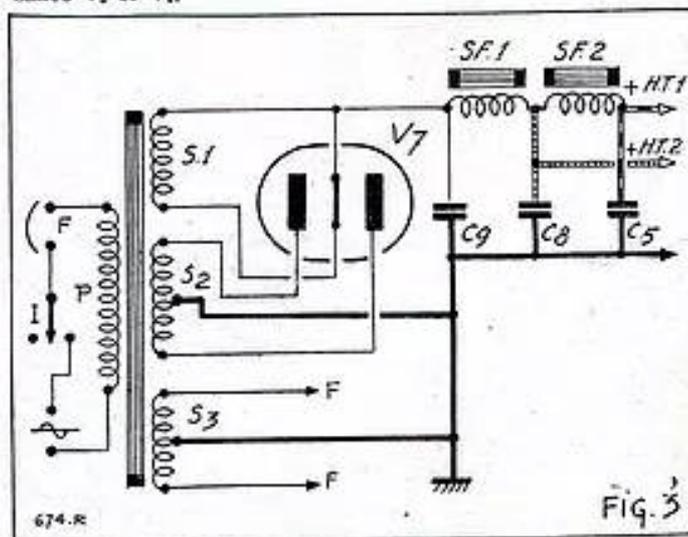
a) résistance commune aux deux cathodes :  $R_{10}$ , donc, aucun condensateur, ceci étant justifié par le passage dans  $R_{10}$  de deux courants circulant en deux sens opposés qui s'annulent ;

b) pas de découplage des circuits plaque mais utilisation d'un potentiomètre  $R_{11}$  permettant d'équilibrer exactement les deux lampes.

Les deux tensions amplifiées par  $V_3$  et  $V_4$  sont transmises par l'intermédiaire de  $C_5$  et  $C_6$  aux lampes de puissance et de sortie.

#### ETAGE FINAL.

Dans le compartiment d on trouve les deux lampes de puissance  $V_5$  et  $V_6$ .





# LES CELLULES PHOTO ÉLECTRIQUES ET LEUR EMPLOI

De la télévision à l'ouverture automatique d'une porte de garage en passant par le lecteur du film sonore, le contrôle du papier à cigarette ou la sécurité d'un ouvrier sur une machine dangereuse, la cellule photo-électrique, petite fée moderne issue de l'électronique, répond présent partout dans les milieux les plus divers.

Une cellule photo-électrique est un tout petit organe qui peut parfois présenter l'aspect d'une lampe radio ou la forme d'un petit cylindre (fig. 1).

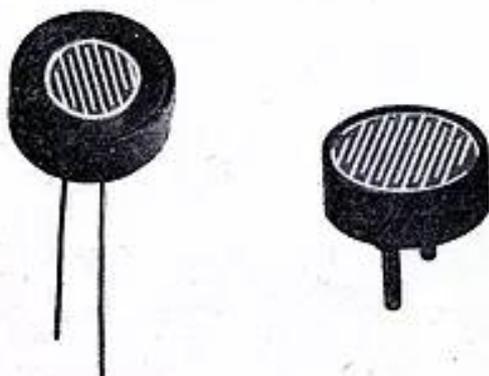


Figure 1.

Divers types de cellules photo-électriques existent ; chacun fait appel à des propriétés physiques différentes permettant des milliers d'applications, toutes plus variées les unes que les autres.

Quel que soit le type de cellule deux grandes classes existent :  
a) Les cellules photo-émettrices ou photo-émissives ;  
b) Les cellules photo-résistantes ou photo-résistances.

Cette seconde catégorie est actuellement la plus utilisée en raison de sa très grande facilité d'emploi pour résoudre aisément la majorité des problèmes industriels.

Une cellule photo-émissive a la propriété de transformer l'énergie lumineuse qu'elle reçoit en courant électrique (fig 2). La figure 3 montre le schéma d'emploi ; une batterie de piles assure l'excitation. Le courant fourni est proportionnel à l'intensité lumineuse reçue, il fournit aux bornes d'une résistance  $R$  une tension utilisable.

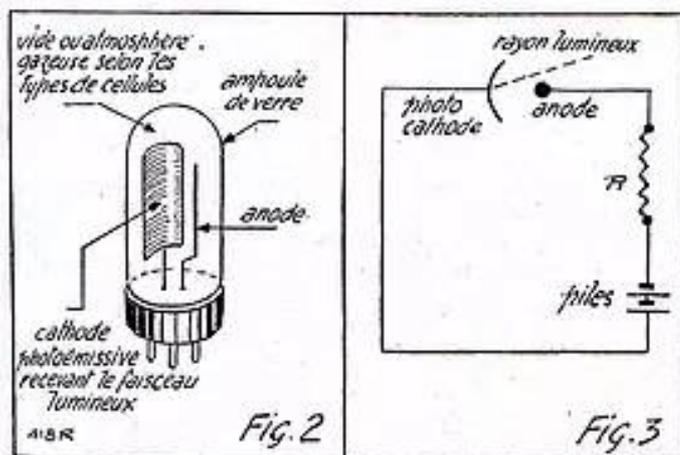


Fig. 2

Fig. 3

Quant à la cellule photo-résistance sa propriété consiste à changer de valeur de résistance sous l'action d'un faisceau lumineux ou lorsque sa couche sensible est soumise à la lumière. Cette particularité résout avec beaucoup plus de facilité le

problème consistant à obtenir un courant variable en fonction de la lumière reçue. La figure 4 montre le schéma d'utilisation qui est absolument comparable à celui de la figure 3, surtout en tant que résultat. On comprend que si la résistance représentée par la cellule elle-même varie de valeur, l'intensité du courant fourni par la batterie de piles varie en correspondance inverse. De ce fait, le courant circulant dans le circuit suit fidèlement les variations d'éclairement ou est en proportion avec l'intensité lumineuse reçue. Il est entendu que dans ce cas usuel, la pile ou la source du courant continu utilisée assure le fonctionnement du système. La figure 5 représente en réalisation pratique le montage schématisé de la figure 4, la résistance est remplacée par un relais électro-mécanique qui ouvre ou ferme un circuit de commande, selon que la cellule est impressionnée ou non par un faisceau lumineux.

En langage technique on dit qu'un tel montage fonctionne par tout ou rien ; c'est-à-dire que la mise en service s'effectue ou non, selon que la cellule est éclairée ou non. La figure 6 schématise parfaitement ce fonctionnement en tout ou rien.

Selon la disposition des contacts actionnés par le relais, l'utilisation peut se faire soit quand la cellule est éclairée, soit quand elle ne reçoit pas de lumière ; c'est une simple convention qui permet de résoudre de nombreux problèmes de sécurité de comptage, de mise en fonctionnement d'organes

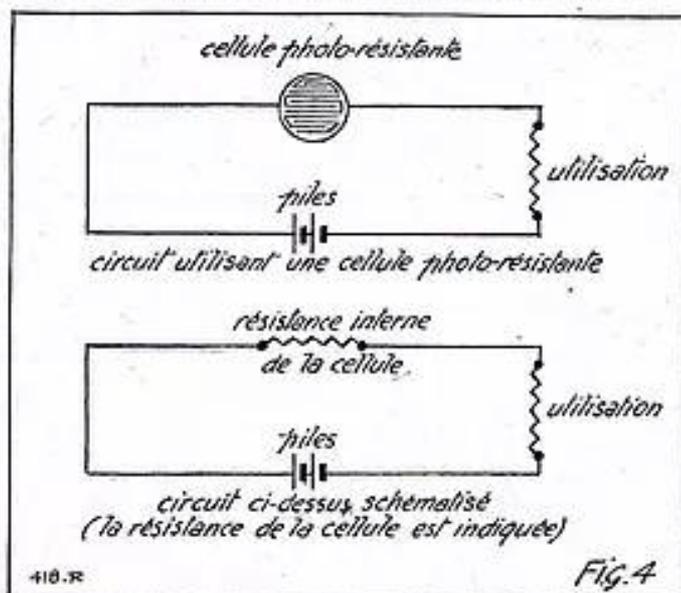


Fig. 4

divers, et de contrôle. La figure 7 indique la diversité des possibilités, la faible inertie des cellules permet de suivre des variations très rapides d'éclairement et de ce fait la possibilité de commander des dispositifs mécaniques de précision ou devant fonctionner à des moments judicieusement déterminés.

## CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LES CELLULES PHOTO-RÉSISTANTES

Les photo-résistances utilisent la propriété qu'ont certains métalloïdes de varier de conductibilité en fonction de l'éclairement qui les frappe. Pendant longtemps il a été fait appel aux propriétés du sélénium. Le sélénium fut découvert en 1817 par le célèbre chimiste et physicien suédois *Berzélius*. Le thallium, autre métalloïde, fut également utilisé. Le traitement peut être comparé à celui du soufre entre métalloïde qui lui aussi présente des modifications allotropiques. C'est ainsi qu'on distingue le sélénium sous diverses formes : non cristallin vitreux, non cristallin colloïdal, non cristallin amorphe, cristallin

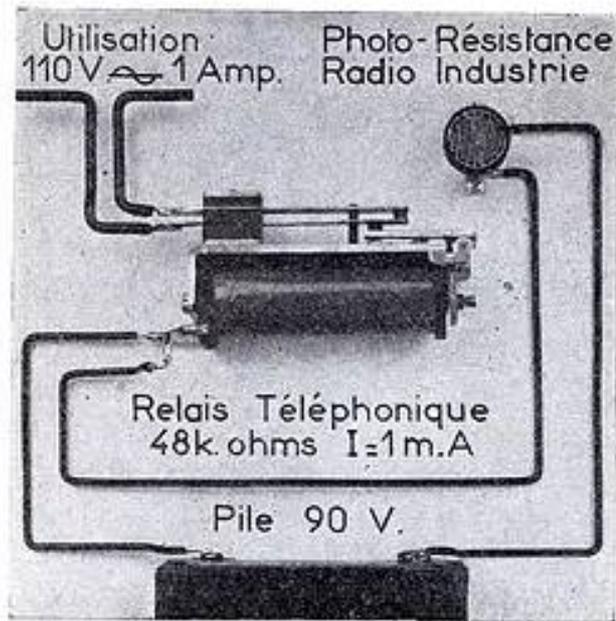
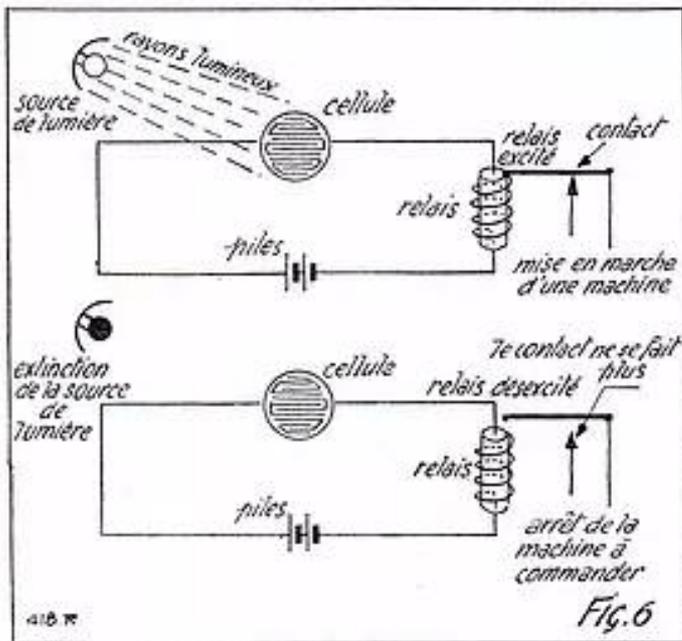


Figure 5.

rouge et enfin cristallin gris ou métallique, modification dans laquelle apparaissent les propriétés photo-conductrices.

La résistance électrique d'un tel métalloïde dépend de plusieurs paramètres dont en particulier le mode de préparation, de la température, de la différence de potentiel appliquée, de la pression, de l'état hygroscopique et bien entendu la condition majeure de l'éclairage.

Il y a lieu de noter que la résistance diminue aussi quand la température augmente, le physicien *Brown* a montré en outre que la conductibilité du sélénium augmente sous l'effet de fortes pressions mécaniques; cette augmentation par pression peut atteindre un million de fois mais dans ces conditions, l'effet photo-sensible n'existe plus.

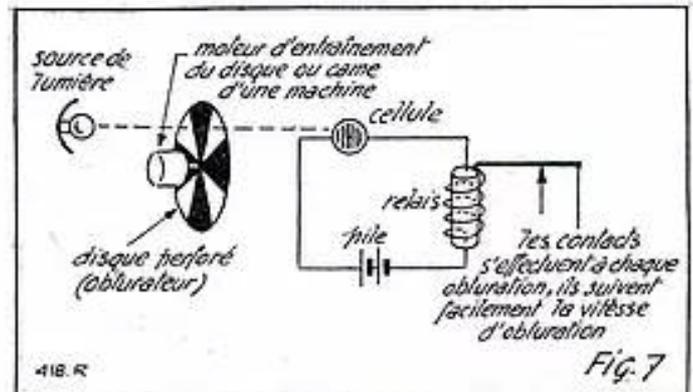


#### QUELQUES EXEMPLES D'EMPLOIS

Nous citerons maintenant quelques exemples d'applications très variées laissant à nos lecteurs le soin d'en imaginer d'autres, car il est possible de dire que chaque cas de commande ou de contrôle, que chaque besoin de sécurité trouve aujourd'hui avec une cellule photo-électrique, au moins une solution possible.

#### POINTAGE AUTOMATIQUE OU COMPTAGE AUTOMATIQUE (fig. 9)

Des objets manufacturés circulent au moyen d'un tapis roulant; chacun d'eux coupe le faisceau lumineux lors de son passage. De ce fait la cellule photo-électrique contribue à débiter un courant dans le circuit, d'où excitation et désexcitation successives du relais qui peut actionner un compteur ou tout dispositif permettant, par exemple, un emballage automatique.



Un tel dispositif peut être employé pour l'enregistrement automatique des entrées lors d'une manifestation telle qu'une exposition.

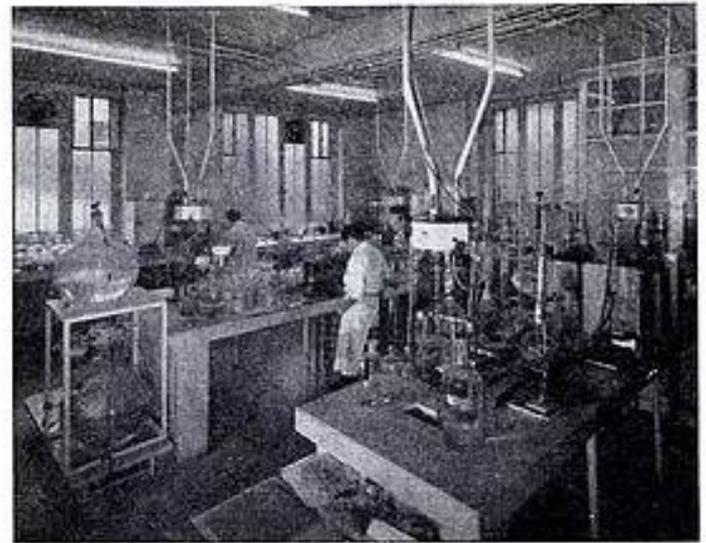
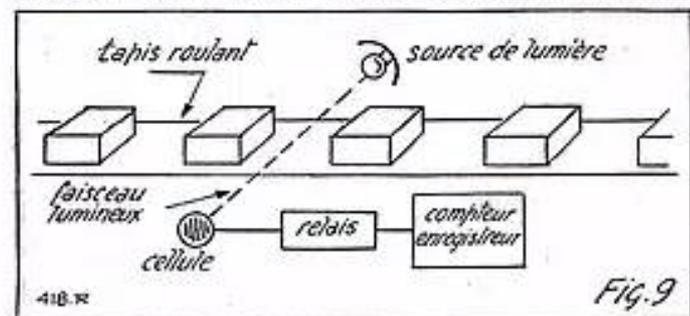


Fig. 8. — Un laboratoire du département « cellules », à la Radio-Industrie, usine de la rue des Orteaux, à Paris.

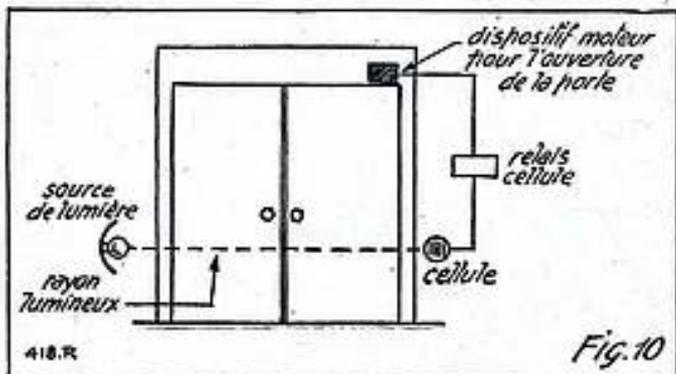
#### OUVERTURE AUTOMATIQUE DE PORTES (fig. 10)

Il s'agit d'une installation extrêmement utile dans de nombreuses usines. Le dispositif ne varie pas : lampe d'éclairage avec projecteur, cellule, relais, dispositif moteur. Selon l'usage la lampe et la cellule sont placées à une certaine distance de la porte. Dès qu'un corps franchit le rayon lumineux, la cellule n'est pas éclairée elle ne débite plus et le relais n'étant plus excité le contact provoqué met en marche le mécanisme moteur d'ouverture et de fermeture. C'est un dispositif particulièrement préconisé pour faciliter le passage de personnes



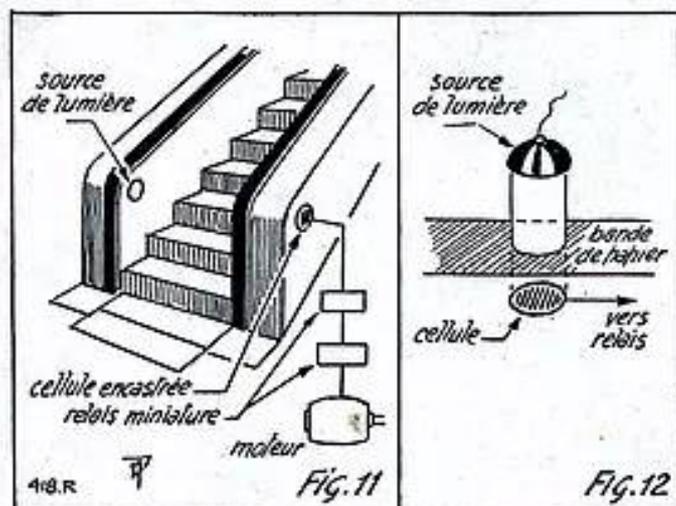
chargées poussant un wagonnet. Différents magasins utilisent ce système qui connaît à cet effet, un très grand succès. Certaines installations de ce genre sont utilisées actuellement pour l'ouverture automatique des portes de garages.

Dans certains passages souterrains une réalisation de ce genre placée à une centaine de mètres avant l'entrée, signale les véhicules dont le gabarit est trop haut, au moyen d'avertisseurs sonores et lumineux. La rapidité des relais est telle qu'un obstacle suffit pour actionner le dispositif. C'est exactement la même installation qui permet la mise en marche des escaliers mécaniques du métropolitain (fig. 11), une minuterie complète l'ensemble afin que le temps du fonctionnement permette à la dernière personne ayant coupé le faisceau d'arriver en haut.



#### COMMANDE AUTOMATIQUE DE L'ÉCLAIRAGE PUBLIC ET DES PASSAGES SOUTERRAINS

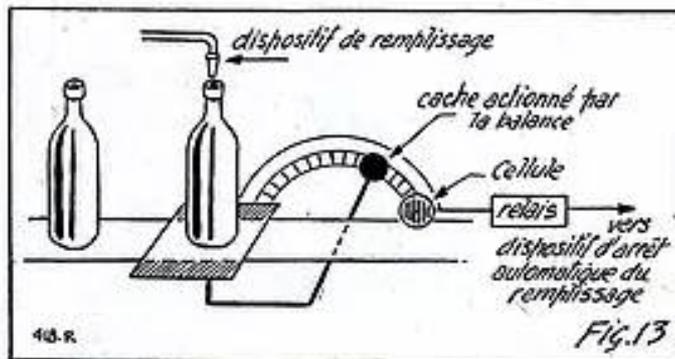
Sur un candélabre à l'entrée d'un passage souterrain, une cellule « inspecte » la luminosité et règle l'éclairage du souterrain en fonction de l'éclairage du dehors, afin d'éviter tout risque d'éblouissement. L'éclairage des grandes artères est automatiquement commandé de la même façon; de ce fait, hiver comme été, l'éclairage s'effectue exactement au moment opportun judicieusement prévu, ce qui supprime toute disposition mécanique de mise en route avec variation selon la durée du jour. Ce dispositif permet en outre de sérieuses économies, les jours de très beau temps et, la commodité de l'éclairage les jours de mauvais temps où l'assombrissement est très rapide.



#### CONTROLE DU PAPIER A CIGARETTES

C'est la figure 12 qui illustre cette utilisation de la cellule photo-électrique; on sait que la fabrication des cigarettes est automatique. Le papier approprié provenant d'un rouleau passe sur un dispositif qui reçoit le poids exact de tabac, puis le papier est coupé, la cigarette prend forme, elle est roulée, collée et empaquetée.

La cellule reçoit par transparence un faible éclairage réglé à une valeur bien déterminée. Si une perforation existe dans le papier, l'éclairage devient légèrement plus important et la cellule débite pendant un court instant un courant qui, actionnant le relais, en permet de stopper l'installation. Ceci

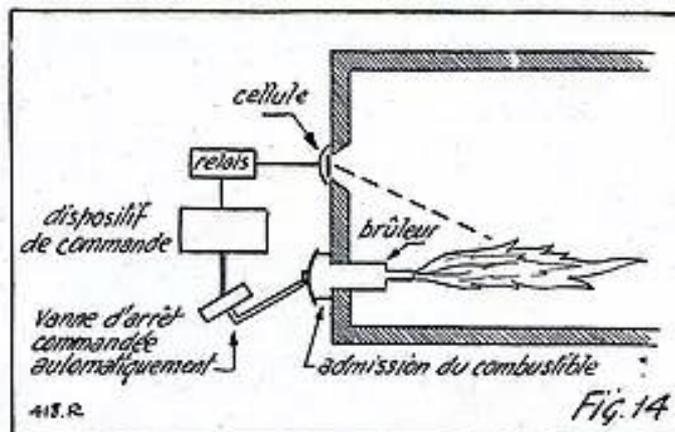


évite une mauvaise fabrication et la perte de nombreuses cigarettes.

#### REPLISSAGE AUTOMATIQUE DE RECIPIENTS

(fig. 13)

De nombreuses installations de ce genre existent dans les raffineries d'huile, entrepôts de vins en gros, etc. pour le remplissage de récipients. Ces derniers sont amenés automatiquement par transporteur spécialement aménagé. Dans le cas de



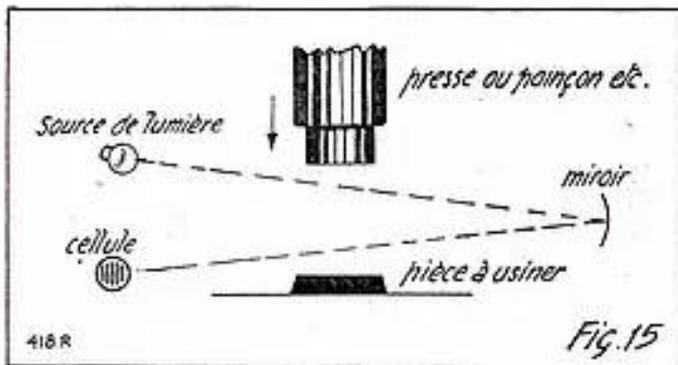
bouteilles, le goulot vient automatiquement se placer sous un robinet de remplissage tandis que le récipient repose sur le plateau d'une balance sensible aménagée spécialement à cet endroit: au fur et à mesure du remplissage, une aiguille indicatrice mue par le fléau de la balance se déplace avec un cache diminuant progressivement l'éclairage de la cellule. L'ensemble est réglé de telle sorte que pour une position donnée de l'aiguille (poids du récipient rempli), le déclenchement se produise, afin de freiner le débit du liquide jusqu'à provoquer l'arrêt au moment opportun. Ainsi, le remplissage complet et correct sans aucune perte s'effectue rapidement.

#### SURVEILLANCE DES FOYERS ET DES BRÛLEURS AU MAZOUT

Une cellule éclairée par la flamme d'un brûleur débite sur un relais (fig. 14). Ce dernier a son contact de travail fermé aussi longtemps que la cellule est éclairée. Si le brûleur vient à s'éteindre, la cellule n'est plus impressionnée; le relais ouvre son contact et provoque ainsi le dispositif électro-mécanique, la fermeture d'une vanne arrêtant l'admission du combustible. Le fonctionnement étant instantané tout accident et perte de combustible sont évités. Si le brûleur fonctionne sous deux régimes, il suffit que la cellule choisisse permette de débiter un courant suffisant pour actionner le relais quand elle est soumise à l'éclairage correspondant au régime le plus faible.

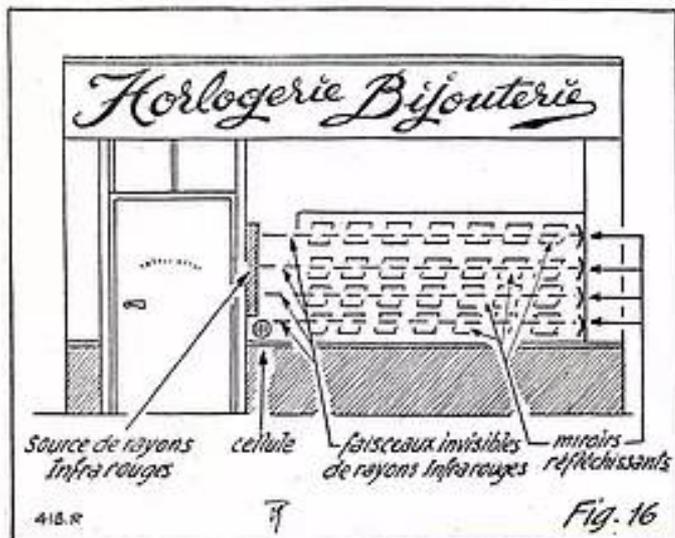
#### DISPOSITIF ANTI-ACCIDENT

De nombreuses machines d'usine sont dangereuses pour les ouvriers qui y sont affectés, c'est le cas des coupeuses, embouteilleuses, tamponneuses, poinçonneuses, etc... Comme le représente la schématisation de la figure 15, si les mains ne sont pas retirées à temps, c'est inévitablement l'accident. La cellule joue ici le même rôle que pour certains exemples précédents, c'est-à-dire que pendant le temps où le faisceau lumineux est



coupé la machine est stoppée automatiquement. Divers cas sont possibles :

- un seul faisceau lumineux sans miroir;
- plusieurs faisceaux en zigzag avec plusieurs miroirs afin de couvrir un large espace de protection;
- manœuvre automatique de taquets de sécurité dans le cas d'un couperet ; pour arrêter net sa descente.



Le même exemple peut être utilisé comme dispositif anti-ivol pour bijouteries, banques, magasins de fourrures, propriétés, etc... Dans ce cas, le faisceau lumineux est remplacé par un faisceau invisible de rayons infrarouges qui, à volonté, peut être orienté et dirigé par des miroirs camouflés. La figure 16 montre le cas d'une devanture ainsi équipée.

Avant de laisser à nos lecteurs, le soin d'en créer et d'en imaginer d'autres, selon des cas particuliers citons encore :

sur un camion routier assurant des services de nuit, une cellule placée à l'arrière peut actionner un signal sonore afin d'avertir le conducteur qu'une voiture le suit ou tente de le dépasser.

Dans des distilleries de pétrole, une cellule surveille la couleur des liquides mettant en action un signal d'alarme quand la teinte déterminée de la couleur du liquide varie.

Dans certains services de manutention et d'emballage, une

cellule commande la cisaille qui coupe les cartons et papiers destinés à un emballage automatique. C'est encore une cellule qui compte les chariots dans les mines, les lingots à la sortie des luminaires, freine les ascenseurs de puits d'extraction de mines, stoppe le pont roulant qu'un conducteur imprudent a laissé s'approcher trop près de l'extrémité des rails.

Une cellule photo-électrique permet de trier, sélectionner des objets selon leur taille, leur couleur, leur forme, ainsi que classer des tissus, peintures, vernis, laques, papiers peints, selon leurs couleurs, aspect poli ou granité.

Ainsi, de l'antivol au robot, la cellule photo-électrique, selon son type, apporte une précieuse contribution à l'évolution de la vie moderne d'aujourd'hui.

Appelée l'œil électrique parce que plus fidèle, plus sensible et plus prompt que l'œil humain, la cellule photo-électrique, en permettant un accroissement de la productivité et en réduisant les risques ou dangers, constitue un des plus précieux éléments de l'électronique et chaque jour ses possibilités illimitées s'ajoutent aux merveilles de la science dans les milieux les plus divers.

Paul CHAUMOND.

# Chez vous

sans quitter vos occupations actuelles vous apprendrez

# la RADIO

## LA TELEVISION L'ELECTRONIQUE

Ornée 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 - DEFAUT-NEUR-ALIGNEUR  
 - CHEF MONTEUR-DEFAUT-NEUR-ALIGNEUR  
 - AGENT TECHNIQUE RECEPTION,  
 - SOUS-INGENIEUR EMISSION ET RECEPTION.

Présentation au C.A.P. de Radio-électricien. - Service de placement  
 DOCUMENTATION GRATUITE

**INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE**  
 14, CITÉ BERGÈRE A PARIS (9<sup>e</sup>)

PUBL. BONNANGE

## GRAND CONCOURS DE « RADIO-PRACTIQUE » BON POUR UN NUMERO 62 DE « RADIO-PRACTIQUE »

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° 6

A expédier obligatoirement à la Revue avec la Cinquième 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-PRACTIQUE », au prix de 45 francs.

## Les récepteurs de télécommande

par A. GARCHERY

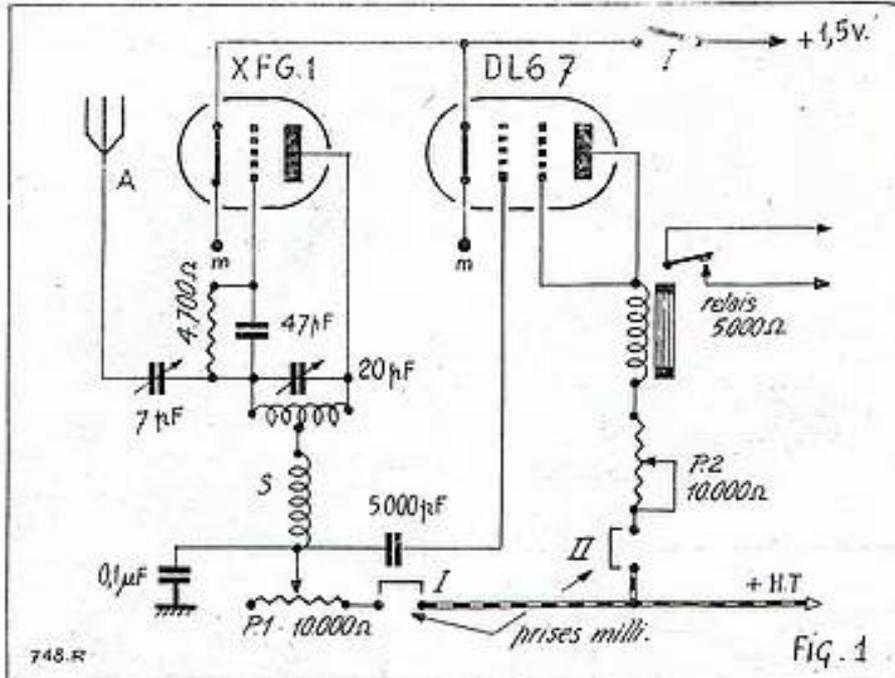
Nous allons examiner une série de récepteurs de télécommande comportant plusieurs tubes, nous verrons ainsi leurs avantages et inconvénients.

fuite ; la grille étant en l'air, le souffle important du premier tube est détecté et bloque la seconde lampe, le débit sera contrôlé en branchant le milli dans la

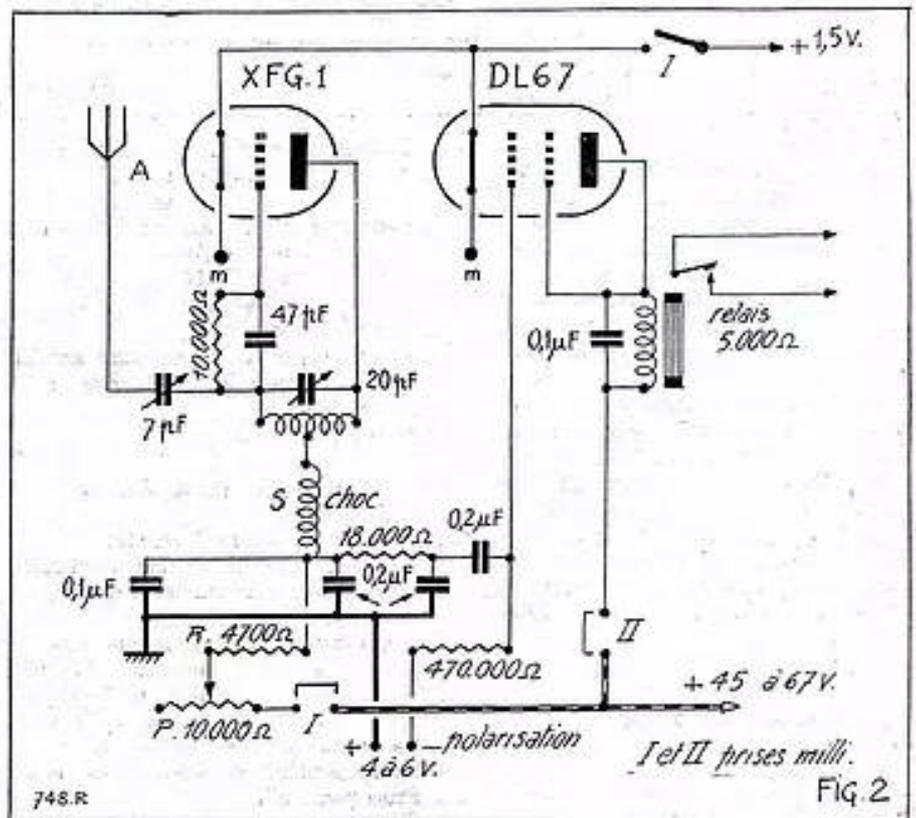
prise 2 et ajusté par une résistance variable P2 en série dans la plaque, après le relais sensible ; il devra être le plus bas possible : 0,2 à 0,3 milli ; au moment du signal HF, le souffle disparaissant, le débit va augmenter de 1,5 à 2 millis et le relais collera ; après réglage mettre également un cavalier dans la prise 2, un léger glissement se produira au bout d'un certain temps de fonctionnement, mais qui est facile à compenser en agissant sur P2. Ce montage par contre à l'avantage de faire fonctionner le relais sensible au collage et offre donc plus de sécurité que les récepteurs monolampes à gaz, habituels.

Dans le schéma de la Fig. 2 nous utiliserons également en détectrice un tube triode à gaz XFG 61 ou RK 61 et un subminiature DL 67 monté en triode. Le montage et le réglage de la première partie du récepteur se feront comme dans le montage précédent le second tube DL 67 subminiature est utilisé en amplificateur montage triode. Le filtre d'entrée, constitué par une résistance de 18.000 ohms et deux condensateurs de 0,2  $\mu$ F, a pour but d'atténuer le souffle intense de la super-réaction, une capacité de 0,2  $\mu$ F est utilisée en liaison grille ; cette dernière sera polarisée près de la limite, c'est-à-dire avec le débit minimum dans la plaque, cette mesure sera effectuée en branchant un milli dans la prise 2 et en agissant sur la tension de polarisation.

Lorsque la détectrice recevra un signal HF, il se produira une différence de tension dans la résistance R qui va débloquent la grille du second tube amplificateur et qui va permettre un débit suffisant dans la plaque, ce qui entraînera le collage de la palette du relais sensible. Ce montage a l'avantage sur le



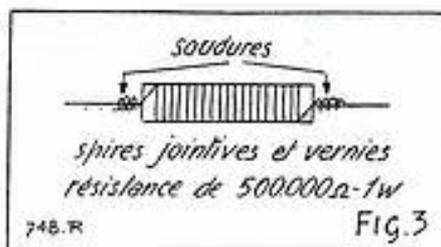
Le premier, Fig. 1 utilise un tube à gaz XFG 61 ou RK 67 monté en détectrice super-réaction accordée sur 72 Mc/s et d'un second tube subminiature DL 67, comme amplificateur, utilisé en triode. Nous savons que les tubes à gaz sont assez fragiles et qu'il ne faut pas les faire travailler avec un débit important, 1,5 mA maximum, aussi dans le cas présent, le débit de ce tube ne dépassera-t-il pas 0,5 à 0,8 milli, le réglage se fera en agissant sur le potentiomètre de 10.000 ohms. N'oubliez pas que le couplage de l'antenne qui doit être courte, 40 cm environ, agit également sur le débit plaque et nous aurons intérêt à être couplé le plus lâche possible, c'est-à-dire que l'ajustable de d'antenne doit être à peine engagé. Au moment du signal HF, l'aiguille du milliampère doit descendre à 0,1 mA l'émetteur étant placé à quelques mètres du récepteur, le milli étant branché dans la prise 1 ; après ce réglage de la première lampe mettre un petit cavalier dans la prise, à la place du milli, ceci afin de refermer le circuit. La grille du second tube subminiature DL 67 est couplée au premier circuit par un condensateur de 5000 pF céramique de bonne qualité et ne possédant pas de



précédent d'être beaucoup plus stable et ne présente pas de dérive dans le débit du tube de sortie.

A la demande de nombreux amateurs nous rappelons que les bobines d'arrêt HF utilisées dans tous les montages de récepteurs, sont réalisées en bobinant sur une résistance de 500.000 ohms, d'un watt, 50 à 60 spires de fil émaillé de 15/100 de diamètre, (Fig. 3).

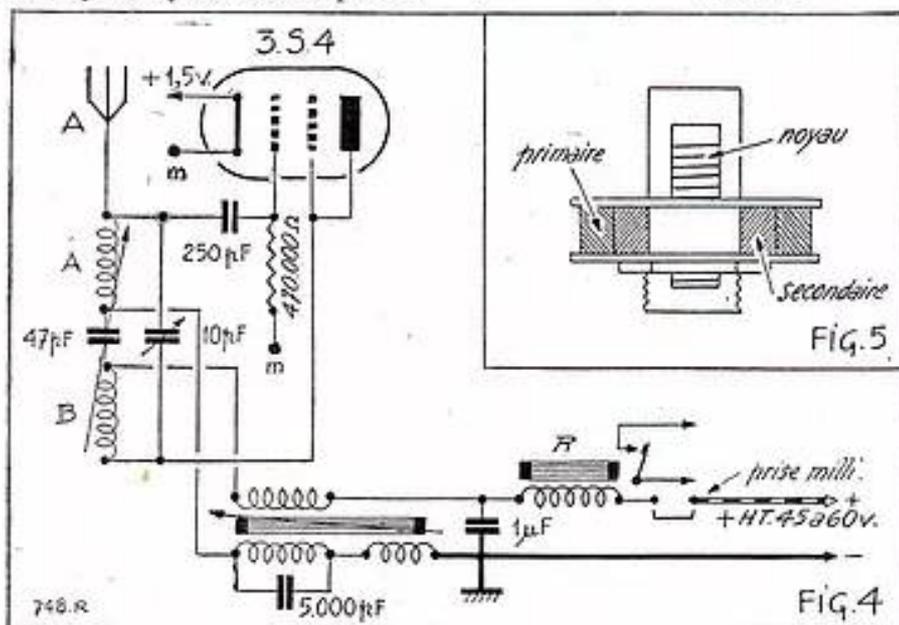
Dans le troisième récepteur, nous abandonnerons les lampes à gaz comme détectrice et utiliserons des tubes miniature courant 3 S 4 ou DL 62, le montage qui va suivre est le boomerang utilisé couramment par les amateurs anglais et américains. Ce récepteur fonctionne sur une fréquence de 27,12 Mc/s. Le tube détecteur super-réaction est un Hartley coupé et oscille au moyen d'une bobine, fort prisée chez les télécommandeurs d'outre-manche. Le circuit oscillant est bobiné sur un mandrin Lipa de 10 mm avec noyau plongeur et comporte 9 spires en A et B en fil de 9/10 émail et une capacité ajustable de 10 pF aux



- 1 Condensateur céramique de 47 pF
- 1 > mica de 5 000 pF
- 1 > papier 0,1
- 1 Bobine d'arrêt
- 1 Résistance de 4 MΩ
- 2 Potentiomètres de 10 000 ohms graphite
- 1 Relais sensible, résistance 5 000 ohms
- 2 Prises pour milli.

#### Montage de la Fig. 2

- 1 Tube XF 61
- 1 > DL 67
- 1 Ajustable transeo de 7 pF
- 1 > de 30 pF



bornes. (Fig. 4.)

Ce circuit est constitué également sur un mandrin Lipa de 10 mm de diamètre avec un noyau plongeur, le primaire et le secondaire comportent chacun 150 spires de fil 15/100 deux couches soie, la bobine de réaction est bobinée au bout du mandrin (voir Fig. 5) et à 20 spires du même fil. Le circuit anodique est constitué par la bobine et le relais sensible de 4.000 ohms, le courant de repos est de 2 à 3 milli suivant la tension anodique, au moment du signal HF, il tombe à 0,25 milli environ. C'est une affaire de Q des circuits. Ce montage est un genre de Flip-Flop basculeur, sur 27 Mc/s, il est très sensible mais il ne faut pas employer une antenne trop longue, à moins de mettre un ajustable en série.

#### LISTE DU MATÉRIEL

##### Montage de la Fig. 1

- 1 Tube XF61
- 1 Tube DL67
- 1 Ajustable transeo 7 pF
- 1 > 30 pF

- 1 Condensateur céramique de 47 pF
- 1 > papier de 0,1
- 3 > de 0,2
- 1 Résistance de 10 MΩ de 1/2 Watt
- 1 > de 4 700 >
- 1 > de 18 000 >
- 1 > de 470 000 >
- 1 Bobine d'arrêt
- 1 Potentiomètre de 10 000 ohms graphite
- 1 Relais sensible de 5 000 ohms de résistance
- 2 prises pour milli.

#### Montage de la Fig. 4

- 1 Tube 3S4
- 1 Support miniature 7 broches.
- 2 Mandrins Lipa de 10 mm de diamètre
- 1 Condensateur ajustable céramique de 10 pF
- 1 Condensateur fixe céramique de 47 pF
- 1 > mica de 250 pF
- 1 > mica de 5 000 pF
- 1 > papier de 1 μF
- 1 Résistance de 470 000 Ω — 0,5 w
- 1 Relais sensible résistance 4 000 ohms
- 1 Prise pour milli
- Fil deux couches soie 15/100.

## 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, Étranger.



### CERTIFICAT DE FIN D'ÉTUDES



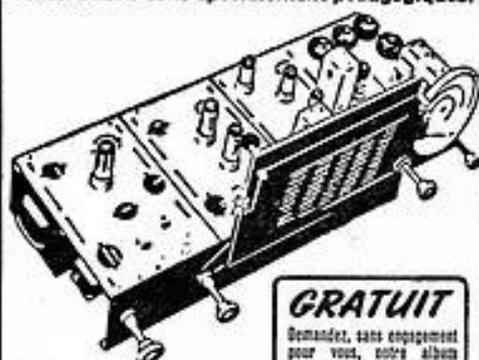
### PLUS DE 500 PAGES DE COURS

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.



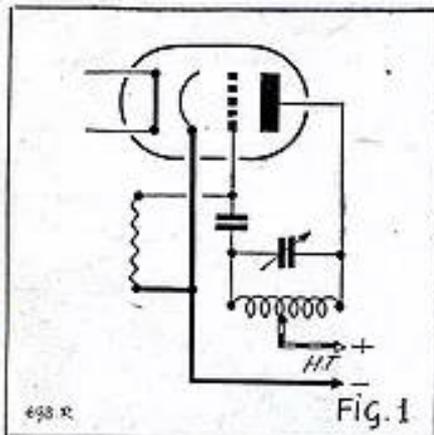
**GRATUIT**  
Demandez, sans engagement pour vous, notre album illustré sur la MÉTHODE PROGRESSIVE

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

# CE QU'EST UNE LAMPE OSCILLATRICE

par GEO-MOUSSERON

Nous voilà donc en face d'une lampe qui, à condition d'avoir ses circuits grille et plaque suffisamment couplés, n'est autre qu'un dispositif émetteur d'ondes hertziennes. Et par « circuits grille et plaque couplés », il faut entendre bien entendu de toute manière réalisable : soit magnétiquement, ce qui est le cas le plus courant, soit par capacité ou électrostatiquement. On se trouve donc devant divers montages possibles et prenant des noms différents : Colpitts, Hartley, etc. Les différences sont souvent minimes. Relevons au passage, le montage Hartley, souvent employé, dont la singularité est d'utiliser un bobinage unique. (Figure 1). En fait, et radio-électriquement parlant, ce sont deux enroulements au couplage si serré qu'ils se confondent. Un tel couplage favorise les oscillations ce qui explique sa vogue dès qu'il s'agit de réaliser un petit émetteur.



## Pourquoi un émetteur, en réception ?

Voilà qui peut sembler une anomalie à qui ne réfléchit pas; pourtant, à même où s'effectue une réception, un dispositif émetteur est indispensable dans d'innombrables cas. Faut-il parler du changeur de fréquence ou « super », ce montage devenu le seul que l'on utilise maintenant ? En rappelant brièvement son principe de fonctionnement, on verra qu'un émetteur local est indispensable.

## Le récepteur à amplification directe.

— A première vue, il paraît plus rationnel que tout autre : si la sensibilité est particulièrement désirable, on prévoit un ou deux étages HF. Après quoi on détecte ce qui est indispensable et l'on passe à la BF. Dans le cas bien improbable où l'on envisagerait la réception au casque, cette amplification à fréquence audible serait inutile. Par contre, de la puissance désirable en HP, dépend le plus ou moins grand nombre d'étages BF.

Mais ce qui semble si aisé à esquisser,

ne donne pas toujours les résultats attendus : des circuits HF accordables sur chaque émetteur ne sont pas aussi satisfaisants que des circuits accordés une fois pour toutes. Ah si l'on pouvait n'avoir qu'une seule et unique émission à fréquence unique, quelle simplicité ! Eh bien, le changeur de fréquence intervient pour combler ce rêve.

**Le changeur de fréquence.** — Il se compose essentiellement d'un circuit émetteur, donc oscillateur. Nous voilà en plein dans le sujet. Certes, le circuit d'accord aura à recevoir toutes les ondes des différentes gammes, mais le condensateur variable du circuit émetteur local, est calé sur le même axe. De telle sorte que le décalage entre l'onde reçue dite « incidente » et l'onde locale, en produit une troisième invariablement la même quelle que soit l'onde reçue, courte, petite ou grande. Et c'est cette onde uniforme, traduisant toutes celles que reçoit l'antenne, qui est appliquée pour amplification aux étages appelés « à moyenne fréquence ». Appellation indispensable puisqu'il faut bien la désigner; fréquence intermédiaire en est une autre aussi. Mais ce qu'il faut retenir, c'est qu'il s'agit toujours de haute fréquence, c'est-à-dire inaudible. Après la chaîne d'amplification MF, la détection et la BF constitue un ensemble identique à celui des récepteurs à amplification directe.

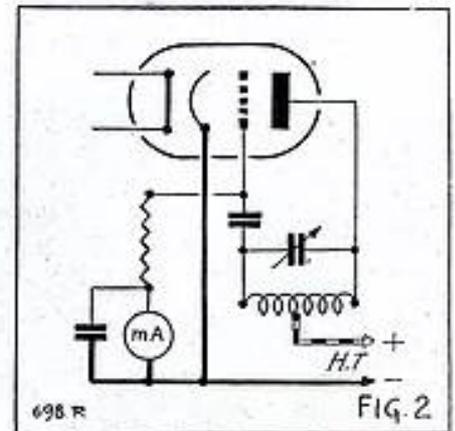
Voilà un premier emploi de la lampe oscillatrice-émettrice qui se trouve, même quand on l'ignore, dans tous les récepteurs à changement de fréquence.

On conçoit que l'entrée en oscillation de cette lampe est indispensable et qu'au cas contraire, le fonctionnement est annulé. Avec les lampes anciennes, le gros écueil était justement la difficulté d'oscillation. Toutes les lampes d'un même type ne convenaient pas toujours au bobinage. C'était là une question de couplage à adapter à la résistance interne du tube. De nos jours, les lampes spécialisées ne jouent plus que bien rarement de si vilains tours. Et le contrôle du bon fonctionnement s'opère sans mal à l'aide d'un milliampèremètre mis en série dans le circuit grille oscillatrice de la lampe (Figure 2).

## L'HÉTÉRODYNE DE MESURES

**Hétérodyne.** Un mot qui souvent fait peur aux débutants. Il ne s'agit pourtant que d'un petit émetteur hétérodyne dont le double avantage est le suivant :

- se mettre en fonction à la demande et à l'instant voulu;
- être gradué de telle sorte que le ca-



dran informe de la fréquence (ou longueur d'onde), sur laquelle il travaille.

Et il n'en faut pas plus pour que ce modeste émetteur puisse ainsi servir à qui veut régler ses circuits sans avoir besoin d'utiliser, pour cela, un véritable émetteur dont la longueur d'onde n'est pas toujours celle qui convient. Un exemple ? L'amateur ou le spécialiste qui veut régler ses circuits MF sur 455 kilocycles devrait faire appel, en l'absence d'hétérodyne, à une station travaillant sur l'onde correspondante. Or, 455.000 oscillations/seconde, cela fait une longueur d'onde :

$$\frac{300.000 \text{ km/s}}{455 \text{ kc/s}} = 659 \text{ m.}$$

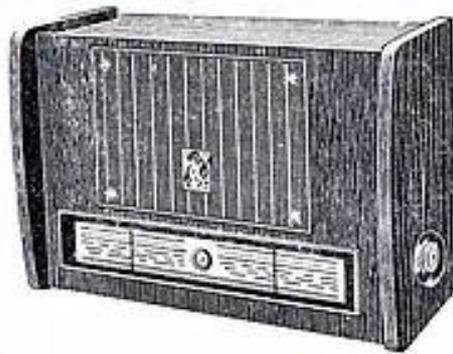
Précisément, aucun émetteur ne travaille sur ce réglage; ce n'est pas l'effet du hasard car il a été choisi une longueur d'onde sur laquelle n'émettait aucune station. Mais ceci posé, l'intéressé serait bien ennuyé s'il ne possédait pas cet indispensable instrument : l'hétérodyne, inconcevable sans sa lampe oscillatrice.

Et dans tous les cas envisagés dans ces lignes, sans compter tous ceux qu'il n'a pas été possible de passer en revue, constatons essentiellement qu'une lampe dont les deux circuits sont suffisamment couplés, devient sur le champ un petit émetteur. Effet bienfaisant chaque fois qu'il est désirable, mais à éviter quand il en va différemment. Telle est la lampe réceptrice à réaction, qui doit aller jusqu'à la limite d'accrochage, sans l'atteindre toutefois. Même façon de voir s'il s'agit par exemple de circuits moyenne fréquence : une inversion de branchement d'un transformateur suffit à provoquer un couplage allant jusqu'à l'oscillation; des sifflements malencontreux indiquent qu'un émetteur vient de naître, là où il ne fallait pas.

Comme quoi, ainsi que la langue d'Esope, la lampe émettrice peut être la meilleure ou la pire des choses.

# PRODUCTION PATHE-MARCONI

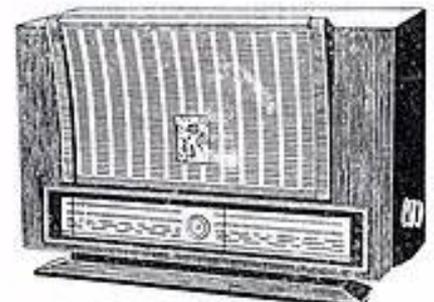
MEUBLE COMBINÉ RADIO  
avec MODULATION de FREQUENCE



**855 - SUPERHETERODYNE 8 lampes**  
4 GAMMES D'ONDES : GO - PO - OC, une gamme 50 m. étalée et une gamme modulation de fréquence pour laquelle l'appareil comporte une antenne incorporée et une prise d'antenne extérieure. - Prise P.U. et I.P. elliptique à aimant ticonal. - Récepteur de haute qualité musicale. - Ebénisterie de grand luxe : Noyer ou Palissandre. - Dimensions : haut., 355 mm; larg., 560 mm.; prof., 245 mm. - Poids : 11 kg.  
Prix ..... 49.000 + T.T.



**305 - ÉLÉGANTE MALLETTE  
TOURNE-DISQUES**  
EQUIPEE DE LA NOUVELLE PLATINE V.S.M.  
3 VITESSES AVEC CHANGEUR  
Dimensions : haut., 165 mm; larg., 415 mm; prof.,  
370 mm. - Poids : 5 kg. 500.  
Prix ..... 19.900 + T.T.



**655 - SUPERHETERODYNE 6 lampes**  
5 GAMMES D'ONDES - Prise PU - IIP elliptique à aimant ticonal - Cadran à grande visibilité - Ebénisterie de luxe : Noyer. - Dimensions : hauteur, 370 mm. largeur : 555 mm; profondeur : 265 mm. Poids : 10 kg.  
Prix ..... 39.900 + T.T.

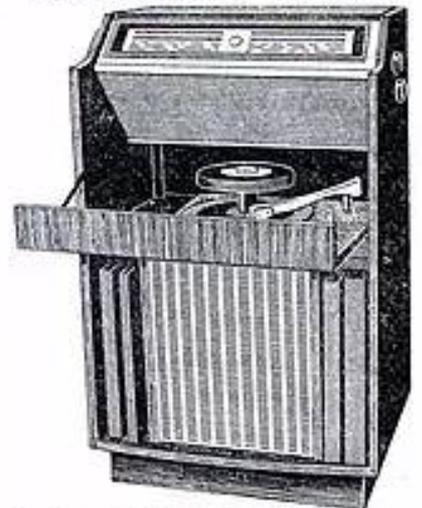


**355 - ELECTROPHONE PORTATIF**  
d'une présentation élégante et soignée, d'une musicalité remarquable malgré son encombrement réduit. - Equipé de la nouvelle platine V.S.M. 3 vitesses avec changeur. - Dimensions : haut., 175 mm; larg., 466 mm; prof., 376 mm. - Poids : 9 kg.  
Prix ..... 39.900



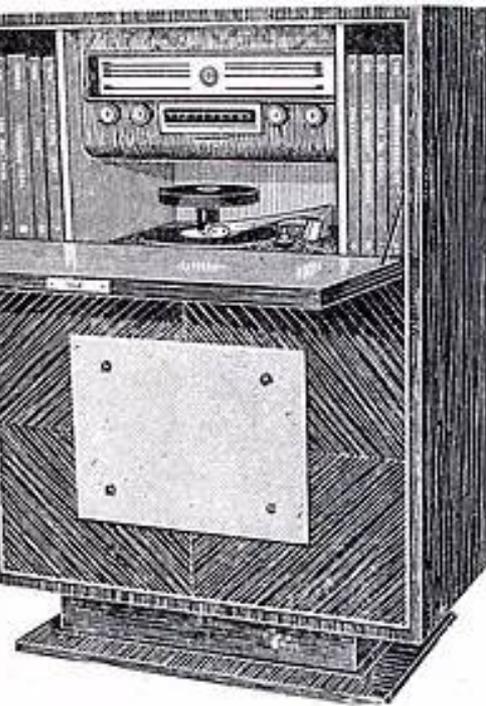
**855 C - COMBINÉ RADIO-PHONO**  
AVEC CHANGEUR 45 tours et rejet automatique pour les trois vitesses. - Mêmes caractéristiques que le Châssis 855. - Spécialement étudié en I.P. pour une qualité musicale parfaite. - Ebénisterie de luxe. Noyer ou Palissandre. - Dimensions : haut., 415 mm; larg., 560 mm.; prof., 380 mm. - Poids : 17 kg.  
855 C. - Noyer ..... 78.000 + T.T.  
855 C. - Palissandre ..... 81.000 + T.T.

## MEUBLE RADIO COMBINÉ

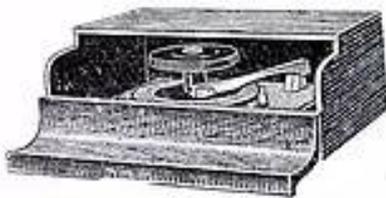


**1° Avec Modulation de Fréquence**  
885 C. - Avec MODULATION DE FREQUENCE. SUPERHETERODYNE 8 lampes, 4 gammes d'ondes GO - PO - OC, une gamme 50 m. étalée et une gamme modulation de fréquence pour laquelle l'appareil comporte une antenne incorporée et une prise d'antenne extérieure. - Haut-parleur elliptique à aimant ticonal. - Ebénisterie Noyer ou Palissandre. - Ce meuble est équipé de la nouvelle platine V.S.M. 3 vitesses avec changeur. - Dimensions : haut., 870 mm; larg., 560 mm.; prof., 360 mm. - Poids : 20 kg.  
885 C. - Noyer ..... 105.000 + T.T.  
885 C. - Palissandre ..... 107.000 + T.T.

**2° Série classique**  
605 C. - MEUBLE RADIO-COMBINÉ. - SUPERHETERODYNE 6 lampes, 5 gammes d'ondes. - Même présentation que le meuble 885 C. - Cet appareil sobre et élégant et qui trouve sa place dans tous les intérieurs est équipé de la nouvelle platine



**1055 C - SUPERHETERODYNE**  
DIX LAMPES - SIX GAMMES : GO - PO - CC 1 (17 à 50 m.) - OC 2 (13 à 18 m.) et BE 50 m. Avec une gamme modulation de fréquence pour laquelle le récepteur est équipé d'une antenne incorporée et d'une prise pour antenne extérieure. - SELECTIVITE VARIABLE. - Deux HP, dont un de 25 cm. - Commande séparée du niveau des graves et des aigus. - Equipé de la nouvelle platine V.S.M. 3 vitesses avec changeur. - Alliance parfaite du meilleur goût décoratif et des derniers perfectionnements techniques. - Ebénisterie Noyer ou Palissandre. « Interieur Sycamore ». - Dimensions : haut., 1 m. 10; larg., 809 mm.; prof., 420 mm. - Poids : 45 kg.  
VSM 1055 Noyer ..... 180.000 + T.T.  
VSM 1055 Palissandre ..... 190.000 + T.T.  
VSM 1055 Chêne ..... 195.000 + T.T.



## COFFRET - TIROIR TOURNE - DISQUES

Equipé d'un changeur de disques 45 tours, type 315. Ce tourne-disques réunit les derniers perfectionnements de la technique.  
Hauteur, 225 mm; largeur, 540 mm;  
Profondeur, 250 mm. - Poids : 8 kg.  
TYPE 335  
Prix ..... 24.900

**D.E.F.**

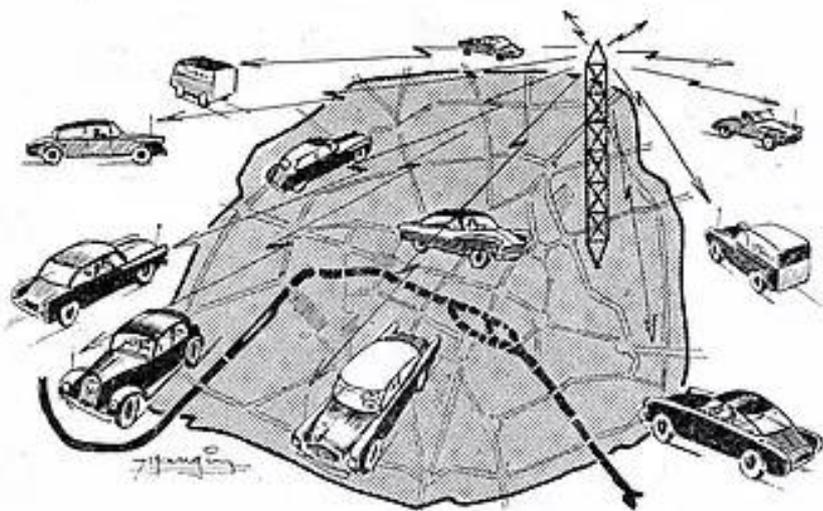
CONCESSIONNAIRE DE TOUTES LES GRANDES MARQUES  
11, Bd Poissonnière, PARIS (2°) - Métro Montmartre

# LE RADIOTELEPHONE POUR VOITURES EXISTE EN FRANCE

Dans notre dernier numéro, nous avons indiqué que la mise en fonctionnement du « téléphonauto » était décidée. En effet, par décret paru au *Journal Officiel* du 27 août 1955, un nouveau service est créé

aux P.T.T. pour les communications téléphoniques à échanger avec des postes radiotéléphoniques mobiles installés à bord des véhicules.

Pour l'instant, les grosses entreprises



de transport paraissent seules intéressées par la question, ainsi que quelques médecins et gros industriels, car le coût de l'installation, rappelons-le, s'élève à environ 300.000 francs, sans compter une taxe de 30.000 francs pour l'autorisation d'installer un poste à bord d'un véhicule, à laquelle il y a lieu d'ajouter la redevance annuelle d'abonnement de 72.000 francs. Quant au prix des communications, il est calculé sur la même base que les communications interdépartementales, avec, en sus, une taxe relative à la liaison entre le poste du véhicule et la station centrale.

Ce sont les véhicules circulant en Seine et en Seine-et-Oise qui auront les premiers la possibilité d'installer le téléphone, le centre radiotéléphonique se trouvant à Paris-Ménilmontant. (La tour supportant les antennes de réception et d'émission est placée au sommet du central téléphonique).

Les communications reçues par voie hertzienne sont acheminées par commutations sur le réseau téléphonique. Autrement dit, tout abonné au téléphone, même automatique, peut demander la voiture correspondante et, réciproquement, le conducteur peut appeler tout correspondant.

La liaison hertzienne ayant lieu sur ondes centimétriques, la portée ne dépasse pas 50 kilomètres.

## ÉCHOS

### LE TÉLÉPHONE AUTOMATIQUE EN FRANCE

Extensions de liaisons automatiques au départ des grandes villes de province.

De nombreuses réalisations sont attendues pour 1956-1957 ou le début de 1958.

Les principales sont :

- de Bordeaux vers Paris, Limoges, La Rochelle, Toulouse, Bayonne ;
- de Roubaix et Tourcoing vers Paris ;
- de Beauvais et Meaux vers Paris ;
- de Cambrai vers Lille et Paris ;
- entre Rive-de-Gier, St-Chamond, St-Etienne, Roanne, Lyon et Grenoble ;
- entre Grenoble et St-Etienne, St-Chamond, Roanne ;
- du Mans vers Paris ;
- de Lyon vers Paris, Marseille, Dijon, et Avignon ;
- de Marseille vers Paris, Lyon, Montpellier et Nice ;
- de Toulouse vers Paris, Bordeaux, Pau et Montpellier ;
- de St-Quentin vers Paris et Lille ;
- de Reims vers Paris, Troyes et Charleville ;
- d'Avignon vers Paris, Marseille, Montpellier et Lyon ;
- de Mulhouse vers Paris, Strasbourg et Epinal ;
- de Boulogne-sur-Mer vers Paris et Lille ;
- de Poitiers vers Paris, Bordeaux, Limoges, Tours, La Rochelle.

Une firme américaine vient de présenter un dispositif appelé Vocotrol qui peut se monter aisément sur les récepteurs radio et qui bloque la sortie BF dès que le signal est modulé par la parole. Voilà du nouveau... pour les émissions de parlotes prolongées.

Le Salon National de la Pièce Détachée, organisé comme chaque année par le S.N.I.R., à la Porte de Versailles, aura lieu du 2 au 6 mars 1956.

**Sans aucun paiement  
d'AVANCE...  
apprenez la  
RADIO et la TÉLÉVISION**

Avec une dépense minime payable par mensualités et sans aucun engagement, vous vous ferez une brillante situation.

**VOUS RECEVREZ PLUS DE 120 LEÇONS,  
PLUS DE 400 PIÈCES DE MATÉRIEL,  
PLUS DE 500 PAGES DE COURS**

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

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

Notre préparation complète à la carrière de **MONTEUR-DEPANNEUR EN RADIO-TÉLÉVISION** comporte

**25 ENVOIS DE COURS ET DE MATÉRIEL.**  
C'est une organisation unique au monde.

Demandez aujourd'hui même, la documentation gratuite.

**INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO-ÉLECTRICITÉ**  
164, RUE DE L'UNIVERSITÉ, PARIS 7<sup>e</sup>!

# GRAND CONCOURS RADIO - PRATIQUE 1955

## SÉRIE N° 6

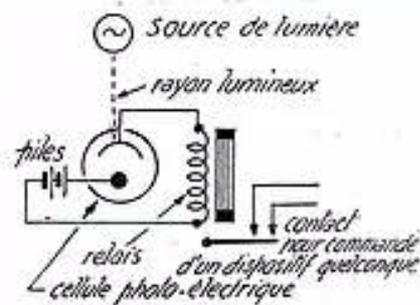
NE PAS OUBLIER DE DECOUPER LE BON N° 6, PAGE 12.

### 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 réponse doit être brève et exempte de commentaires.

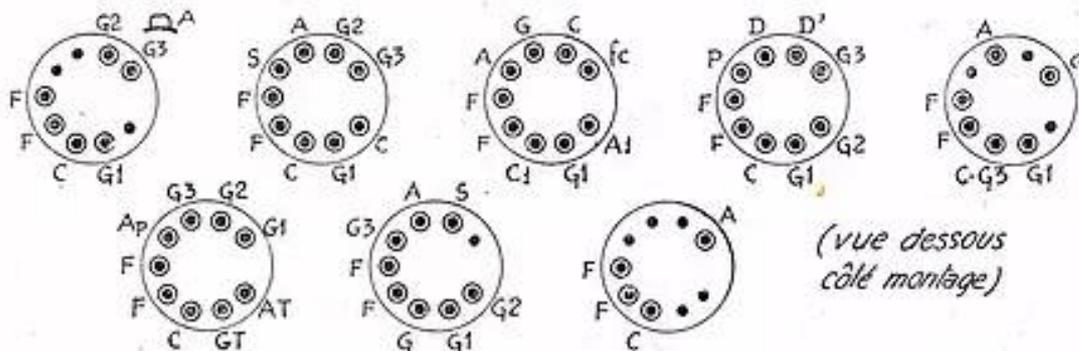
POINTS

I. — Citez cinq applications possibles utilisant ce dispositif



25 POINTS

II. — Voici huit lampes utilisées en radio mais particulièrement en télévision. Indiquez sous chaque culot l'appellation correspondante ainsi que le type caractéristique (exemple : E F 50 pentode H F).



8 POINTS

ECC.81 - EF.80 - EBF.80 - ECL.80 - PL.81 - PL.82 - PL.83 - PY.82

III. — Où faut-il placer un milliampèremètre dans le circuit oscillateur d'un changeur de fréquence, pour constater s'il y a, ou non, oscillation locale ?

24 POINTS

IV. — Indiquez le prénom et le nom du Directeur général de la Radiodiffusion Télévision Française.

5 POINTS

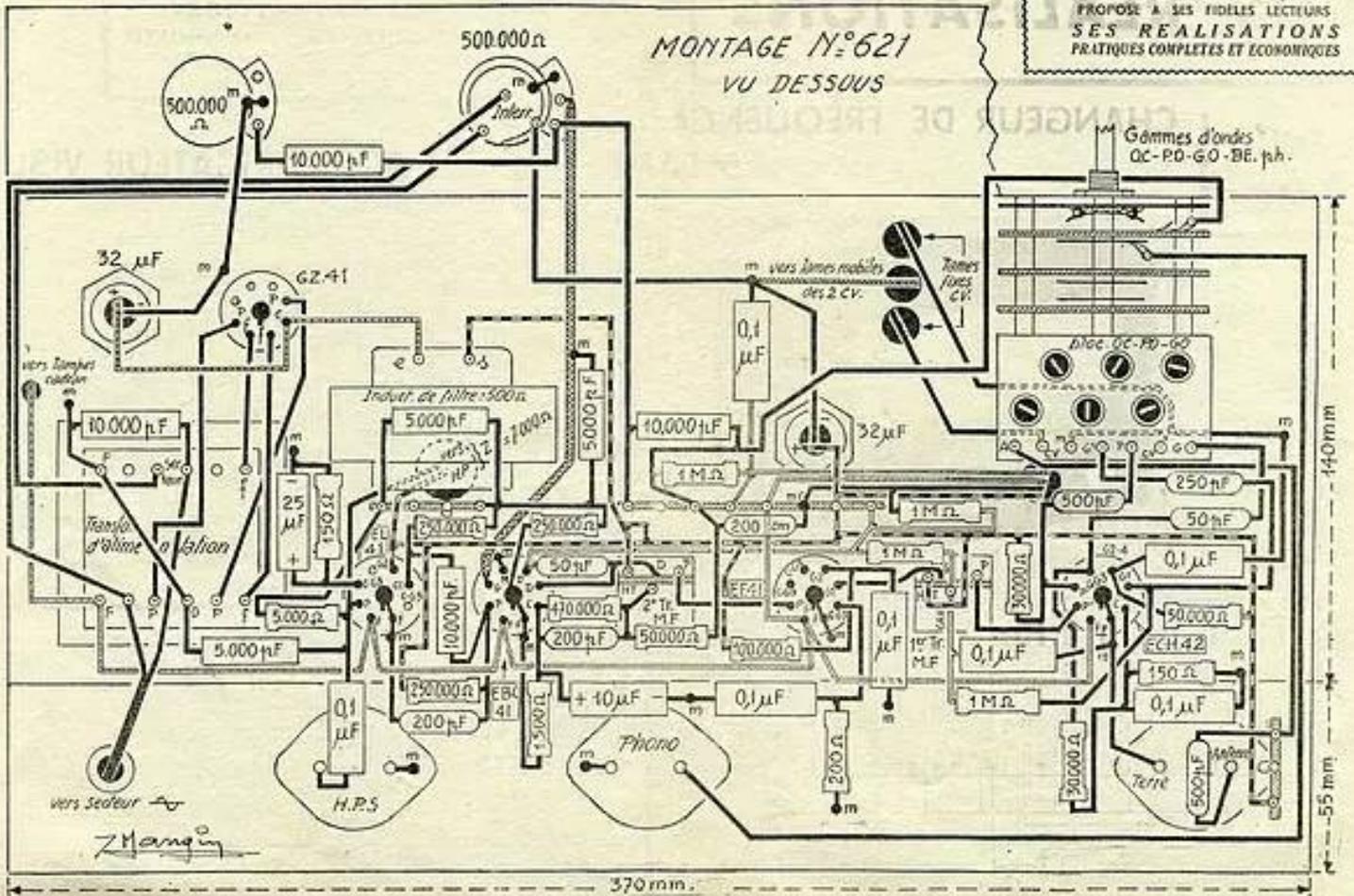


(VOIR TEXTE DESCRIPTIF, EN PAGE 25 DE LA REVUE)

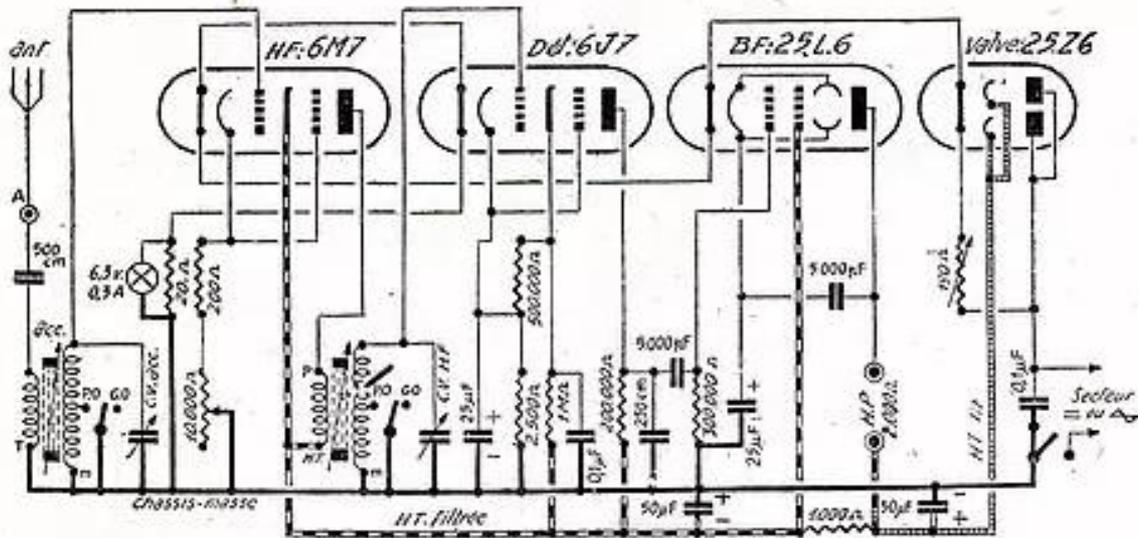
CHaque mois

«RADIO-PRACTIQUE»  
PROPOSE A SES FIDÈLES LECTEURS  
SES REALISATIONS  
PRACTIQUES COMPLETES ET ECONOMIQUES

MONTAGE N°621  
VU DESSOUS



V. — Cet excellent montage à amplification directe, qui a connu un grand succès parmi nos lecteurs, a été recopié ci-dessous avec des erreurs. Indiquez-les.

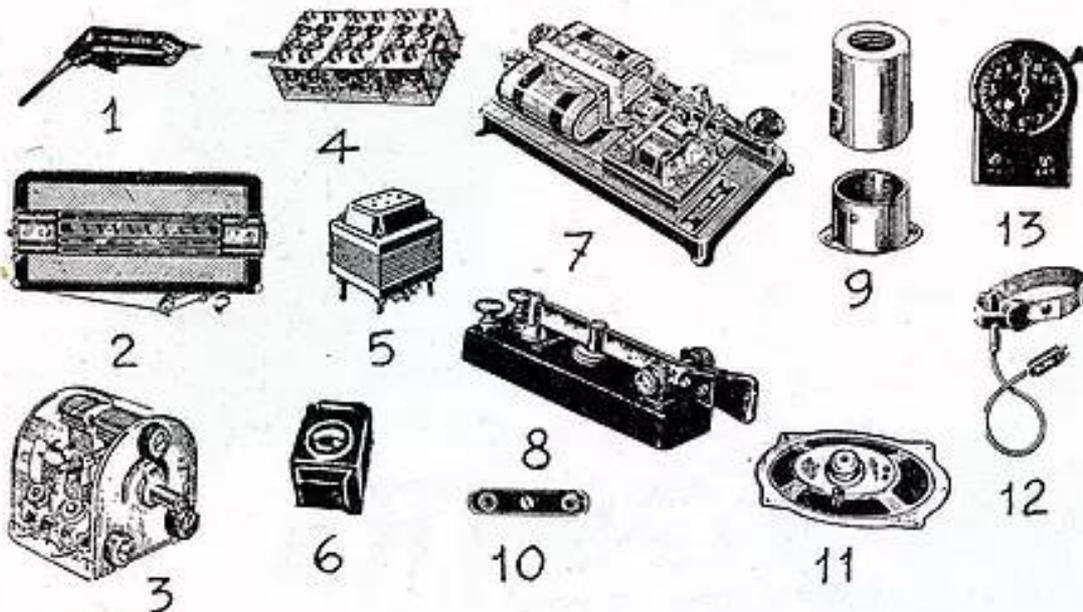


35 POINTS

VI. — Quelle est la pente de la lampe 6J4 ?

5 POINTS

VII. — Voici des dessins d'organes et de pièces détachées publiés dans la publicité du Comptoir M.B. Radiophonique. Indiquez le nom de chaque objet, sous chacun d'eux.



13 POINTS

VIII. — Quel est l'inventeur de l'Iconoscope, « l'Œil électronique », qui a permis à la caméra de télévision de sortir du stade expérimental et des systèmes d'analyses mécaniques.

10 POINTS

IX. — La formule ci-dessous est bien connue de tous les radioélectriciens :

$$\lambda = ? \times \sqrt{LC}$$

Indiquez ce qu'est ? (source de bien des erreurs dans les calculs).  
Est-ce 1,885 ou 1, 885 ? Indiquez en quelles unités sont exprimées L  
et C dans cette formule.

10 POINTS

X. — Une lampe IS 4 est à remplacer, 6 tubes sont à notre disposition :

1W 4 — 1F 6 — 1H 6 G — 3 S 4 — 1 R 5 — 1 L 4.

Lequel a exactement les mêmes caractéristiques ?

15 POINTS

XII. — Pour utiliser ce tube aux caractéristiques correspondantes,  
quelle modification y a-t-il lieu d'apporter au montage ?

10 POINTS

XII. — Indiquer le lieu où se trouve l'antenne de RADIO ANDORRE.  
Quelle est son altitude ?

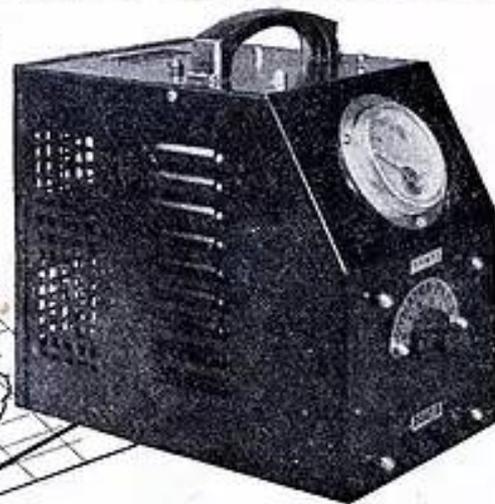
10 POINTS

QUESTION SUPPLÉMENTAIRE POUR LES LECTEURS ACHETANT  
« RADIO-PRATIQUE » AU NUMÉRO :

Chez quel libraire ou chez quel marchand de journaux achetez-vous d'habitude  
« 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.

La "fièvre" du secteur est mortelle  
pour vos installations  
**PROTEGEZ-LES**  
avec des  
régulateurs de  
tension  
automatiques



# DYNATRA

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

TÉL. : NORD 32-48

SURVOLTEURS - DEVOLTEURS, AUTOTRANSFORMATEURS  
LAMPOMETRES - ANALYSEURS

Agent pour NORD et PAS-DE-CALAIS : R. CERUT  
Agent pour LYON et Région : J. LOBRE, 10, rue  
Agent pour MARSEILLE et la Région : AU DIAPAS  
Agent pour la BELGIQUE : Ets VAN DER HEYDE

TI, 23, rue Ch.-St-Venant — Tél. : 537-55.  
de Sèze, LYON.  
ON DES ONDES, 32, Rue Jean-Roque, MARSEILLE.  
N, 20, Rue des Bogards, BRUXELLES.

(Voir schémas et plans de montage sur l'encart couleur)

Notre méthode, on le sait, consiste à lier tout à la fois les procédés techniques modernes et les désirs de nos lecteurs. Voilà qui est facilement réalisable puisque, de différents côtés, sont demandés des récepteurs à tubes multiples, permettant d'obtenir puissance, sélectivité et sensibilité. Ces lampes doubles, quand elles ne sont pas triples, donnent les résultats souhaités tout en permettant de réaliser des montages peu encombrants. C'est ainsi que, ce mois-ci, nous avons choisi l'ensemble que voici :

ECH.42, pour le changement de fréquence obtenu par oscillatrice et modulatrice. On dispose, à cet étage, d'une triode et d'une hexode ;

EF.41, amplificatrice moyenne fréquence, pentode ;

EBC.41, double triode, aux trois fonctions différentes : détection par la première diode, régulatrice contre-évanouissement par la seconde diode et pré-amplificatrice basse fréquence ;

EL.49, basse fréquence finale de puissance dont la charge de plaque ou électrode de sortie, est de 7 000 ohms ;

EM.41, indicateur visuel cathodique donnant le point d'accord exact que l'oreille ne peut fournir seule, en raison de la présence du système CAV ;

GZ.41, valve redresseuse bi-plaque, donnant la haute tension redressée.

A cet ensemble de lampe dont la valeur technique est bien connue de tous, s'ajoutent quelques détails intéressants du montage traité :

Possibilité d'adjoindre, au haut-parleur habituel, un second reproducteur additionnel, pour la reproduction parfaite de toutes les notes du plus grave au plus aigu.

Dispositif simple de contre-réaction, assuré par une résistance et un condensateur fixe.

Réception de quatre gammes d'ondes :

- OC,
- BE ou « bande étalée » (seule la bande de 49 mm est étalée),
- PO, et
- GO.

Sans omettre la position « phono » qui permet, à volonté, l'amplification électrique des disques de phonographe ou la même amplification, mais de la voix elle-même, à l'aide d'un microphone branché dans la prise « phono », visible sur le plan et sur le petit schéma à part, illustrant cette partie du montage.

Notons encore un original modificateur de timbre, agissant sur l'entrée de la partie basse fréquence, grâce à un potentiomètre de 500 000 ohms et 10 000 pF, en série, le tout agissant sur l'habituel potentiomètre qui délivre la puissance utile à la grille de commande de la lampe d'attaque, suivant la détection.

## QUELQUES « POURQUOI » DE CE SCHEMA :

Tout en examinant le montage, depuis l'antenne jusqu'au haut-parleur et l'alimentation, il est intéressant de voir pour quelles raisons, certaines dispositions sont adoptées plutôt que telles autres. Ne néglignons donc pas cette occasion de nous documenter.

Selon la situation géographique de l'intéressé, une antenne assez longue (d'une capacité appréciable) doit être adoptée. Voilà ce qui est souhaitable du point de vue d'un bon collecteur d'ondes. Quant à l'accord, action qui consiste à proportionner la capacité à la fréquence à recevoir, c'est l'inverse qui est désirable : des fréquences élevées, ou ondes courtes, exigent une faible capacité. On réduit donc celle de l'antenne en y intercalant, en série, un condensateur fixe de 500 pF.

Pourquoi la grille de commande G', de la ECH.42 a-t-elle, également, un condensateur en série ? La présence de ce 250 pF a pour but d'isoler l'électrode de la masse. Les oscillations incidentes y arrivent sans mal par ce condensateur en série, mais la polarisation variable de la ligne CAV, exerce son action, directement sur la grille et du point de vue courant continu.

Même manière de voir pour la grille oscillatrice G-G3. A noter un passage que la grille oscillatrice est G. La grille G3 est l'électrode d'injection. Reliée à la précédente, sa broche doit naturellement porter l'indication double G-G3, sans pour cela que se confondent les rôles différents de chaque électrode sous l'angle technique. Or, cette grille oscillatrice G, isolée du bobinage oscillateur, est connectée directement à la cathode par 30 000 ohms, sans qu'aucun courant continu parasite ne vienne arbitrairement traverser le primaire Grille-Masse du dit oscillateur.

Rien ne sera changé en ce qui concerne le condensateur de 500 pF, toujours en série, mais dans la plaque-oscillatrice P, de la même lampe ; les oscillations traversent cette capacité sans mal, tandis que le + haute tension, dégageant ce bobinage où il n'a que faire, alimente l'anode par la résistance de 30 000 ohms.

Le reste de la partie oscillatrice, comme les MF suivantes d'ailleurs, ne présentent pas de points saillants différenciant cet ensemble des autres de sa catégorie.

Partie détection de la EBC.41 : assurée par l'une des deux diodes : celle qui est connectée directement au secondaire du deuxième transformateur moyenne fréquence. La présence du condensateur de

50 pF, reliant les deux diodes, s'explique du fait que les oscillations doivent, aussi, être transmises à la seconde diode. Ici, il ne s'agit plus de détection, mais de potentiels variables destinés à commander les deux grilles : G' de la ECH.42 et G' de la EF.41, afin de leur donner une polarité d'autant moins négative que le signal est peu puissant. Ce potentiel, aussi désirable que variable, est obtenu grâce à la chute de tension produite par la résistance de 470 000 ohms, shuntée par le 200 pF.

Mais il s'agit d'un système contre-évanouissement retardé. Cette disposition est prise en vue de ne pas le faire agir sur des émetteurs déjà faibles. On peut donc dire que le CAV ne se met en marche que de façon différée grâce à un dispositif de temporisation : ce n'est autre que la résistance de 1.500 ohms (shuntée par 10 µF), créant une polarisation négative plus forte que de coutume.

En ce point du schéma, notons encore les détails qu'illustre le dessin à part. On peut voir qu'en dehors de l'indicateur visuel cathodique, dont le fonctionnement est bien connu, le commutateur « Radio »-« Phono » permet de passer de l'une à l'autre des positions (la position radio en comportant quatre pour sa propre part). Et ce commutateur fait partie du bloc d'accord et d'oscillation, utilisé dans ce montage.

## LA PARTIE BF

Son entrée est commandée par le potentiomètre de 500.000 ohms, dont le curseur est commun avec la grille de la partie triode de la EBC.41. Ainsi, ce circuit de grille ou d'entrée reçoit des tensions allant de « zéro » à un maximum compatible avec les relais amplificateurs utilisés.

Liaison entre les deux lampes : d'entrée et finale. C'est le système traditionnel capacité-résistances avec, dans le cas présent, une légère divergence d'application des habituels procédés. Haut-parleur du récepteur et haut-parleur supplémentaire ont leur prise correspondante sise à l'extérieur du poste (à l'arrière).

## L'ALIMENTATION

Elle se fait, comme à l'habitude, par le transformateur avec primaire (à brancher sur le secteur électrique alternatif) et secondaires au nombre de trois :

— le secondaire de chauffage donnant une tension de 6.3 volts, alimente les lampes réceptrices, l'indicateur visuel et les lampes de cadran, ces dernières à choisir sous la tension correspondante ;

— le secondaire de chauffage de la valve GZ.41, sous 5 volts, sa tension utile ;

— le secondaire à haute tension donnant 600 volts entre extrémités et avec point milieu relié à la masse, châssis et terre. Ce point est le négatif ou « moins » de cette tension élevée, destinée à l'alimentation du circuit anodique des lampes réceptrices.

De la cathode de cette valve, part le + Haute Tension, non encore filtrée et aboutissant à l'entrée de l'inductance de filtrage. A la sortie de cette dernière, on trouve la même haute tension, avec quelques volts en moins, mais filtrée suffisamment pour être considérée comme pratiquement continue. Ce sont les deux condensateurs de 32 microfarads qui, avec cette inductance de 500 ohms de résistance ohmique, forment le dispositif de filtrage.

## LES PIÈCES NECESSAIRES

Ne changeons pas notre habituelle manière de faire : donnons la liste des condensateurs et résistances fixes, le reste se devantant sans mal d'après notre schéma et nos plans.

### RESISTANCES

6 de 1 Mégohm
1 de 470.000 ohms
3 de 350.000 —
1 de 100.000 —
2 de 50.000 —
2 de 30.000 —
1 de 5.000 —
1 de 1.500 —
1 de 200 —
2 de 150 —

### CONDENSATEURS

2 de 32 microfarads, 500 volts	
1 de 25 — 50 —	
1 de 10 — 50 —	
électrochimiques	
7 de 0,1 — papier	
3 de 10.000 picofarads —	
4 de 5.000 — —	
2 de 500 — mica	
1 de 250 — —	
3 de 200 — —	
2 de 50 — —	

Et il n'en faut pas plus pour réaliser un excellent poste, l'un des meilleurs de cette année nouvelle.

# LE SCHEMA SANS SYMBOLES

Quoi de plus simple, et au seul titre de contrôle, que donner le schéma sans utiliser le moindre symbole ? Quoi ? Vous dites que ce n'est pas possible ? Alors, pour vous convaincre du contraire, lisez ce qui suit et suivez donc sur le schéma ou sur le plan, selon ce qui vous convient le mieux :

La douille « Antenne » est reliée, par 500 pF, en série, à la paillette A du bloc Accord-Oscillateur.

La paillette G' de ce bloc vient à la grille G' de la ECH.42, tandis qu'une résistance de 1 Mégohm relie cette même grille à la ligne CAV. Un condensateur de 0,1 microfarad est branché entre la dite ligne et la masse. Tout le bloc est à la masse également, par sa fixation, et sa paillette CV-Accord vient aux lames fixes de ce même CV (490 cm). A noter que les lames mobiles, communes, sont connectées à la masse.

La paillette G du bloc est reliée, par 50 pF, à la grille G-G3 de la lampe. Une résistance de 30.000 ohms relie G-G3 à C (cathode), cette dernière étant à la masse, par 150 ohms et 0,1 microfarad, l'un shuntant l'autre.

La paillette P du bloc est reliée à la plaque P de la lampe, par 500 pF. Mais P est à la haute tension, par 30.000 ohms. Notons la liaison des lames fixes du CV oscillateur avec la paillette correspondante.

L'écran G2-4 de la lampe : au + HT, par 50.000 ohms, et à la masse, par 0,1 microfarad.

La plaque P' de la même lampe vient à P du premier transformateur moyenne fréquence, dont la paillette HT est reliée à cette haute tension.

La paillette CAV vient à la ligne CAV (gros double trait), la même que précédemment et le tout à une résistance de 1 Mégohm dont l'extrémité opposée vient à une diode D de la lampe EBC.41, que nous verrons après.

La paillette G de ce même premier transformateur MF vient à la grille G' de la lampe EF.41. Sa cathode est à la masse, par 200 ohms, shuntée avec 0,1 microfarad.

Son écran E ou G2 est également à la masse par 0,1 microfarad et au + HT, par 100.000 ohms. La plaque P' de cette même lampe vient à P du deuxième transformateur MF dont la paillette HT est reliée au + HT déjà vu. Sa paillette D est reliée à une diode D et à 50 pF. La seconde armature de ce 50 pF vient à la deuxième diode D.

La paillette non marquée (c'est une distinction comme une autre) de ce deuxième transformateur MF, est reliée tout à la fois :

— à un ensemble shunté: 470.000 ohms et 200 pF,

— à 50.000 ohms.

De l'extrémité opposée de 470.000 et 200, liaison à la cathode de la lampe EBC.41. L'extrémité opposée de la 50.000 ohms vient :

— à une extrémité de potentiomètre 500.000 ohms, par 10.000 pF, et

— à une extrémité de potentiomètre 500.000 ohms, par un autre 10.000 pF ;

— à un point B, que nous allons voir. L'extrémité du premier potentiomètre de 500.000 ohms (avec interrupteur) est à la masse.

L'extrémité du deuxième potentiomètre de 500.000 ohms est libre, mais son curseur est relié à la masse.

Quant au point B, contrôlons avec le petit schéma additionnel qu'il vient :

— à 1 Mégohm, à l'inverseur du bloc et à 200 pF.

L'autre armature de 200 pF est à la masse.

Il en est de même pour une douille de la prise « Phono ». L'autre douille de la prise « Phono », isolée celle-là, vient au bloc pour les besoins de la commutation.

Du côté opposé de la résistance de 1 Mégohm : un 0,1 microfarad à la masse et directement à la grille G de l'indicateur visuel, dont les autres électrodes sont ainsi reliées :

— la cathode, à la masse directement ;

— chacune des deux plaques au + HT par une 1 Mégohm et

— l'écran E directement au + Haute Tension.

Entrons maintenant dans la partie BF par le curseur mobile du potentiomètre portant l'interrupteur :

Il est relié à la grille G de la EBC.41. La cathode C de cette lampe vient à la masse par 1.500 ohms et 10 microfarads, en parallèle.

La diode D, commandant le CAV (gros double trait) est à la masse par 1 Mégohm et, par une autre résistance de 1 Mégohm, également à l'autre partie de la même ligne CAV, agissant sur la grille G' de la ECH.42, déjà vue. La plaque P de la EBC.41 est reliée comme suit :

— à la grille G' de la EL.41 finale, par 10.000 pF,

— à la masse, par 200 pF, et

— au + HT, par 250.000 ohms.

La grille G' de la EL.41 est à la masse par deux résistances de 250.000 ohms, en série. Entre ces deux résistances, deux condensateurs fixes : l'un de 5.000 pF, allant à la masse, et l'autre de même valeur relié à une résistance de 5.000 ohms, laquelle est ainsi connectée par son autre extrémité :

— à la masse, par 5.000 pF,

— à la plaque P de la EL.41, directement.

— à un fil du HP, directement aussi,

— et à un fil du HPS, par 0,1 microfarad, en série.

L'autre fil du HP du poste est au + HT et l'autre fil du HPS est à la masse.

### LA PARTIE ALIMENTATION

Le transformateur d'alimentation a son primaire relié au secteur, par la fiche introduite dans la prise de courant murale. L'interrupteur permettant les positions A et M (arrêt et marche) est fixé sur le potentiomètre de 500.000 ohms dont le curseur est relié à la grille G de la EBC.41. Son axe est à la masse, par 10.000 pF. Noter la position du fusible qui joue aussi le rôle de distributeur de tensions. Trois secondaires sont à brancher comme il suit :

Le chauffage des filaments : une extrémité à la masse, ainsi qu'un côté filament F de toutes les quatre lampes, l'indicateur visuel et les deux ampoules de cadran. La seconde extrémité F de ces mêmes lampes et ampoules est reliée au point F de ce secondaire de chauffage.

Le chauffage de la valve : deux extrémités f-f qui viennent à son filament. Sa cathode forme le + HT non encore filtrée et vient à l'entrée d'une inductance de filtre dont la sortie s est reliée au + HT filtrée. Un condensateur de 32 microfarads est branché :

— d'une part entre masse et + HT filtrée,

— d'autre part entre masse et + HT non filtrée.

Enfin, les deux plaques P-P de la valve sont reliées aux deux extrémités de l'enroulement secondaire de haute tension P-O-P 2 x 300 volts, le point milieu O étant à la masse.

Suivez ces indications de point en point et le montage est terminé.

Pour payer moins cher votre revue...  
Pour recevoir chaque numéro dès parution  
Pour être assuré de constituer une collection complète...

**Abonnez-vous**

c'est bien votre intérêt!

# LE MECANISME ELECTRONIQUE

## de la radio et de la télévision

### (L'inductance)

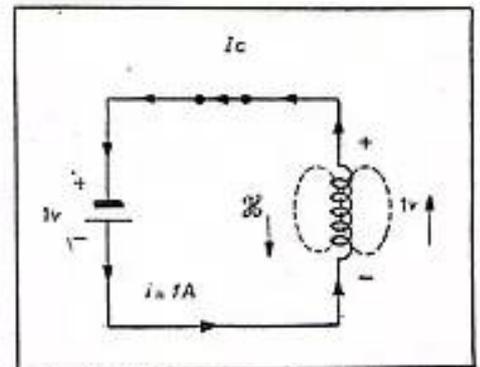
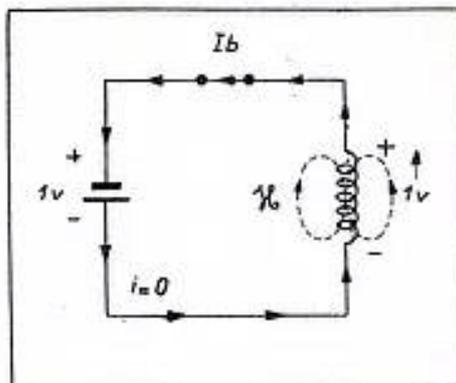
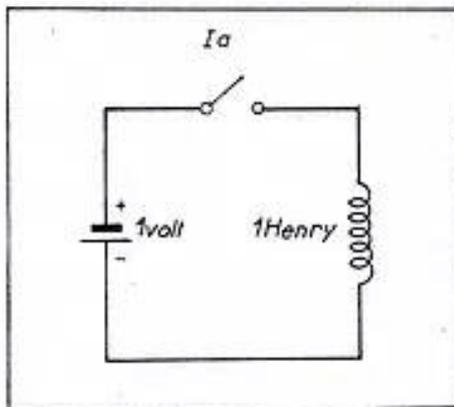
par Max LOMBARD

Après avoir vu le fonctionnement électronique des circuits Résistance-Capacité, nous étudierons maintenant le mécanisme de la circulation des électrons dans une inductance. Celle-ci est, en électronique l'équivalent exact du volant en mécanique. Tout comme le condensateur est l'équivalent du ressort, on ne peut lancer instantanément un lourd volant et le faire tourner d'emblée à très grande vitesse; on ne peut pas davantage arrêter instantanément ce même volant lorsqu'il est animé d'une grande vitesse de rotation, il faudrait pour réaliser l'une ou l'autre de ces opérations disposer d'une force infinie.

Tandis que le condensateur chargé est un réservoir d'énergie sous forme statique, l'inductance parcourue par un cou-

rant, constitue un réservoir d'énergie sous forme dynamique.

Un récepteur comportant des tubes électroniques, des résistances, capacités et inductances, il était nécessaire de donner des idées simples et claires sur le comportement de ces quatre éléments, avant d'entreprendre l'explication du fonctionnement des circuits qui sont constitués de leur assemblage. Il ne faut surtout pas perdre de vue qu'en raison de la très grande rapidité de variation des tensions en télévision, il faudra tenir compte des capacités « parasites » constituées souvent par la proximité d'un fil de connexion et du châssis, comme des inductances « parasites » représentées par quelques millimètres de fil de connexion.



Voici un circuit idéal, composé d'un générateur de tension continue de résistance interne nulle, de f.e.m. = 1 volt, d'un interrupteur et d'une inductance dépourvue de résistance ohmique.

(Il est possible de réaliser en laboratoire un circuit s'approchant de très près de ces conditions.)

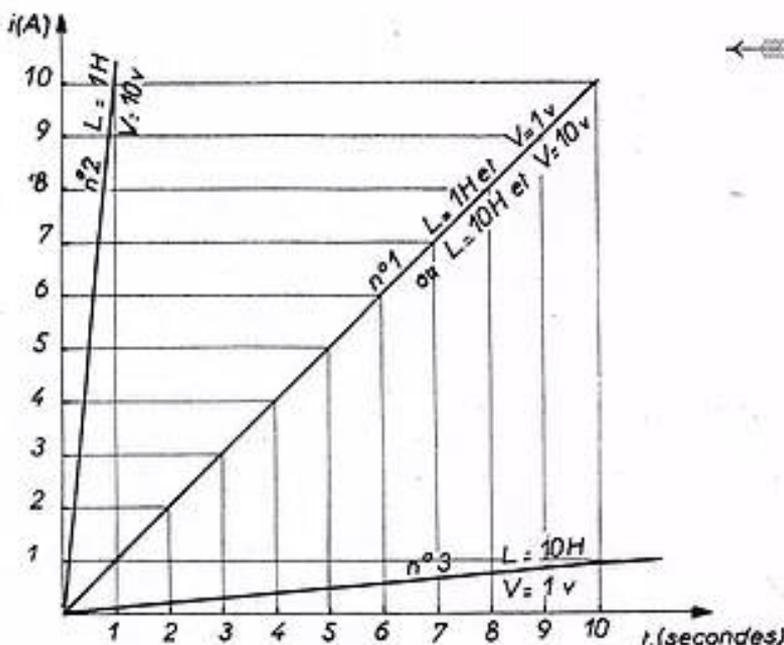
A l'instant 0, on ferme l'interrupteur. Les électrons sont poussés dans le sens des flèches, mais dès qu'ils commencent à se déplacer, il apparaît un champ magnétique « H » qui, pour s'établir, agit sur les électrons en sens contraire. Le courant ne peut s'établir immédiatement, tout comme en appliquant une force constante à un lourd volant, la vitesse de rotation de ce dernier augmente progressivement.

A l'instant 0, la vitesse des électrons dans le circuit étant nulle, le courant est nul.

Au bout de 1 seconde, les électrons ont acquis une vitesse correspondant à une intensité de 1 A. Ceci parce que l'inductance (poids du volant) est de 1 H et que la force qui pousse est constante (1 volt).

La vitesse des électrons augmentera ainsi de manière constante et le courant augmentera de 1 A chaque seconde, tant que la force électromotrice de 1 volt sera appliquée aux bornes de l'inductance de 1 Henry.

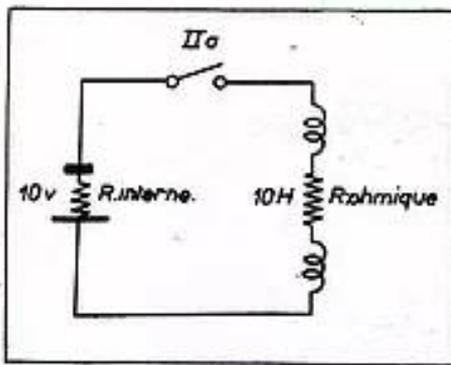
Le même résultat serait obtenu avec une inductance 10 fois plus grande (volant 10 fois plus lourd) et une tension 10 fois plus forte (droite n° 1 ci-dessous).



Si la tension aux bornes du générateur est de 10 V, la poussée est 10 fois plus grande et la vitesse des électrons (intensité) augmente 10 fois plus vite (10 Ampères par seconde) avec la même inductance de 1 Henry (droite n° 2).

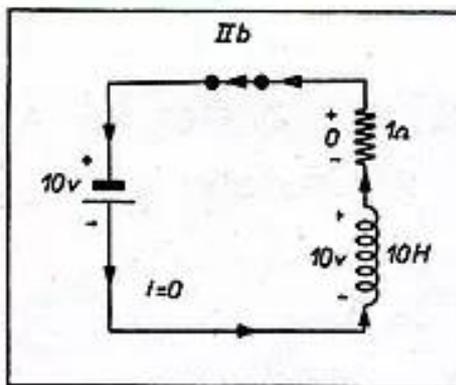
Si l'inductance est 10 fois plus importante (10 Henrys), la force de 1 volt n'y fera croître le courant que de 0,1 A par seconde (droite n° 3).

**LE JOUR, LE SOIR**  
(EXTERNAT - INTERNAT)  
ou par  
**CORRESPONDANCE**  
avec TRAVAUX PRATIQUES CHEZ SOI  
Guide des carrières gratuit N° RP 61  
**ECOLE CENTRALE DE TSF ET D'ELECTRONIQUE**  
12, RUE DE LA LUNE, PARIS-2° - CEN 76-87  
R.P.E.



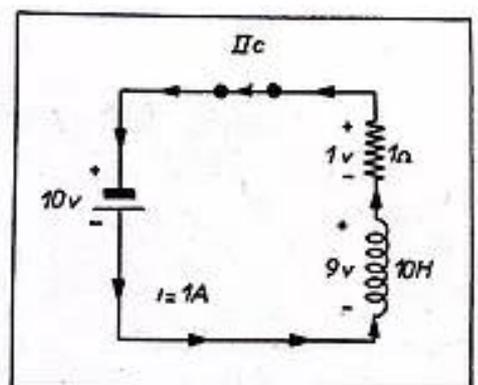
En pratique, on ne rencontre jamais de circuit comme celui de la fig. 1a. Il y a toujours une résistance interne du générateur et une résistance ohmique dans les conducteurs et dans l'inductance.

Ces deux résistances sont indiquées ici de façon schématique.

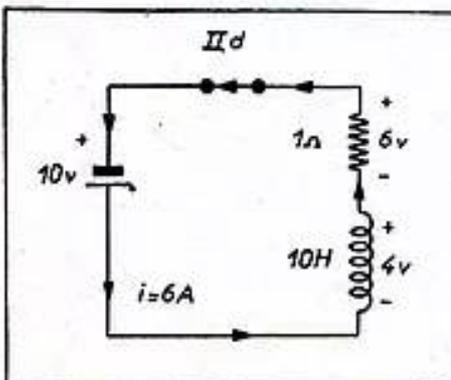


L'ensemble des résistances est condensé ici sous forme d'une seule résistance placée en série avec l'inductance.

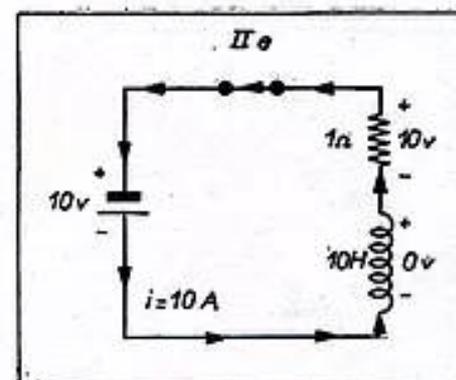
A l'instant 0, on ferme l'interrupteur. Le courant étant nul, il n'y a aucune chute de tension dans R et les 10 V du générateur sont retrouvés intégralement aux bornes de l'inductance.



Au bout d'une seconde, si l'on suppose que le courant a pris la valeur de 1 A, il provoque aux bornes de R une chute de 1 V; il n'y a donc plus que 9 V aux bornes de l'inductance et le courant n'augmente plus que de 0,9 A par seconde.

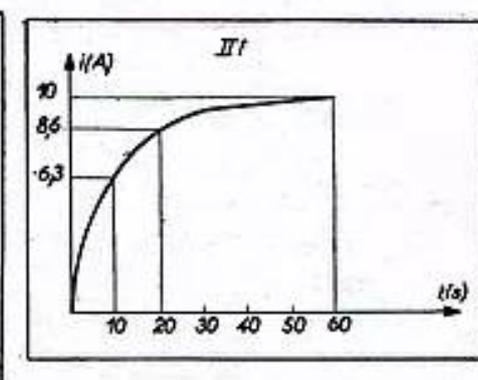


Quand le courant aura atteint une valeur de 6 A, il provoquera aux bornes de R une chute de tension de 6 V et la tension aux bornes de l'inductance n'étant plus que de 4 V, le courant n'augmentera plus que de 0,4 A par seconde.



Quand le courant aura atteint 10 A, il y aura 10 V de chute de tension aux bornes de R et 0 V aux bornes de l'inductance.

Il n'y a plus de force pour faire augmenter la vitesse des électrons, celle-ci demeure constante tant que l'interrupteur reste fermé.

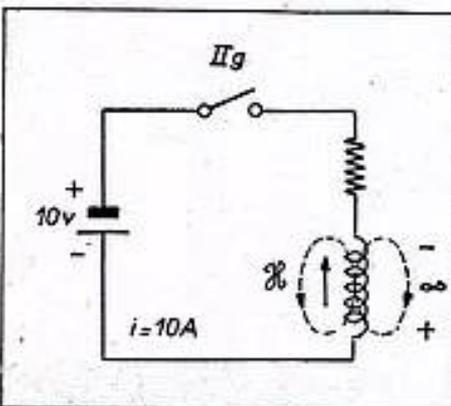


On retrouve ici la même loi (exponentielle) que lors de la charge d'un condensateur à travers une résistance. Il faut trois ou quatre constantes de temps pour considérer le courant maximum pratiquement établi (suivant l'approximation que l'on désire).

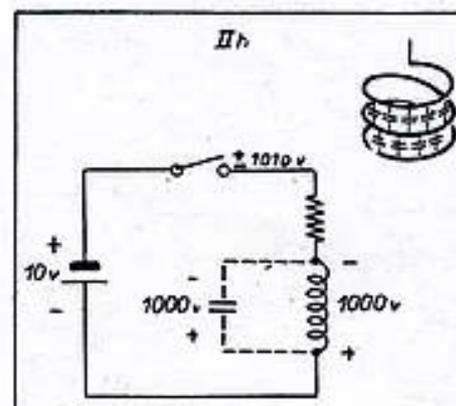
La constante de temps en secondes est  $\frac{L}{R}$  (Henry)

donnée par la formule  $\frac{L}{R}$  (ohm). Et comme pour les circuits RC on peut utiliser :

$$\frac{L \text{ (mH)}}{R \text{ (k}\Omega)} = \text{secondes ou } \frac{L \text{ (}\mu\text{H)}}{R \text{ (}\Omega)} = \mu\text{s}$$



On ouvre l'interrupteur. Pas davantage que le volant dont il est question plus haut, le champ magnétique maintenant établi ne peut disparaître immédiatement. Pour s'effacer, il agit sur les électrons et les force à continuer à circuler dans le même sens. L'inductance se comporte à cet instant comme un générateur (dans lequel les électrons vont du + vers le -) qui, tel le volant, restitue l'énergie que l'on y a emmagasinée sous forme dynamique.



En réalité, il existe aux bornes de l'inductance une capacité parasite représentée par la somme de toutes les capacités constituées par les spires du conducteur (voir détail à droite). C'est la « capacité répartie ». Plus cette capacité est faible, plus rapidement elle est chargée à une tension élevée par les électrons circulant dans l'inductance qui ne peuvent s'arrêter instantanément. Cette tension, mise en série avec celle de la source, se retrouve aux bornes de l'interrupteur. Si elle est suffisante, il peut en résulter une ionisation de l'air et le jaillissement d'une étincelle dite « d'extra-courant de rupture ».

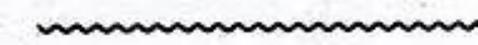


**UNE BONNE NOUVELLE  
POUR NOS ABONNES  
ACCOMPLISSANT  
LEUR SERVICE MILITAIRE**

La direction des Editions L.E.P.S. a décidé de consentir une réduction de 30% sur le tarif des abonnements, à ses lecteurs — ou abonnés — à « Radio-Pratique », pendant tout le temps de leur service militaire. Ainsi, ils pourront à bon compte continuer à recevoir leur revue.

De ce fait, le montant pour un an se trouve ramené à 490 frs et à 740 frs pour une durée de 18 mois.

La seule condition à remplir est que l'expédition doit être faite à l'adresse militaire de l'intéressé; aucune réduction ne peut être consentie à une adresse civile.



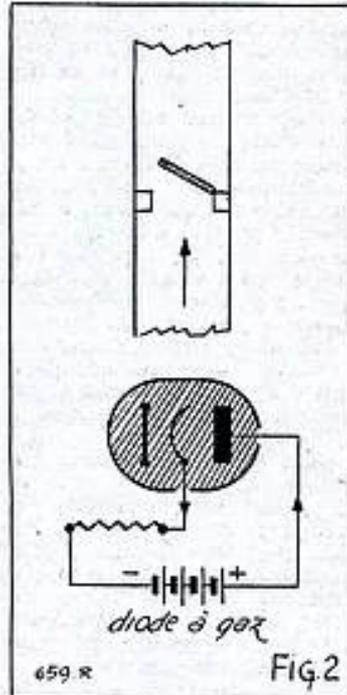
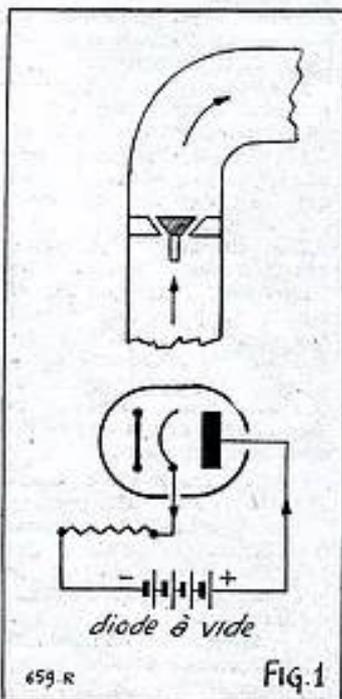
# CHRONIQUE DE L'A.T.E.

## Les applications de l'Électronique

Nous entendons bien souvent parler maintenant de « commandes électroniques » et certains parmi nous ne savent pas la signification de cette expression.

« Commandes Electroniques » est un terme qui se rapporte à des appareils basés sur les propriétés des tubes électroniques et qui sont à même d'assurer à commande de circuits divers et relativement puissants et cela par des moyens très faibles. Il nous semble donc bon de faire une étude sommaire (mais suffisante) des principaux tubes électroniques utilisés et de leurs propriétés. Avant tout, il faut noter que ces tubes sont en principe constitués par une enceinte vide, ou contenant un gaz et dans laquelle plongent une électrode émettrice d'électrons ou cathode, une électrode qui reçoit les électrons (anode) et, parfois, des électrodes supplémentaires interposées entre les deux autres.

Comme on le sait, le tube le plus simple est la « diode » à vide. Elle est constituée d'une cathode chauffée par effet joule et d'une anode ; la cathode émet des électrons qui sont attirés par l'anode si celle-ci est positive ; dans le cas contraire, ils seront repoussés. Si nous prenons le cas d'une anode positive où les électrons venant de la cathode apportent des charges négatives qui vont provoquer un apport de charges égales et de... signe contraire, par la source.



Ce qui revient à dire qu'un courant va circuler de l'anode vers la cathode...

En inversant le sens du courant, rien ne se passera car le tube va jouer le rôle de « soupape ». Il peut donc être utilisé comme redresseur de courant. C'est ainsi que si nous appliquons à ce tube une tension alternative, le courant ne circulera que pendant les alternances qui vont rendre l'anode positive. Malheureusement un tel tube ne permet que le passage de courants assez faibles et la chute de tension qu'il va provoquer sera proportionnelle au débit demandé.

Il en sera tout autrement si, à la place d'un tube à vide, nous nous servons d'un tube du type à gaz (le gaz employé est de l'argon ou du xénon, ou encore de la vapeur de mercure). Dans un tube semblable, les électrons émis par la cathode vont rencontrer sur leur parcours des atomes de gaz et par le choc en séparent d'autres électrons et des ions positifs qui, attirés par la cathode vont y libérer des électrons supplémentaires. De ce fait, le flux d'électrons est renforcé et le tube va permettre le passage d'un courant beaucoup plus important.

Dans le but de démontrer simplement le fonctionnement de ces tubes, nous les avons comparés à des soupapes placées dans des tuyauteries d'eau. La Fig. 1 représente le cas d'une diode à vide ; dans ce cas l'eau ne peut circuler que dans le sens indiqué par la flèche et, comme on peut

le remarquer, la soupape ne permet pas le passage d'une grande quantité de liquide ; cela va provoquer une chute de pression d'autant plus importante que le débit est grand et ce débit est précisément limité.

A la Fig. 2, nous avons représenté le cas d'une diode à gaz ; dans ce cas, le clapet ne va provoquer qu'une chute de pression très minime permettant un débit plus important.

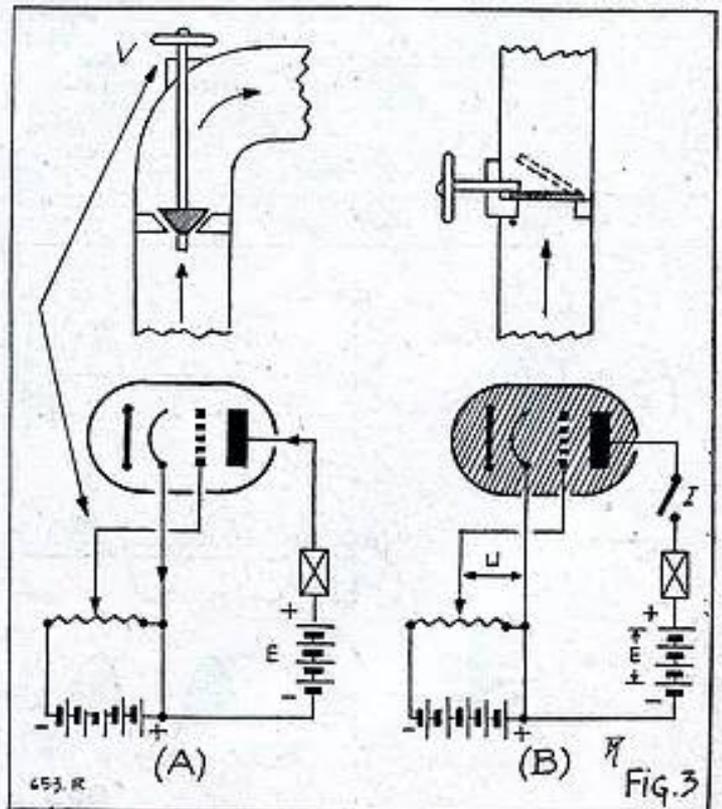
Si maintenant nous intercalons une grille entre la cathode et l'anode, nous aurons une triode ; la triode à gaz porte le nom de « thyatron ». Dans une triode à vide, la grille est généralement une électrode en forme d'hélice, par contre dans un thyatron cette grille est constituée par une plaque percée d'une ouverture (1).

A la fig. 3, nous avons représenté une triode à vide dont le circuit anodique est alimenté par une batterie E. Dans ce circuit nous avons connecté une bobine de relais. Si entre la grille et la cathode, nous plaçons un potentiomètre (alimenté par une batterie E'), il nous sera dès lors possible de faire varier le potentiel grille par rapport à la cathode, depuis zéro jusqu'au maximum de la batterie. En manœuvrant le potentiomètre vers la droite, ou vers la gauche, nous allons constater que le courant d'anode augmente ou diminue, il nous est même possible de le rendre nul, ainsi, en agissant

(1) Dans une triode à vide, la grille permet de commander avec une grande souplesse le courant circulant de l'anode vers la cathode.

sur le potentiel de grille (sans absorber aucune énergie, car la grille étant toujours négative, elle ne consomme pas de courant), nous avons la possibilité de faire varier à volonté un courant capable d'exciter la bobine d'un relais. Nous disposons donc d'un relais extrêmement sensible, dont l'action sera commandée par un phénomène d'une énergie infiniment petite. Si maintenant à la place d'un relais nous connectons une résistance, aux bornes de cette dernière, nous obtiendrons une tension qui va reproduire très fidèlement les variations de la tension grille avec une amplification assez importante. Pour terminer, signalons que le même tube peut tout aussi bien travailler en oscillateur et produire des fréquences jusqu'à plusieurs centaines de millions de périodes par seconde.

La triode à gaz, ou thyatron, va se comporter d'une façon tout à fait différente. Afin de comprendre la différence de fonctionnement des deux tubes, examinons les fig. 3 et 4, où nous les avons comparés à des vannes intercalées dans une tuyauterie. En (A) nous avons le cas d'une triode à vide, le rôle de la grille serait celui de la vis V, en la vissant (donc en l'enfonçant on peut régler à volonté le débit). En (B), si nous desserrons la vis V, nous allons libérer le clapet qui passe de la position 1 à la position 2 et l'eau va circuler à grand débit, nous pouvons maintenant manœuvrer la vis V de toutes les façons possibles, car... nous ne pourrions plus arrêter la circulation du liquide, à moins de supprimer la pression en amont pour permettre au cla-



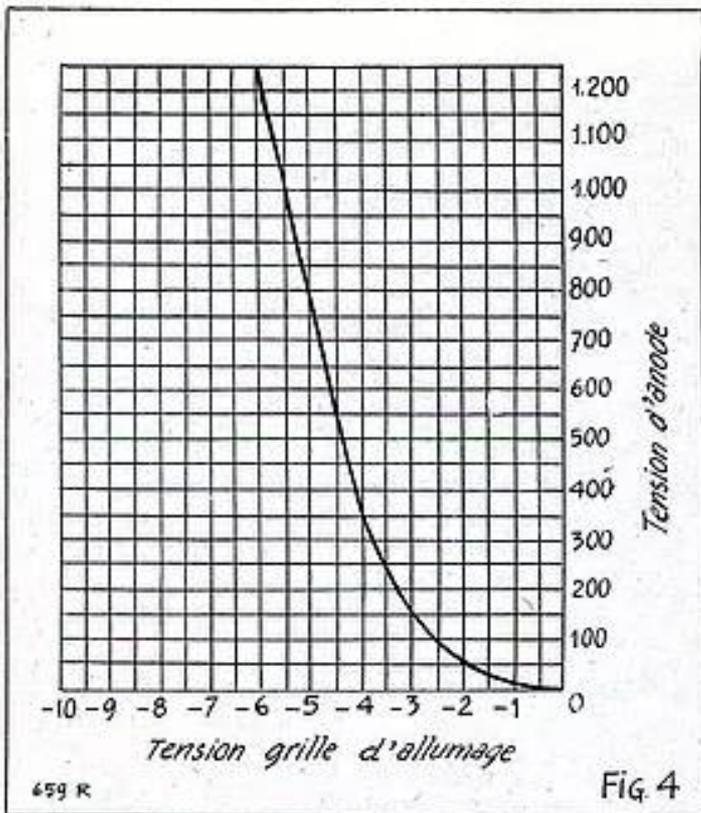


FIG. 4

pet de retomber dans sa première position, après quoi, il nous sera possible de bloquer le clapet avec la vis V et rétablir la pression.

Dans une triode à gaz les choses se passent de la même manière. En effet, lorsque le potentiomètre de grille étant tout à fait vers la gauche — dans ce cas la grille est fort négative — fermons l'interrupteur I; aucun courant ne passera; si nous rendons la grille de moins en moins négative (en rapprochant graduellement le curseur du potentiomètre de la cathode), à un certain moment nous allons constater que le tube s'allume et fournit son plein débit; la chute de tension provoquée est constante quelle que soit la résistance du circuit extérieur et de l'ordre de 15 volts. En ramenant le cur-

seur du potentiomètre à sa position de départ, nous remarquerons qu'il n'est plus possible d'éteindre le tube, et pour cela nous n'avons qu'un seul moyen: ouvrir pendant un instant très court l'interrupteur I. C'est ainsi que la valeur U de la tension de grille qui provoque l'allumage du tube dépend de la tension d'anode E. En appliquant à l'anode une tension de 600 volts, par exemple, nous constaterons que si grille est polarisée à -6 volts, et que nous fermons le circuit anodique, aucun courant ne circulera. Pour déclencher l'allumage du tube, il va falloir ramener cette polarisation à -4 volts ou moins, il va dès lors suffire que la polarisation corresponde à la valeur de celle donnée par la courbe, pour allumer le tube.

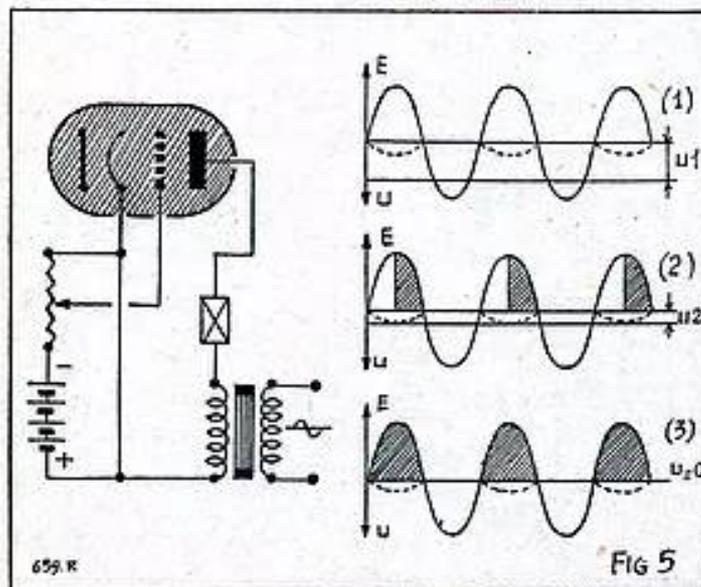


FIG. 5

A la Fig. 5, nous avons représenté le cas d'un thyatron dont l'alimentation est faite en courant alternatif. La sinusoïde représente la variation en fonction du temps, de la tension d'anode; la courbe en pointillé nous montre la valeur de la tension continue de grille qui va provoquer l'allumage, donnée pour chaque valeur de la tension d'anode par la courbe fig. 4. Cette courbe est appelée caractéristique dynamique d'allumage du tube considéré. En 1, nous appliquons une polarisation négative supérieure à l'ordonnée maximum de la caractéristique; le tube est toujours éteint. Si nous diminuons petit à petit cette polarisation, il ne se passera rien jusqu'au moment où nous arriverons au cas 2 où nous constatons que le début de la demi-période et jusqu'à la moitié de celle-ci, la polarisation de grille est supérieure à l'ordonnée correspondante de la caractéristique. Pendant cet intervalle de temps, le tube ne peut pas s'allumer et juste au milieu de la demi-période, la polarisation va coïncider avec la valeur correspondante de la caractéristique. C'est à ce moment précis que le tube s'allumera et d'après ce qu'on a vu plus haut, il restera allumé jusqu'au moment où la tension d'anode aura disparu, c'est-à-dire à la fin de la demi-période. A la demi-période suivante, la tension va s'inverser; le tube reste éteint; à la suivante, les mêmes phénomènes vont se reproduire et ainsi de suite. Si nous continuons à réduire la polarisation, l'allumage du tube va se faire de plus en plus tôt, et quand nous serons à la polarisation nulle (en 3), le tube sera allumé pendant toute la demi-période. Nous avons, de ce fait, fait passer le débit moyen du tube de la moitié de sa valeur maximum, au maximum. Notons que ce procédé de réglage n'est pas utilisé pratiquement, car il est instable. Il ne faut pas perdre de vue que l'ordonnée maximum de la caractéristique n'est que de quelques volts et cette caractéristique va varier avec la température, de plus, le réglage ne peut être obtenu que pendant la moitié d'une demi-période.

A titre d'information, nous allons donner des procédés les plus employés pour faire varier le point d'allumage.

Examinons la Fig. 6, on remarque qu'on superpose à la tension continue de grille G, une tension alternative sinusoïdale S, dont l'amplitude est constante et déphasée de 90° en arrière sur la tension anodique A. Dans le cas (1), la tension résultante de grille est à tout instant supérieure aux ordonnées de la caractéristique; le tube est donc éteint. Les cas (2) et (3) correspondent à des allumages de plus en plus étendus. Il est donc permis, par

ce procédé, de faire varier le débit du thyatron depuis zéro jusqu'au maximum et cela d'une manière tout à fait régulière.

On peut dire que le thyatron, dans un circuit à courant continu, se comporte comme un interrupteur qu'on peut fermer en agissant sur la grille, mais qu'on ne peut rouvrir qu'en coupant le circuit d'anode. Si nous prenons le cas d'un circuit alternatif, le thyatron joue ici le rôle d'un redresseur dont on peut faire varier le débit à volonté en agissant sur la grille; il permet des débits assez importants et certains admettent un courant moyen de 16 ampères. Avec plusieurs thyatrons il est donc possible d'at-

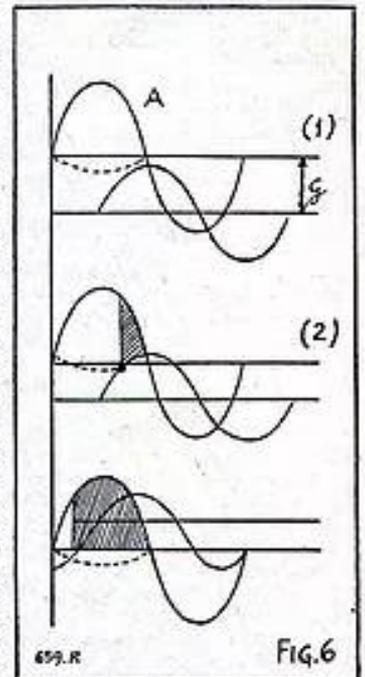


FIG. 6

teindre 32, 48 ou 64 ampères.

Actuellement, les thyatrons sont d'un emploi très répandu; les plus petits étant utilisés comme relais combinés à des cellules photo-électriques. Ils permettent d'actionner des relais électromagnétiques par l'interception d'un faisceau lumineux. (Rappelons qu'une cellule photo-électrique est une diode dont la cathode est constituée par une plaque de métal qui émet des électrons quand elle est éclairée).

Les thyatrons permettent aussi la réalisation de relais temporisés, ainsi que les dispositifs automatiques assurant des enclenchements successifs pendant des temps et à des intervalles réglables (ces dispositifs sont particulièrement utilisés pour la commande de soudeuses par points).

L'A.T.E. informe MM. Daniel Razafindramola (Madagascar); Robert Portet (Casablanca); Sous-Lieutenant Nguyen Quy (Viet-Nam), que n'ayant pas joint un Coupon-Réponse International à leur lettre, il n'est pas possible de donner suite à leur demande. Nous rappelons que la cotisation pour la France est de 750 francs français.



## LEÇON IX

# LE TUBE CATHODIQUE DE TÉLÉVISION

(SUITE)

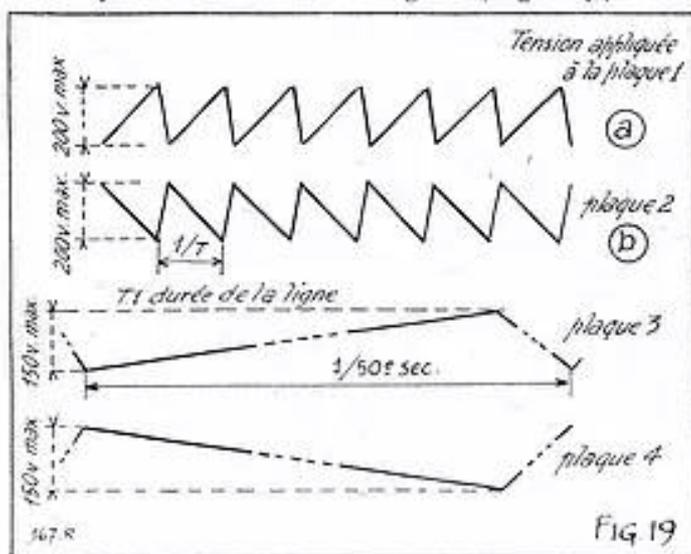
Principe de fonctionnement du tube cathodique à déviation électrostatique utilisé en traducteur courant-lumière.

Ces tubes sont peu utilisés dans les récepteurs de télévision.

La figure 18 (page suivante) représente un schéma de montage d'un tube cathodique à concentration et à déviation électrostatiques utilisé en reproducteur d'images (O.E.418, diamètre d'écran 18 cm).

Quatre parties :

- tube cathodique et alimentation ;
- amplificateur de déviation « ligne » (étage T1) ;



- amplificateur de déviation « image » (étage T2) ;
- circuits de modulation (T3).

L'alimentation du tube cathodique est obtenue à partir d'un transformateur alimenté par le secteur. La valve de redressement monoplaque 879 spéciale est utilisée pour le redressement des tensions relativement élevées. La cellule de filtration est constituée par une résistance de 100 000  $\Omega$  avec condensateurs à l'entrée et à la sortie. Une chaîne de résistances et de potentiomètres alimente les différentes électrodes du tube cathodique :

- P1 Potentiomètre de Cadrage vertical.
- P2 Potentiomètre de cadrage horizontal.
- P3 Potentiomètre de concentration contrôle le potentiel de l'anode de concentration.
- P4 Potentiomètre de « luminosité » contrôle le potentiel continu de la grille de commande ou Wehnelt.

Les potentiomètres de cadrage P1 et P2 attaquent les plaques déviatrices en dissymétrie.

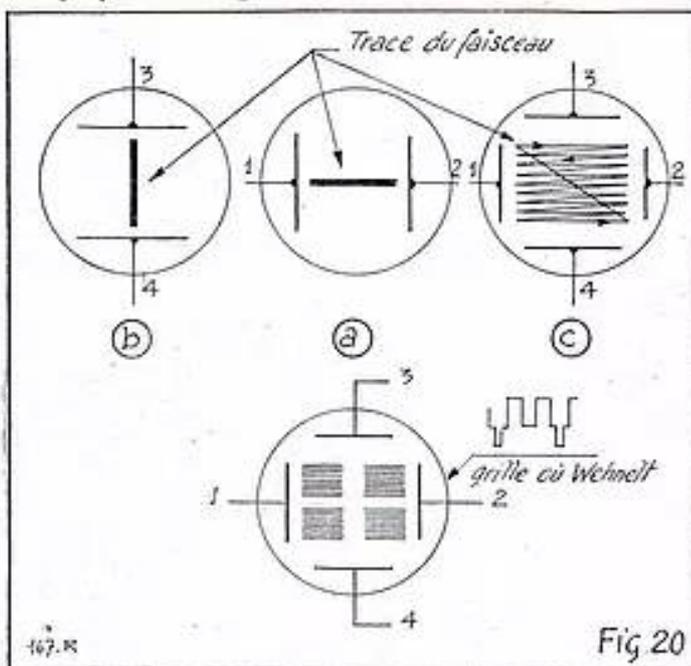
Ce montage ne présente pas d'inconvénients parce que le tube utilisé est corrigé de la déformation trapézoïdale et que le déséquilibre est négligeable ( $\pm 25$  volts par rapport à l'anode).

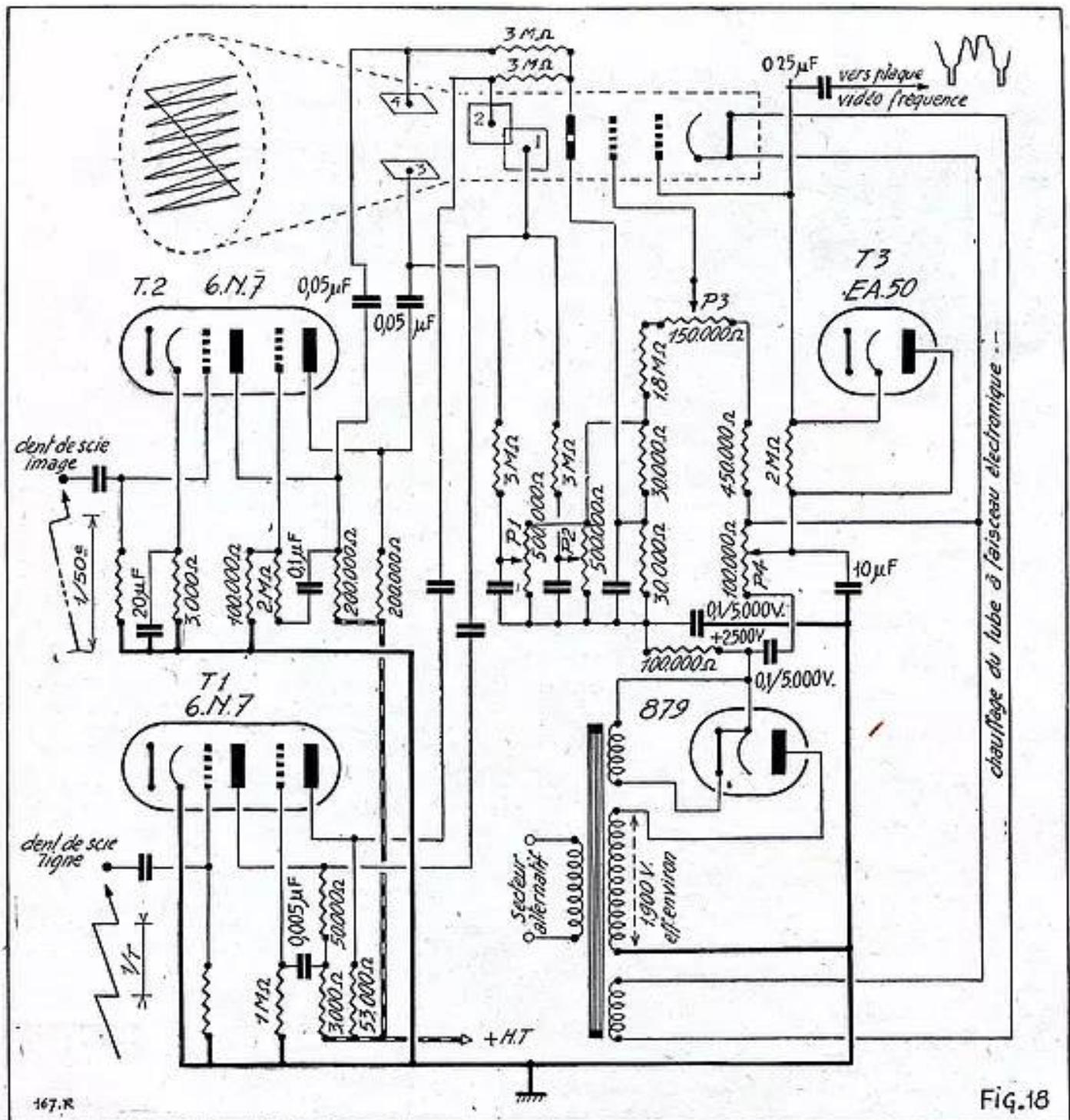
Ce cadrage permet un déplacement de l'ensemble de l'image dans le sens horizontal et dans le sens vertical (centrage de l'image). Le négatif THT est réuni à la masse.

L'étage amplificateur de déviation horizontale — ou déviation « ligne » — est constitué par T1, double-triode. La grille du premier élément triode reçoit une tension en dents de scie à la fréquence « ligne », synchronisée par les signaux de synchronisation de « ligne ». A l'anode de cet élément, la tension en dents de scie est amplifiée et inversée.

Cette tension est appliquée à la plaque déviatrice horizontale n° 1 (figure 19 a). Il faut appliquer à la plaque n° 2 une tension symétrique. On prélève une fraction de la tension développée dans le circuit de charge anodique du premier élément triode et on l'applique comme il est figuré à la grille du deuxième élément triode de T1. La tension recueillie sur l'anode du second élément — égale à celle de la première anode mais inversée (b figure 19) — est appliquée à la plaque n° 2. Ces deux tensions symétriques déplacent à la fréquence de ligne la trace du faisceau électronique sur l'écran, d'une extrémité à l'autre d'un diamètre horizontal (a figure 20). La sensibilité horizontale du tube utilisé étant de 0,45 mm par volt continu, le signal appliqué à chacune des plaques a une amplitude maximum par plaque (pointe à pointe) de 200 volts si une déviation totale du faisceau est désirée (18 cm, de déviation horizontale). La forme des dents de scie de déviation impose un trajet d'aller (gauche à droite) lent et un trajet de retour très rapide.

Le même processus a lieu pour l'étage amplificateur de déviation verticale. La grille du premier élément reçoit une tension en dents de scie à la fréquence image. Le montage inverseur est légèrement différent. On applique aux plaques n° 3 et 4 des tensions en dents de scie symétriques à la fréquence image (1/50 de seconde) (figure 19). La sensibilité de ces plaques étant également de 0,45 mm par volt continu





(données fournies par le constructeur) et le format de l'image à reproduire étant sensiblement 4/3, ces signaux devront avoir une amplitude maximum (pointe à pointe) d'environ 150 volts. Sous l'action de ces deux tensions symétriques considérées seules, le spot explorateur se déplace 50 fois par seconde lentement de haut en bas et rapidement de bas en haut (b Figure 20).

Sous l'action combinée des tensions en dents de scie appliquées respectivement à chacune des quatre plaques, le spot parcourt l'écran du tube cathodique en synchronisme avec le spot explorateur de l'icône, au centre émetteur. En supposant coupée la liaison de la sortie de l'amplificateur vidéo-fréquence à la grille (Wehnelt) du tube cathodique, on voit sur l'écran la trame d'exploration (c figure 20).

Pour traduire la scène transmise, il faut faire varier la luminosité du spot suivant les teintes à reproduire, c'est-à-dire l'intensité du faisceau électronique au rythme de la modulation vidéo-fréquence, en appliquant cette modulation au Wehnelt (figure 18). La diode de rétablissement de la teinte

moyenne T3, n'intervient pas dans cette modulation. Son fonctionnement qui sera ultérieurement exposé a pour but le rétablissement du niveau de référence. Les tensions vidéo-fréquence correspondant aux blancs rendront le Wehnelt moins négatif par rapport à la cathode : faisceau électronique plus dense, spot plus lumineux (blancs). Les tensions vidéo-fréquence correspondant au noir rendront le Wehnelt plus négatif par rapport à la cathode : faisceau électronique moins dense, spot peu lumineux. Le système étant linéaire, les tensions intermédiaires du signal vidéo-fréquence seront traduites en teintes intermédiaires correspondantes. En l'absence d'inertie, une reproduction exacte de la scène transmise sera obtenue si les amplificateurs sont correctement réglés.

Les trajets des retours ligne et image seront invisibles, puisqu'ils s'effectuent pendant la durée du signal de suppression et du signal de synchronisation, donc, dans le noir et même l'infra-rouge.

Le potentiomètre P4 de luminosité permet d'aligner le

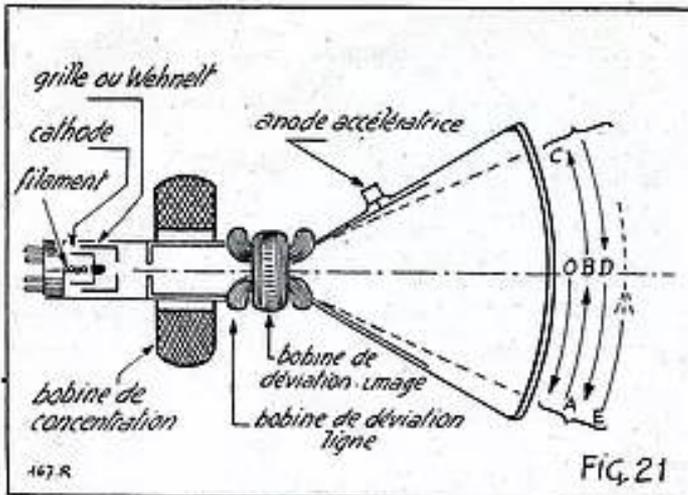


FIG. 21

niveau « noir » du tube au potentiel de référence, sans faire varier pour cela le rapport de contraste.

**Principe de fonctionnement du tube à déviation électromagnétique utilisé en traducteur courant lumière.**

C'est généralement un tube de grandes dimensions pour les tubes à visibilité directe.

La constitution de ces tubes cathodiques est simplifiée, les dispositifs de concentration et de déviation sont extérieurs au tube.

Il existe des tubes triodes et des tubes tétrodes (ou pentodes).

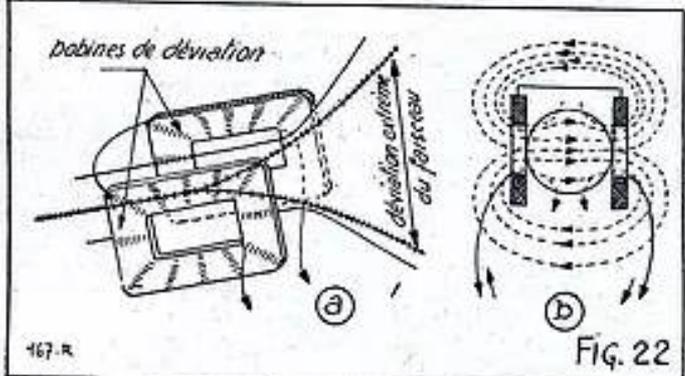


FIG. 22

Le tube cathodique type triode est constitué par trois électrodes principales : la cathode, la grille de commande ou Wehnelt et l'anode accélératrice.

**Avantages :**

- Nécessite des tensions d'accélération plus faibles que le type tétrode (3 000 à 6 000 volts) ;
- Concentration plus fine du faisceau ;
- Rendu des contrastes meilleur, par suite de la forme de sa caractéristique : intensité du faisceau en fonction de la tension du Wehnelt.

Par contre, le point de focalisation est lié à la tension de l'anode accélératrice et la moindre variation de celle-ci entraîne une déconcentration (ou défocalisation) du spot.

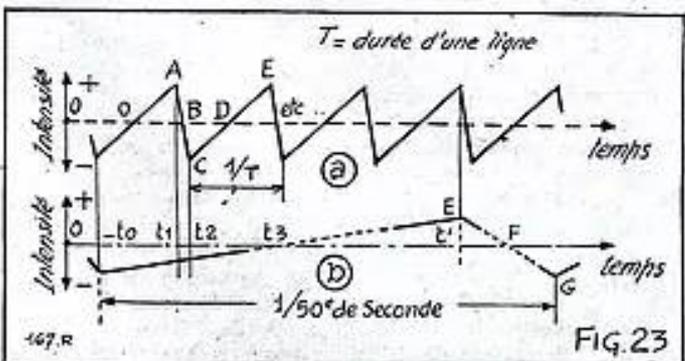


FIG. 23

Le tube cathodique type tétrode comporte quatre électrodes : une cathode, un Wehnelt, une première anode accélératrice portée à un potentiel variant de 200 à 300 volts par rapport à la cathode et une deuxième anode accélératrice. Ce tube nécessite des tensions accélératrices plus élevées (5 000 à 10 000 volts) ; la focalisation dépend moins de la tension accélératrice.

En l'absence de bobines de déviation ou de balayage, les électrodes du tube cathodique étant alimentées normalement, le faisceau électronique frappe l'écran en son centre. Une tache lumineuse brillante apparaît en ce point. (Il est prudent de ne pas prolonger cette expérience sous peine de détériorer la matière fluorescente).

Si on dispose de part et d'autre du col du tube cathodique deux bobines rectangulaires connectées en série, figure 22, parcourues par un courant continu, ces bobines créent un champ magnétique dont quelques lignes de force sont représentées figure 22. Sous l'action du champ magnétique conti-

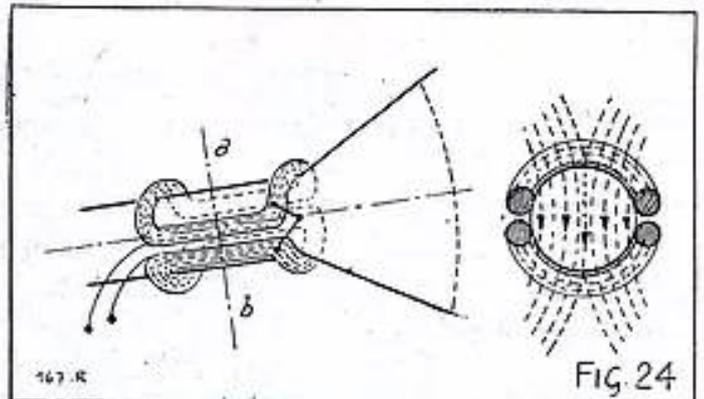


FIG. 24

nu, le faisceau électronique est dévié de sa trajectoire initiale d'un angle proportionnel au champ, perpendiculairement aux lignes de force. Cette déviation d'opère dans le plan vertical contenant l'axe de symétrie du système.

Si l'intensité du courant varie suivant une loi en dents de scie — signal ayant une période égale à la période d'image et synchronisé par les impulsions de synchronisation envoyées par l'émetteur (figure 23 a) — elle est nulle en O et le faisceau non dévié frappe l'écran en son centre. De O à A, le courant croît linéairement de la valeur nulle à une valeur maximum.

Le champ électromagnétique, créé par le passage de ce

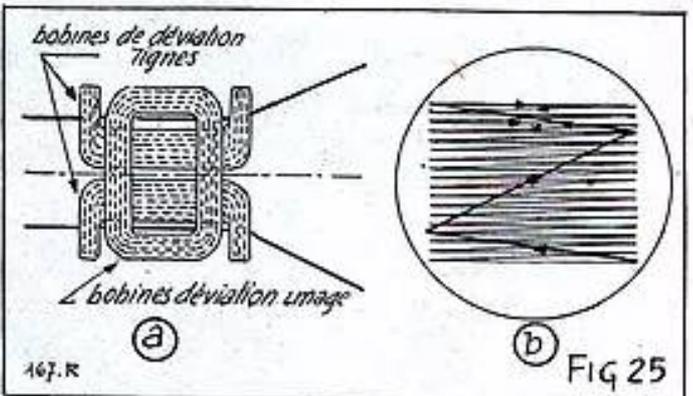


FIG. 25

courant croît linéairement aussi et, sous l'action de ce champ, le faisceau se trouve dévié d'un angle croissant. Le spot se déplace verticalement sur l'écran de O à A (figure 21). De A à B, l'intensité du courant décroît de ce maximum à zéro. Le champ électromagnétique décroît et le spot remonte de A en B. Comme le courant continue à décroître jusqu'à une valeur minimum correspondant au temps C (le courant s'inverse), le spot continue son ascension, toujours verticalement, de B à C. Du temps C au temps E, le courant croît de sa valeur minimum à sa valeur maximum (il y a inversion du sens en D) le spot se déplace sur l'écran de C à E, et le phénomène se poursuit à la cadence de la fréquence image. La descente (ou aller) est lente, la remontée (ou retour) rapide, une fine ligne lumineuse verticale passant par le centre apparaît sur l'écran.

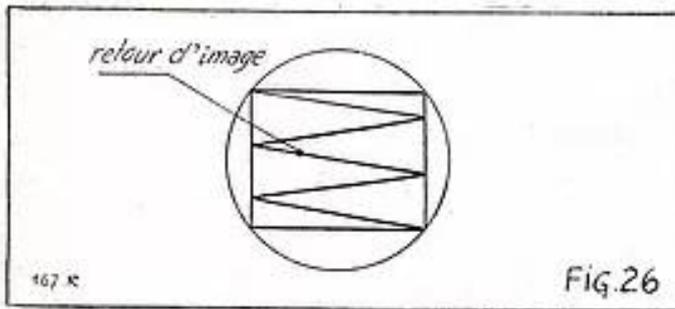


Fig. 26

Si les bobines sont horizontales, le faisceau est dévié horizontalement, le spot décrit une ligne lumineuse horizontale passant par le centre.

Si les bobines sont parcourues par un courant en dents de scie à la fréquence de ligne, le spot suit le même trajet mais beaucoup plus rapidement.

**Remarque :**

Plus les bobines sont rapprochées du col du tube, plus le champ électromagnétique à l'intérieur du col est intense. La figure 24 représente la disposition pratique adoptée en raison de la forme cylindrique du col.

Un ensemble de déviation pour tube cathodique électromagnétique se compose de deux paires de bobines (figure 25 a, par exemple) :

— Une paire de bobines de déviation ligne, montées sur le col, l'une au-dessous de l'autre, et connectées en série.

— Une paire de bobines de déviation image, montées perpendiculairement sur les premières.

Afin de conserver la symétrie du montage, si les deux bobines de chaque paire ont le même sens d'enroulement, on relie ensemble les deux sorties et les extrémités de l'ensemble sont les entrées des deux bobines.

Sous l'action du champ résultant créé par l'ensemble de déviation, le spot parcourt l'écran du tube cathodique en synchronisme parfait avec le spot explorateur de la station d'émission. Si aucun signal n'est appliqué au Wehnelt, la trame d'exploration apparaît sous forme de rectangle lumineux. Les figures 23 et 25 permettent de suivre le mouvement du spot. Au temps  $t_1$  :

L'intensité dans les bobines de ligne est à sa valeur minimum, le spot est à gauche de l'écran ;

L'intensité dans les bobines image est à sa valeur minimum, le spot est en haut de l'écran.

Il se trouve donc en haut et à gauche, soit en O (fig. 15 b).

Sous l'action du champ électromagnétique de ligne, le spot se dirige rapidement vers la droite pour arriver en 1 au temps  $t_2$ . L'intensité dans les bobines ligne décroît alors suivant ABC, obligeant le spot à revenir vers la gauche (retour de ligne). Mais il ne peut pas suivre le trajet de l'aller, puisque, pendant ce temps, le champ électromagnétique d'image a varié d'une quantité correspondant à la durée d'une ligne. Il retournera donc en 2 et ainsi de suite... jusqu'au bas de l'écran

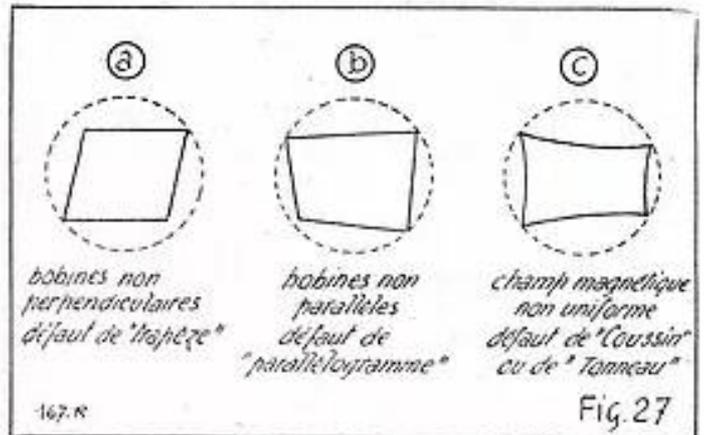


Fig. 27

(temps  $t_1$ ). A cet instant, l'intensité dans les bobines image a atteint sa valeur minimum suivant E.F.G., entraînant le spot vers le haut. Bien que la durée du retour d'image soit courte par rapport à la durée de l'aller, elle correspond à la durée de plusieurs lignes. La remontée du spot ne s'effectuera pas suivant une diagonale ou suivant une verticale, mais suivant une ligne brisée, puisque les deux mouvements subsistent en même temps. Cela ne change pas le principe du balayage. Ce sont ces lignes brisées, en forme de dents de scie, que l'on aperçoit sur la trame en l'absence de modulation vidéo-fréquence (figure 26).

La réalisation d'un bloc de déviation est minutieuse. Pour obtenir une image rectangulaire, les bobines d'une paire doivent être identiques et rigoureusement parallèles. Les deux paires de bobines doivent être perpendiculaires l'une à l'autre et le flux à l'intérieur doit être parfaitement uniforme.

La figure 27 représente quelques défauts caractéristiques d'un ensemble de déviation.

— En a, les bobines de chacune des paires considérée seule est correctement placée, mais ces paires ne sont pas perpendiculaires l'une à l'autre (défaut de trapèze, l'exemple choisi étant un cas particulier) ;

— En b, la position des bobines d'une même paire et la position des paires l'une par rapport à l'autre ne sont pas respectées.

— En c, les bobines sont convenablement disposées, mais le flux à l'intérieur du col du tube n'est pas uniforme. C'est la conception des bobines qui est en cause (défaut en forme de « coussin », « tonneau »), la même anomalie peut apparaître si les axes des deux paires ne sont pas dans un même plan.

Le sens de branchement d'un bloc de déviation est important :

— Si l'on intervertit le sens de l'une des bobines d'une paire, le flux créé par cette paire est nul et la déviation correspondante n'a pas lieu.

— Si l'on intervertit les fils de l'alimentation de la paire de bobines « image », les images apparaissent inversées (on inverse le sens du champ, donc le sens de la déviation).

— Si l'on intervertit les fils d'alimentation de la paire de bobines « ligne », les titres apparaissent à l'envers, de droite à gauche.

On peut faire tourner l'image reproduite en tournant le bloc de déviation dans le même sens. Donc, si l'image n'est pas parallèle aux bords du cache de l'écran, il suffit de tourner l'ensemble de déviation pour rendre l'image droite.

un trait d'union

ENTRE L'ÉMETTEUR  
ET VOTRE POSTE

# DIELA

**ANTENNES**  
Radio - modulation de fréquence - télévision - auto-radio - tous les modèles

**CABLES COAXIAUX**  
Tous câbles et fils pour radio - F.M. - télévision - électronique

**ANTIPARASITES**  
Auto - ménager - industriel - installations antiparasites

**SERVICE INSTALLATION**  
Toutes les installations simples, mixtes ou collectives

**116, AV. DAUMESNIL**  
**PARIS 12<sup>ème</sup>** TEL. DID. 90-50.51  
AGENCES : CASABLANCA - LILLE - LYON - MARSEILLE

ALBI - DIJON - MONTPELLIER - NANCY - NICE  
SAINT-ETIENNE - TROYES



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

1° Réponse dans la Revue au Courrier des Lecteurs sans précision possible de date de publication.

Joindre un timbre de 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° 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° Pour toute question nécessitant des travaux spéciaux, schémas, plans, recherches, etc., un devis d'honoraires sera adressé afin 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.

R - 11.01 - M. J. CLEMENTZ, à METZ-LÈS-PONTS; M. B. CLAUDE, à PANTIN.

Notre numéro 60, page 6, donne le schéma d'un récepteur changeur de fréquence à transistors, schéma de principe pour fixer d'ores et déjà les idées de nos lecteurs sur cette nouvelle technique. Toutefois, il ne semble pas qu'il y ait, à l'heure actuelle, un constructeur français réalisant les transformateurs MF spéciaux qu'exigent les transistors.

R - 11.02 - M. Fernand TRINQUEUR, à POINTE-A-PITRE, (Guadeloupe).

Pour le calcul et l'établissement des transformateurs d'alimentation, soit à l'aide de tableaux ou abaques, soit à l'aide de formules, nous vous recommandons la lecture de l'ouvrage : « Construction des transformateurs » par Marthe Dourias, ouvrage que pourra vous procurer le service « Librairie » de notre revue.

R - 11.03 - F. - M. R. LE BEIST, à CHARTRES, nous demande comment utiliser un haut-parleur avec bobine d'excitation comme haut-parleur supplémentaire.

Nous supposons que la prise « haut-parleur supplémentaire » de votre récepteur est reliée à la bobine mobile du haut-parleur normal, comme on le fait couramment maintenant. Il suffit alors de connecter la bobine mobile de votre haut-parleur supplémentaire à la prise correspondante du récepteur, au moyen d'un fil souple à deux conducteurs. Voir schéma, figure R 1103.

Il ne reste que l'excitation à assurer. Celle-ci est obtenue par le secteur, au moyen d'un redresseur sec

convenable (type 120 V 60 mA de LMT, par exemple). Un condensateur électrolytique de 32 µF 200 V ou de 50 µF 200 V connecté à la sortie du redresseur, assurera le filtrage nécessaire.

R - 11.04 - M. Bernard BAILLY, Essé Normandie, PARIS-XVI<sup>e</sup>.

Nous pourrions évidemment vous donner le schéma d'un amplificateur à deux lampes : lampes d'entrée suivie d'une 2SL6 finale. Toutefois, nous attirons votre attention sur le fait qu'il est impossible de moduler correctement et à un taux normal, un étage HF équipé d'un tube 813, avec un amplificateur aussi restreint et en appliquant la modulation sur la cathode. Ou bien, il faut faire appel à un amplificateur BF plus puissant, ou bien, il faut appliquer la modulation sur une autre électrode (grille de commande ou grille écran) ; mais dans ce cas, le rendement HF baisse.

Nous vous conseillons la lecture et l'étude de l'ouvrage : « L'Emission et la Réception d'Amateur » par Roger A. RAFFIN, ouvrage en vente à nos bureaux.

R - 11.05 - F. - M. MORAND, à ARITH-EN-BEAUGES (Mayotte), sollicite divers renseignements concernant la mise au point d'un orgue électronique de sa construction.

Ceci est très spécial et sort du cadre technique de cette revue. Nous ne pouvons nous permettre que de formuler quelques suggestions.

Pour éviter les craquements de rupture à chaque touche du clavier, vous pourriez essayer de shunter chaque contact par un filtre composé d'une résistance et d'un condensateur en série : voir figure R 1105. Les valeurs

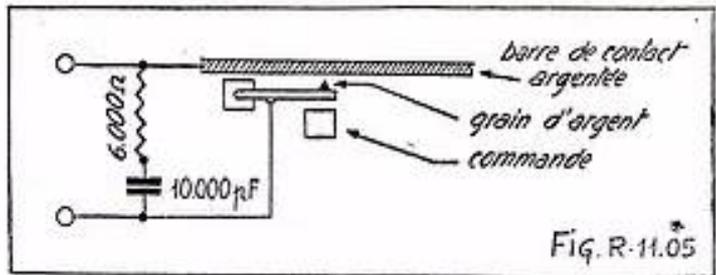


FIG. R-11.05

de la résistance et du condensateur sont des ordres de grandeur ; mais il faudra les déterminer expérimentalement pour obtenir le maximum d'effet.

Autre suggestion : Nous pensons que les contacts à l'aide de charbons de pile sont plutôt douteux. Vous obtiendrez certainement des contacts meilleurs et des ruptures plus franches en remplaçant les charbons par des lamelles souples à grain d'argent ; voir figure également.

R - 11.06 - M. DESPAGNE, à LIBOURNE (Gironde), sollicite quelques renseignements pour la mise au point du récepteur ondes courtes simple décrit page 12 de notre numéro 26.

Il y a évidemment de nombreuses choses qui ne vont pas dans votre montage. Il faut tout d'abord supprimer l'accrochage BF qui se manifeste en tournant le potentiomètre. Vérifiez l'efficacité des condensateurs suivants : sortie de filtre, plaque EL41 et plaque et cathode de l'élément triode 6X4 ECC40. Eventuellement, intercalez ces résistances de 50.000 Ω en série dans la grille de ce dernier tube et dans la grille du tube final EL41.

Ensuite, il convient de faire fonctionner la réaction moyenne fréquence. Vérifiez la bobine d'arrêt CH et le condensateur de réaction CV2 ; inversez les connexions sur le secondaire du transformateur MF.

Quant à l'étage changeur de fréquence, il est indispensable que la section triode du tube ECC42 oscille. Il est, par ailleurs, très imprudent de prendre les bobinages établis pour un autre montage, car vous risquez fort de ne pas être dans les bandes de fréquences indiquées. De toute façon, l'oscillation de la partie triode ECC42 doit être correcte avec les nombres de tours indiqués ; si l'oscillation ne se produit pas, cela indique un sens contraire du couplage des bobines de plaque et de grille. Inversez alors les connexions sur l'une de ces bobines, mais sur une seule.

Bien entendu, nous éliminerons à priori les organes (résistances et condensateurs, ainsi que les tubes), défectueux, la mauvaise disposition des éléments et les erreurs de connexion ou mauvaises soudures. Surveillez également les masses : Pas de « ligne de masse », mais seulement un point commun unique de masse, au châssis, par étages.

R - 11.07 - F. - M. Jean DOUSSIN, à BORDEAUX, désire le schéma d'une polarisation fixe avec tube 6X4, pour l'amplificateur bicanal décrit dans notre numéro 50, polarisation utilisant un transformateur 110/24 V.

1° La figure R 1107 montre le

schéma à réaliser. Comme renseignements, aux lieu et place du tube 6X4, vous pouvez utiliser un tube 6AL5 (comme vous le demandez), l'intensité étant très faible.

Les valeurs des résistances R1 et R2 sont des ordres de grandeur ; vous agirez sur ces résistances pour obtenir la tension de polarisation correcte, c'est-à-dire -17,5 V. Bien entendu, les cathodes des tubes 6L6 du push pull seront connectées directement à la masse. Quant aux retours de grille de ces tubes, ils n'iront plus à la masse, mais à la tension de polarisation obtenue.

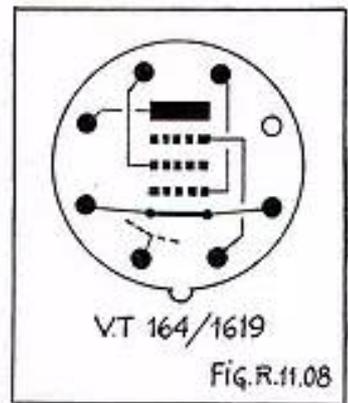
Notez toutefois qu'il y a là une complication inutile, les deux tubes du push pull 6L6 fonctionnant en classe A.

2° A la place du tube 6X4 du canal « aiguës », vous pouvez, à la rigueur, utiliser un tube EF42... bien que ce dernier ne soit pas tellement étudié et établi pour son emploi en basse fréquence. Nous donnerions notre préférence à l'un des tubes suivants : EF40 ou EF86.

R - 11.08 - F. - M. Maxime COMTEZ, à BEHEYZIAT (Ain), désire connaître les caractéristiques et le brochage du tube VT 164/1619.

Tube VT 164/1619. — Tétrode à faisceaux dirigés, pour émission à faible puissance ou pour étages intermédiaires. Chauffage direct 2,5 V 2 A. Puissance anodique dissipée max. = 15 W ; capacité interne grille-plaque = 0,35 pF ; fréquence max. d'emploi = 45 Mc/s.

Conditions d'emploi en amplificateur HF classe C régime télégraphique : Va = 400 V ; Vg2 = 300 V ; Vg1 = -55 V ; Ia = 75 mA ; Ig2 = 10,5 mA ; Ig1 = 5 mA ; puissance HF pour l'attaque = 0,36 W ; puissance HF de sortie = 19,5 W environ.



VT 164/1619

FIG. R.11.08

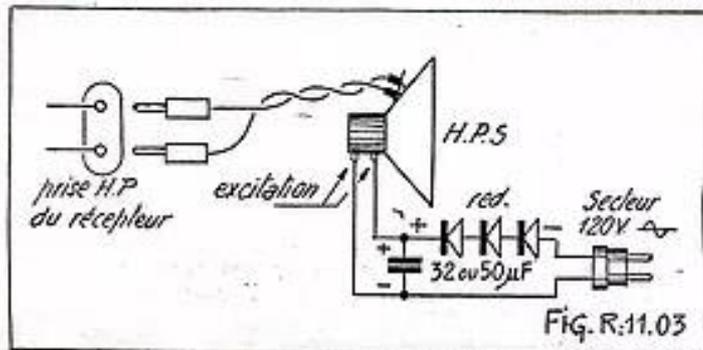


FIG. R.11.03

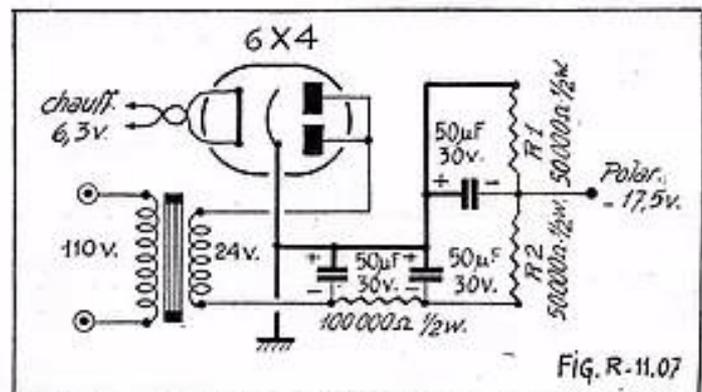


FIG. R.11.07

# La Voix de son Maître sort :

## LE RADIO COMBINÉ portatif

Léger, maniable, peu encombrant, l'appareil portatif connaît chaque jour une faveur croissante. A la suite du succès considérable remporté par notre électrophone portatif 355 et pour répondre mieux encore aux

désirs de la clientèle, « LA VOIX DE SON MAÎTRE » vient de mettre au point un appareil absolument unique en son genre sur le marché : un radio combiné portatif muni du changeur 45 tours : le 555 C.

Cet appareil n'est ni plus volumineux, ni plus lourd que la valise électrophone dont il rappelle également l'aspect extérieur, mais, dans cet espace si limité, nos techniciens ont réussi à faire tenir un récepteur-radio d'une musicalité et d'une sensibilité vraiment remarquables, muni de tous les perfectionnements modernes.

Ce récepteur fonctionne sur courant alternatif 50 périodes et possède les trois gammes d'ondes PO-GO-OC/BE.

**ANTENNES :** Un cadre en ferrite permet la réception confortable des petites ondes et des grandes ondes ; un dispositif spécial incorporé permet celle des ondes courtes, sans antenne.

Cet appareil peut également fonctionner avec une antenne extérieure.

**TONALITÉ :** L'appareil comporte un commutateur musique-parole.

**HAUT-PARLEUR EXTERIEUR :** Une prise spéciale pour haut-parleur extérieur est prévue, qui coupe automatiquement le haut-parleur normal.

### UNE PRESENTATION PRATIQUE ET ELEGANTE

Nous avons repris, pour le 555 C, l'élégant gainage en cordoual gris-beige déjà utilisé avec un grand succès pour notre électrophone portatif 355. Ce gainage a, en effet, confirmé à l'usage deux qualités précieuses pour un appareil portatif :

- Il est d'une remarquable solidité.
- Il est parfaitement lavable.

En outre, sa teinte sobre et harmonieuse convient aux décors les plus divers, depuis la chambre d'étudiant jusqu'au luxueux living-room.

Enfin, une pochette située à l'intérieur du couvercle de la mallette et munie d'une fermeture éclair permet le rangement d'une douzaine de disques 45 tours.

### CET APPAREIL PLAIRA A TOUS

Le radio combiné portatif 555 C intéressera tous nos clients sans exception, car :

● On peut le transporter d'une pièce à l'autre commodément et sans fatigue, qualité qui sera particulièrement appréciée par ceux qui sont logés à l'étroit et ceux qui désirent danser ou écouter des disques bruyants sans déranger les autres membres de la famille.

● On peut le prendre dans les déplacements : en effet, c'est pendant les moments de loisir et de détente — week-ends ou vacances — que l'on a envie d'écouter la radio et ses disques préférés. On pourra également l'emporter chez les amis.

● Ceux qui ont déjà un radio combiné et désirent acquérir un second poste de radio. En effet, avec notre radio combiné portatif, ils auront leur radio supplémentaire et, en plus, pour une différence de prix peu considérable, un second tourne-disques si pratique pour emporter en vacances, si agréable à abandonner aux jeunes de la famille quand les parents désirent un peu de tranquillité.

● Les discophiles qui désirent avant tout un électrophone mais se laisseront tenter par la possibilité de posséder par la même occasion, un excellent poste de radio, dans des conditions extrêmement avantageuses.

Le prix du radio combiné portatif 555 C est de 51.000 fr., adressé franco de port et d'emballage pour la métropole.



EN VENTE A : **DISTRIBUTION ELECTRONIQUE FRANÇAISE**

CONCESSIONNAIRE DES GRANDES MARQUES

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



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 1358-69.

VENDS enregistreur sur bande 8-10, 3 vitesses 4,5, 9,5, 19,5, neuf; double piste. Cédé 65.000 fr. F 6201

VOHMÈTRE « AUDIOLA », en coffret métal : 11.900 fr. — Ecrire à la revue. F 6202

FREQUENCEMETRE (portable). — Marque « Savoie Laboratoires », Morgantville, New-Jersey, modèle 105 8 M. Fréquence : 375 à 125 Mc/s à Vernier de grande précision. Microampère-mètre. Modulation intérieure. Commutateur comptant les minutes à arrêt automatique pour les filaments. Alimentation Pile (emplacement prévu). HT 1,5 v. HT 45 v. (Etat parfait, jamais servi). Prix : 75.000 fr. F 6203

OSCILLOSCOPE de mesure pour radar (neuf). Balayage horizontal à partir de 400 p/s. Ampli vertical à large bande. Balayage circulaire (tube cathodique à électrode centrale). Haute tension stabilisée. Prix : 45.000 F 6204

FREQUENCEMETRE GENERAL-TEUR UHF R.C.A. Type 710 A. Fréquence 370 à 570 Mc/s à Vernier. Atténuateur à piston étalonné. Microampère-mètre incorporé donnant sortie HF modulée ou portense modulation extérieure. Dosage modulation et portense. HT stabilisée. Tension secteur 110 v. Etat parfaitement neuf. N'ayant jamais servi. Prix : 85.000 francs. F 6205

BELLE MALLETTE phonographe mécanique, très intéressant. Urgent. 4.500 francs. F 6222.

VENDS changeur de disques automatique, 3 vitesses, 33-45-78, marque Luxor, absolument neuf, 19.600 fr. franco. F 6206

MALLETTE tourne-disques Philips, 33 et 78 tours, état neuf, 9.000 fr. F 6207.

MALLETTE tourne-disques, époque platine Collaro, 33-45-78 tours avec 2 têtes interchangeables, 9.500 fr. F 6208

Electrophone de salon monté avec platine 3 vitesses Collaro. Etat neuf. F 6209.

VENDS microphone LIP Melodium, 4.000 fr. F 6210

Liquignons VIBRO-MASSEURS médicaux, modèle avec 2 poignées et modèle facial. Prix très intéressant pour la totalité. Echantillon d'un modèle contre 500 fr. F 6211

V. MAGNETOPHONE sur bande Télétronic G.M., état neuf, avec miroir et bande, 70.000 fr. F 6212.

MICROPHONE Dynamique type D. A., Thomson, valeur 16.000, cédé : 12.000 fr. F 6213.

PREAMPLIFICATEUR mélangeur, peut être attaqué par 3 micros, 2 pick-up. Vendu 24.000 fr. F 6214

Vends changeur de disques Collaro, 78 tours, neuf, 6.000 fr. F 6215

Je recherche collection disques ASSMIL (anglais), faire offre à la Revue qui transmettra. N° 6216

Vends collection revue RADIO-PLANS — perceuse 6 mm — moteur pour modèle réduit. C. PELLE, CRECY-SUR-SERRE (Aisne). 6217

Super trafic 8 L: 16 à 2.000 m R.F.O. H.P. sep. 30 000 F - tous courant 5 L. PO - GO 5 000 Fr. - revues H.P. n° 573 à 971. « Radio-Pratique » n° 1 à 58 - Radio-Plans n° 27 à 84, 5 000 F. - LOUVET, 4, rue Emile-Agier, ASNIERES (Seine).

6218

V. 25.000 PLAT. MAGNET, à rub. en pièces détachées, neuves, 3 moteurs Ampli + H.P. 25 cm 5 W. M - P.U. ton. 7.000 - Poste ét. neuf 4 lampes 6 000 F. - MIGNARD, allée Huguette, LA BAULE (Loire-Inférieure).

6219

Vds Radio-Contrôleur universel REXAMETRIC 1 000 Ω/v. ohmmètre et capacimètre fonctionnant sur secteur. Etat impeccable. URGENT 5 000 F. - R. BARILLET, 3, rue Squeville, FONTENAY-SOUS-BOIS (Seine).

6220

Ingénieur marié, administration, nommé à Paris, recherche petit appartement ou deux pièces chez particulier ayant loyer trop important. — Références et moralité de premier ordre. Ecrire à la Revue dont la direction connaît le demandeur.

6221

ETRENNES!...

UN CADEAU UTILE ET AGREABLE  
OFFREZ UN ABONNEMENT

(VOIR NOS CONDITIONS PAGE 3)

SITUATIONS  
D'AVENIR  
DANS LA RADIO ET L'ÉLECTRICITÉ

Devenez rapidement: Monteur-dépanneur, dessinateur, technicien sous-ingénieur, en suivant chez vous, nos cours par correspondance.

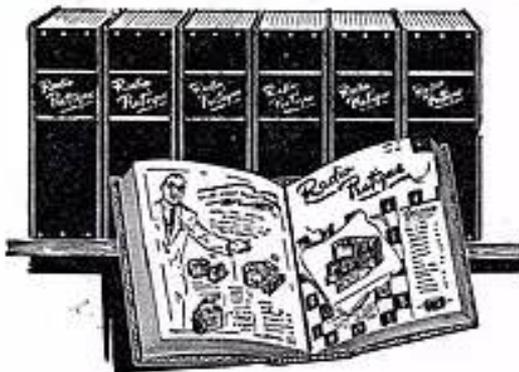
Préparation au C.A.P. de Radio-électricien, aux Brevets d'Opérateurs Radio de la Marine Marchande et de l'Aviation Civile.

DEMANDEZ LE PROGRAMME 11 P,  
EN INDIQUANT BIEN LA SECTION DESIRÉE A

L'ÉCOLE  
DU  
GÉNIE CIVIL

152, AVENUE DE WAGRAM, PARIS (17°)  
Joindre 15 Francs pour la réponse

IMPRIMERIE SPÉCIALE DE « RADIO-PRACTIQUE »  
Dépôt légal : 1<sup>er</sup> Trimestre 1956 - Le Directeur-Gérant : Claude CUNY.



Conservez précieusement votre revue préférée

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

La reliure prise à nos bureaux ... Fr. 495 >  
Pour la province franco de port et emballage. Fr. 570 >

UNE OFFRE INTÉRESSANTE  
A NOS ABONNÉS

Sur demande, tout nouvel abonné (ou tout renouvellement) recevra pour la somme de 500 fr. les 10 derniers numéros de « Radio-Pratique » ou 10 numéros au choix, sauf les numéros 1 à 10 qui sont épuisés.

EDITIONS L.E.P.S. - 21, rue des Jeûneurs, PARIS - C.C.P. PARIS 1358-60



Partout dans le monde  
à l'écoute du monde avec le

# SKI-MASTER

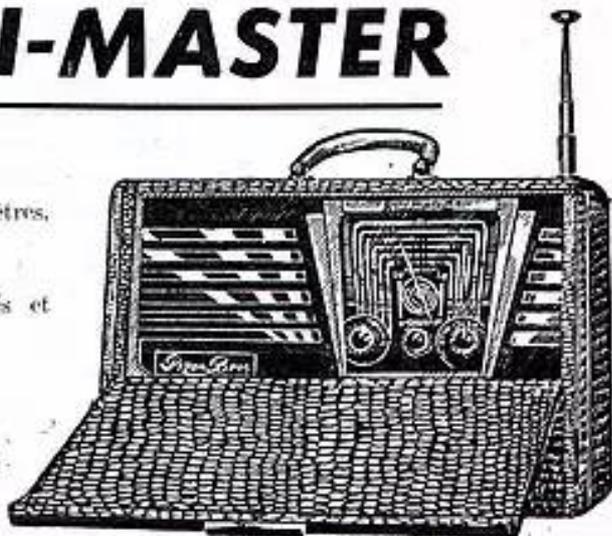
## LE CHAMPION DES PORTATIFS PILES-SECTEUR-ACCUS

- 8 gammes d'ondes dont 6 bandes O.C. étalées 16-19-25-31-41-49 mètres, P.O. de 180 à 580 mètres, G.O. de 1.000 à 2.000 mètres.
- 8 lampes américaines. Etage H.F. accordé.
- Changement de fréquence par 2 lampes.
- Double étage M.F. Sensibilité extraordinaire. Cadres incorporés et antenne télescopique escamotable.
- Musicalité remarquable par H.P. tional 17 cm.

### LE SKY-MASTER FONCTIONNE :

- 1) Sur ses propres piles ;
- 2) Sur secteur continu 110-125 volts ou secteur alternatif de 110 à 250 volts.
- 3) Sur accu 6 volts par l'adjonction d'une alimentation séparée.

Le SKY-MASTER est complètement climatisé et protégé efficacement contre l'humidité et les climats tropicaux.



Le SKY-MASTER . . . . . 54.000  
Le jeu de piles . . . . . 2.975  
Taxe locale, port et emballage en sus.

EN VENTE A **DISTRIBUTION ELECTRONIQUE FRANÇAISE**

11, BOULEVARD POISSONNIÈRE — P A R I S (2<sup>e</sup>)

## DANS VOTRE INTERET

Un exemple indiscutable



### 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



### COUPON 162

CE SUPERBE CADRE ANTI-PARASITES  
VOUS PERMETTRA D'ENTENDRE  
AVEC PURETE TOUTS VOS POSTES  
PREFERES



Sur Grandes Ondes : LUXEMBOURG,  
DROITWICH et, sur Petites Ondes, toute  
la gamme des émetteurs français et étran-  
gers.

Élimine les brouillages et augmente la  
sélectivité.

Dimensions : 200 x 200

Prix spécial pour nos abonnés

Franco de port Métropole : 1.350 francs.

OFFRE VALABLE JUSQU'AU 31 JANVIER 1956

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

### 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. O. Paris 1358-60.

Si vous désirez bénéficier du matériel et-contre, joindre  
le coupon 162.



**ENSEMBLES COMPLETS FACILES A MONTER**  
 AVEC DU MATÉRIEL DE PREMIÈRE QUALITÉ ET A DES PRIX AVANTAGEUX  
 PLANS - SCHÉMAS - DEVIS DE CHAQUE RÉALISATION SONT ADRESSÉS CONTRE 100 Fr. EN TIMBRES

**RÉALISATION RPR 451**



MONOLAMPE sans VALVE  
 - Détectrice à réaction -  
 P.O. - G.O.  
 L'ensemble des pièces détachées, y compris le coffret ..... 5.570  
 Taxes 2.52 % port et emballage métropole ..... 580  
**6.450**

**RÉALISATION RPR 321**

TROIS LAMPES, détectrice à réaction. - P.O. - G.O. (même présentation que ci-dessus). L'ensemble des pièces détachées, y compris le coffret ..... 6.135  
 Taxes 2.52 %, emballage et port métropole ..... 482  
**6.617**

**RÉALISATION RPR 551**

Même présentation que 451 et 321. - Trois lampes, détectrice à réaction. P.O. - G.O. Fonctionnant sur piles avec les lampes 114 - 185 - 384; l'ensemble des pièces détachées, y compris le coffret et les piles ..... 7.205  
 Taxes 2.52 % ..... 203  
 Emballage ..... 250  
 Port ..... 300  
**7.958**

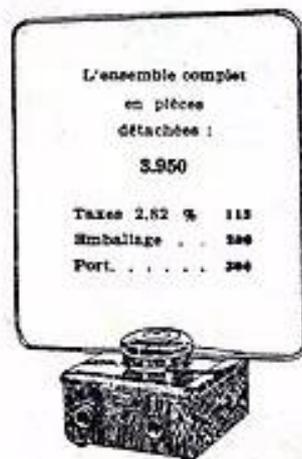
**RÉALISATION RPR 461**

Récepteur portable piles Super 3 lampes miniature. Antenne télescopique escamotable. - Dimensions: 200 x 105 x 150 mm. complet en pièces détachées y compris le coffret.  
 L'ensemble ..... 14.850  
 Taxes 2.52 %, emballage et port métropole. 1.015



**RÉALISATION RPR 412**

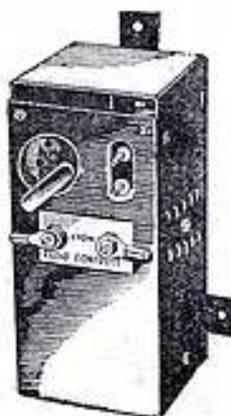
**CADRE ANTIPARASITES A LAMPES**



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

Taxes 2.52 % 115  
 Emballage .. 300  
 Port. .... 200

**CHARGEUR D'ACCUS**



UN EXCELLENT CHARGEUR D'ACCUS AUTO pour fonctionner sur secteur 110 à 250 volts et charger les batteries 6 et 12 volts.  
 Facile à monter.  
 Livré en pièces détachées et accessoires.  
 L'ensemble complet 5.900  
 Taxes 2.52 % .... 167  
 Emballage et port métropole ..... 390  
**6.457**

**RÉALISATION RPR 481**

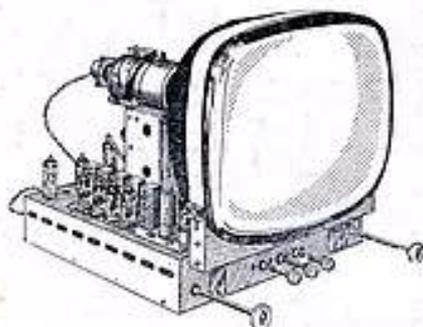


**MALLETTE HÉLÉCROPHONE DE GRANDE MUSICALITÉ**

Alimentation sur secteur alternatif avec platine 3 vitesses, couvercle détachable.  
 Dimensions de la mallette : 470 x 330 x 200 mm.  
 L'ensemble complet en pièces détachées, avec la mallette ..... 11.970  
 La platine, grande Marque, 3 vitesses. Net: 8.500  
 Taxes 2.52 %, emballage et port métropole. 1.484  
**21.954**

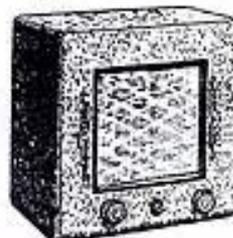
**NOUVEAUTE 56**

**TÉLÉVISEUR 819 LIGNES**



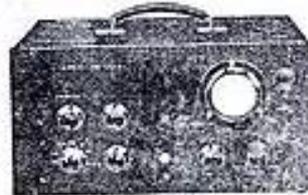
Toute nouvelle conception. Grand écran. Luminosité et fidélité incomparables. Devis détaillé contre 100 fr. en timbres. Ensemble complet en pièces détachées, y compris platine HF câblée et alignée (sans lampes) ..... 37.854  
 Jeu de lampes Noval ..... 11.700  
 Tube 43 cm ..... 19.000  
**68.554**  
 Matériel pour télécommande ..... 1.850  
**70.404**  
 Taxes 2.52 % ..... 1.985  
 Emballage et port métropole ..... 1.500  
**73.889**

**RÉALISATION RPR 311**



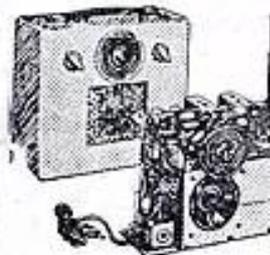
**AMPLIFICATEUR DE SALON**  
 3 lampes Rimlock. Haut-parleur incorporé. Grande musicalité. L'ensemble, y compris le coffret gainé ..... 8.570  
 Taxes 2.52 %, emballage et port métropole ..... 642  
**9.217**

**RÉALISATION RPR 431**



**OSCILLOSCOPE D'ATELIER** avec Tube de 7 cm. Dimensions : 485 x 225 x 180  
 L'ensemble des pièces détachées, y compris le coffret ..... 24.435  
 Taxes 2.52 %, emballage et port métropole 1.389  
**25.824**

**RÉALISATION RPR 541**



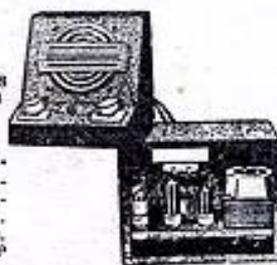
**RÉCEPTEUR PILES - SECTEUR PORTATIF** avec cadre et antenne télescopique. 3 LAMPES MINIATURE  
 Dimensions du coffret 250 x 230 x 110 mm.

**D E V I S**  
 Velle gainée avec poignée ..... 1.750  
 Châssis spécial ..... 650  
 Jeu de bobinages P3 avec MF ..... 2.450  
 Haut-parleur T10 P10 avec tracteur ..... 2.200  
 Jeu de lampes : 1R5, 1T4, 185, 3Q4, 384 .. 2.910  
**17.405**  
 Taxes 2.52 % ..... 485  
 Port et emballage ..... 500  
**18.490**

**RÉALISATION RPR 491**

**INTERPHONE POUR PETITES ET GRANDES ENTREPRISES**

Chez Vous...  
 A l'Atelier...  
 Au Bureau...



FACILE à réaliser. - Amplificateur séparé. - L'ensemble, complet, en pièces détachées, comprenant partie HP et commande et partie amplificateur ..... 16.190  
 Taxes 2.52 %, emballage et port métropole. 1.106  
**17.300**

PLANS, DEVIS ET SCHEMAS de chaque réalisation, adressés contre 100 francs en timbres

**COMPTOIR MB RADIOPHONIQUE**

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