

Radio Pratique



ATTENTION !

Dans ce numéro, les pages 19 à 26 (papier couleur) constituent un SUPPLEMENT comportant les plans des réalisations.

Sommaire

N° 54

MAI 1955

Rédacteur en chef :
GÉO-MOUSERON

★

- Compte rendu du Salon de la pièce détachée-radio 1955.... 5
- La modulation de fréquence principes de base de la réception 9
- Appareils de contrôle en émission d'amateur 13
- Les progrès dans la construction des tubes cathodiques... 15
- Chronique de l'A.T.E. 17
- L'ère des robots est une réalité 18

NOTRE REALISATION

(pages 19 à 26)
Récepteur Batterie Secteur
5 lampes avec antenne
et cadre

- L'art du dépannage..... 29
- Cours de télévision 31
- Chauffage infrarouge 33
- La tribune des inventions.... 35
- Le courrier des lecteurs..... 38

★

PRIX : 65 FR.

(13 Francs belges)
(1,30 Franc suisse)

Editions L.E.P.S.

ERRATUM. — Par suite d'une erreur typographique, dans le N° 53 du mois d'avril, Rubrique « PHONOLUX », au lieu de 2.500 fr., lire : 25.000 francs.

CHANGEUR AUTOMATIQUE 45 tours



Changeur de disques pour 45 tours, dernière création Pathe-Marconi. Bras de pick-up avec aimants réversibles. Dimensions 280x110x180 mm, hors tout, avec cylindre 45 tours.

Prix exceptionnel 14.500

MICROPHONE



Type reporter. Modèle réduit. Piézo-cristal avec protège-membrane et roulement d'un raccord pulvérisé pour le branchement. — Diamètre: 15 mm. Très belle présentation et qualité. Rendement parfait. En coffret matière

plastique. — Prix 2.500

CASQUES



Casque léger à deux écouteurs de 2 000 ohms. Monté avec serre-tête et cordon de raccordement. Qualité supérieure. Prix 1.050



Casque professionnel à deux écouteurs. Grande marque BRUSH. Type à cristal. Haute impédance. Serre-tête ajustable. Livré avec cordon et fiche. Utilisation parfaite comme microphone. — Le casque 2.300

UNE OFFRE EXCEPTIONNELLE POUR VOS DÉPANNAGES

Nous avons groupé au choix de condensateurs fixes sous tube verre garnis MARQUE SAFCO

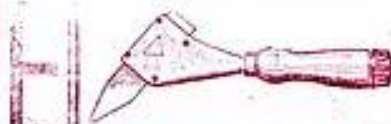
10 250 pF	10 25 000 pF
10 300 pF	10 40 000 pF
10 1 500 pF	10 0,2 µF
10 2 000 pF	10 0,25 µF
10 4 000 pF	10 0,5 µF

Plus un lot de 100 résistances diverses assorties.

Valeur commerciale 1 500 francs.

L'ensemble : résistance et condensateurs. Prix 2.000

FER A SOUDER



Fer à souder pour tous travaux. Puissance calorifique parfaitement répartie sur une panne cuivre rouge ; dispositif permettant son utilisation sur secteur 110 ou 220 volts. AVANTAGE appréciable pour certaines régions. PRIX EXCEPTIONNEL 900

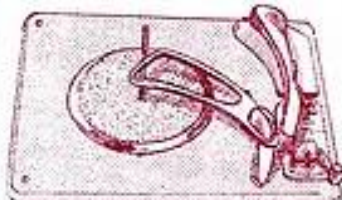
LE CHRONORUPTEUR



intercalé entre la borne murale et la fiche d'un appareil électrique. Le chronorupteur assure l'allumage automatique et à une heure déterminée, soit l'extinction de cet appareil. — Le chronorupteur est facilement adaptable à tous les appareils domestiques (postes de TSF). Intensité maximum : 3 Amperes.

Le chronorupteur 2.700

CHANGEUR DE DISQUES « LUXOR » 3 vitesses



Changeur de disques. 3 vitesses: 33 - 45 et 78 tours. Muni des derniers perfectionnements techniques, permettant de jouer et de changer automatiquement tous les disques, quelles que soient leurs dimensions ou leur vitesse. Les techniciens de LUXOR ont mis au point un changeur-mélangeur sélectionnant par une seule commande : la vitesse, la dimension et l'aiguille appropriée. L'appareil fonctionne sur secteur alternatif 110 et 220 volts. Dimensions de la platine: longueur, 350 mm.; largeur, 275 mm.; hauteur au-dessus de la platine, 110 mm.; profondeur au-dessus de la platine, 130 mm.

Prix du changeur 19.500

LE **comptoir**
MB
radiophonique

PRESENTE
SON NOUVEAU

catalogue général

134 PAGES
(format 16 x 31 cm)
y compris 10 plans dépliantes
grandeur nature avec schémas
théoriques et pratiques
500 DESSINS ET PHOTOS
relatifs aux nouveautés

**RADIO
ET TELEVISION**

INDISPENSABLE A TOUS
artisans, réparateurs
professionnels

FRANCO : 1.200 FRANCS (ATTENTION : QUANTITE LIMITEE)

COMPTOIR MB RADIOPHONIQUE
160, RUE MONTMARTRE, PARIS (2^e) C.C.P. PARIS 443-39

ENSEMBLE BUZZER - MANIPULATEUR ANGLAIS



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

Sur socle bois 1.250
Sur socle métal 1.500

PILES 4 VOLTS gros débit pour ensemble manipulateur 212

ÉLECTROPHONE PORTABLE



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

COFFRET TOURNE-DISQUES



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

PRIX FORMIDABLE : 14.900
Cet ensemble équipé avec changeur de disques 3 vitesses 21.500

NOUVEAU PISTOLET SOUDEUR



Limite strictement la dépense de courant pour une durée exacte de travail. Consommation 60 watts. Panne interchangeable. Se fait en 110 volts... 4.000
110 et 220 volts 4.400



MOTEUR UNIVERSEL pour multiples usages. 110 volts. Puissance 1/60 et type 1/70. Nombre de tours: 8.000. Encombrement: 125 mm. — Diamètre: 75 mm. Article recommandé. Prix 3.000

COMPTOIR M B RADIOPHONIQUE

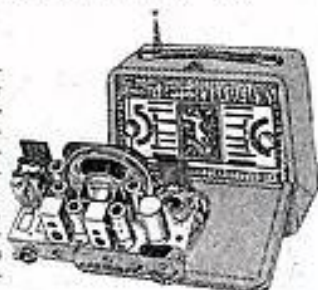
160, rue Montmartre, PARIS-2^e (Métro Bourse) — Tél. : CEN. 41-32. — C.C.P. Paris 443-39

VOTRE INTERET EST DE VOUS ADRESSER A UNE MAISON SPECIALISEE NOTRE ORGANISATION POUR LA VENTE DES ENSEMBLES EST UNIQUE SUR LA PLACE

TOUTE UNE GAMME DE RÉALISATIONS A LA PORTÉE DE TOUS, EN FAISANT UNE ÉCONOMIE CERTAINE, UN PASSE-TEMPS AGRÉABLE. — PLANS - DEVIS - SCHÉMAS CONTRE 100 FRANCS EN TIMBRES

RÉALISATION RPR 461

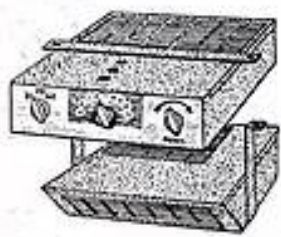
Récepteur portatif piles Super 5 lampes miniature. Antenne télescopique escamotable. — Dimensions : 260 x 105 x 150 mm. L'ensemble complet en pièces détachées y compris le coffret.



L'ensemble 14.850
Taxes 2,82 %, emballage et port métropole 1.014
15.864

RÉALISATION RPR 471

POSTE VOITURE
Modèle réduit avec étage HF accordé, en deux éléments adaptables.
4 LAMPES NOVAL
Dimensions :
Coffret cadran : 150 x 150 x 50 mm.
Coffret alimentation : 180 x 150 x 50 mm.



L'ensemble en pièces détachées 15.624
Taxes 2,82 %, emballage et port métropole 95
16.614
Alimentation pour accu 6 ou 12 volts 9.254
Antenne télescopique 4.634

RÉALISATION RPR 481



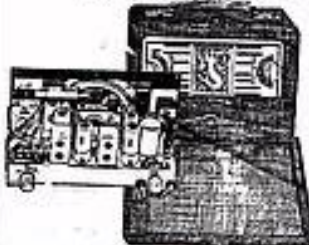
MALLETTE ELECTROPHONE DE GRANDE MUSICALITE

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 7.500
Taxes 2,82 %, emballage et port métropole 1.484

20.954

Demandez sans tarder devis, schémas, plans de câblage absolument complets vous permettant la construction de ces modèles avec une facilité qui vous étonnera. Ces ensembles sont divisibles, avantage vous permettant d'utiliser des pièces déjà en votre possession. — Envoi contre 100 francs en timbres pour chaque réalisation.

RÉALISATION RPR 331



PORTATIF
PILES
et
SECTEUR

5 lampes, plus cellule - Cadre incorporé.
- 3 GAMMES - Dimensions fermées : 240 x 200 x 150 mm.

L'ensemble complet en pièces détachées, y compris le coffret gainé (même présentation que RPR 461) 15.462
Taxes 2,82 %, emballage et port métropole 98
16.442

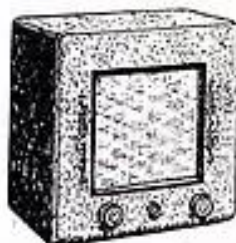
RÉALISATION RPR 411

Récepteur à grande musicalité, à amplification directe. Coffret gainé avec motif décoratif. 4 lampes Rimlock. T. C.
L'ensemble (complet) avec le coffret gainé. Dimensions : 210 x 100 x 100 mm.
Taxes 2,82 %, emballage et port métropole 663



8.183

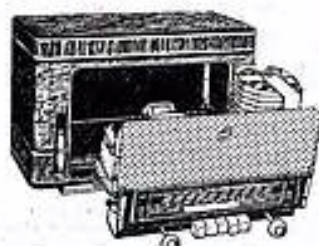
RÉALISATION RPR 311



AMPLIFICATEUR DE SALON

3 lampes Rimlock. Haut-parleur incorporé. Grande musicalité. L'ensemble, y compris le coffret gainé 8.575
Taxes 2,82 %, emballage et port métropole 642
9.217

RÉALISATION RPR 511



Nouvelle conception d'un récepteur avec cadre antiparasites incorporé avec commande à clavier, comportant 4 gammes, dont 1 BE. Equipé de sept lampes noval. Un ensemble formant une réalisation de grande classe. Complet, en pièces détachées, y compris l'ébénisterie 21.057
Taxes 2,82 %, emballage et port métropole 1.393

L'ébénisterie peut être remplacée par un COFFRET combiné radio-phonos Supplément : 3.500

RÉALISATION RPR 451



MONOLAMPE plus VALVE - Detectrice à réaction. — P.O. - G.O.

L'ensemble des pièces détachées, y compris le coffret 5.870
Taxes 2,82 %, 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 5.935
Taxes 2,82 %, emballage et port métropole 482
6.417

RÉALISATION RPR 301



PORTABLE A PILES - 5 LAMPES MINIATURE 2 Gammes : P.O.-G.O. - Cadre Ferroxcube incorporé. Dimensions : 240 x 120 x 110 mm.
L'ensemble complet en pièces détachées : 12.616
Taxes 2,82 %, emballage et port métropole 806
13.421

RÉALISATION RPR 391



AMPLIFICATEUR modèle réduit d'un rendement incomparable - Dimensions du coffret : 240 x 100 x 155 mm - L'ensemble complet des pièces détachées, y compris le coffret 9.990
Taxes 2,82 %, emballage et port métropole 781
10.771

RÉALISATION RPR 521



Combiné radio-phonos 6 lampes noval. Alimentation sur secteur alternatif. - Dimensions extérieures du coffret : 500 x 340 x 350 mm. L'ensemble des pièces détachées, y compris l'ébénisterie 19.965
La Platine tourne-disques 3 vitesses 6.500
26.465
Taxes 2,82 %, emballage et port métropole 1.497
27.962

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

LIBRAIRIE TECHNIQUE L.E.P.S

VIENT DE PARAITRE

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

LE NOUVEAU MANUEL PRATIQUE DE TÉLÉVISION

Un ouvrage d'une valeur exceptionnelle.

Le livre COMPLET, indispensable aux praticiens de la Télévision.

540 pages de conseils pratiques.

EDITIONS L.E.P.S.

Prix : 2.500 fr. — Franco : 2.650 fr.

LES ANTENNES

par Robert PIAT (FENY)
et Raymond BEAULT (FEMN)

Tout amateur ou professionnel de la radio, installateur de télévision y trouvera des renseignements précis et pratiques. Ouvrage très clair et particulièrement adapté à la technique d'aujourd'hui.

Prix : 700 fr. — Franco : 750 fr.

LE VADE-MECUM DES LAMPES SPÉCIALES ET TUBES DE TÉLÉVISION

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.

COLLECTION « MÉMENTO CRESPIEN »

PRÉCIS D'ÉLECTRICITÉ

par Roger CRESPIEN

Prix 600 fr. — Franco 710 fr.

PRÉCIS DE RADIO

par Roger CRESPIEN

Prix 870 fr. — Franco 920 fr.

PRÉCIS DE RADIO-DEPANNAGE

par Roger CRESPIEN

Prix 640 fr. — Franco 585 fr.

ANTENNES POUR TÉLÉVISION ET ONDES COURTES

PAR F. JUSTER

Extrait de la table des matières :

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

Prix 460 fr. — Franco 440 fr.

A. B. C. DE LA TÉLÉVISION

par Maurice LORACH

La télévision simplifiée en dix leçons.

Cet ouvrage rend accessibles les principes de la télévision à tous ceux qui ont quelques connaissances élémentaires de radio.

Prix 400 fr. — Franco 450 fr.

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

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

JE CONSTRUIS MON POSTE

« Du poste à galène au 4 lampes »
par JEAN DES ONDES

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

(Vente aux particuliers.)

Prix 250 fr. — Franco 280 fr.

500 PANNES RADIO

PAR W. SOROLINE

Diagnostic des pannes et remèdes. Ouvrage pratique. — 214 pages. Format 13 x 21.

Prix 600 fr. — Franco 660 fr.

— DEUXIÈME ÉDITION —

LES TRANSISTORS

CARACTÉRISTIQUES ET MONTAGES

sous d'un recueil de 83 schémas pratiques
par Michel R. MOTTE,
ingénieur E.S.A.M.

Préface de F. Juster.

Un volume de 50 pages format 135 x 210 mm avec 144 figures et schémas.

Prix : 375 fr. — Franco : 425 fr.

M. R. Motte a eu le grand mérite de dégager non seulement l'essentiel de la théorie mais aussi de donner de très nombreux schémas pratiques rendant des services immédiats aux techniciens utilisateurs des transistors.

UN LIVRE RECENT

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

TELECOMMANDE PAR RADIO

par A.-H. BRUNSMAN.

Chef du Service central d'Exposition Philips.

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

Prix 475 fr. — Franco 550 fr.

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 240 fr.

CAHIER IN

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

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

Prix : 870 fr. — Franco : 920 fr.

APPRENEZ LA RADIO EN REALISANT DES RECEPTEURS

par Marthe DOURIAU, Ingénieur.

Un ouvrage essentiellement simple et pratique. La théorie générale appliquée à la pratique. Nombreuses explications, montages, conseils pour la construction.

Prix 400 fr. — Franco 440 fr.



TOUT CE QUI CONCERNE LA TECHNOLOGIE ET LA CONSTRUCTION DES RECEPTEURS RADIO.

Un ouvrage spécialement destiné aux amateurs novices qui désirent réaliser et monter eux-mêmes un bon récepteur de radio. Plusieurs plans de câblage de récepteurs ayant fait leur preuve sont donnés par l'auteur.

Prix 390 fr. — Franco 440 fr.

GUIDE DU TELESPECTATEUR

par Claude CUNY

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.

Prix 300 fr. — Franco 350 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.

GUIDE COMPLET

DE L'UTILISATION DES TRANSISTORS

par F. HURE (F3RH)

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

Prix 300 fr. — Franco 360 fr.

TECHNIQUE NOUVELE

DE 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 525 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.

Abonnements :

1 an..... 700 fr.
Etranger 975 fr.

Directeurs :

Maurice LORACH
Claude CUNY

Radio Pratique

REVUE MENSUELLE DE VULGARISATION TECHNIQUE
RADIO ♦ TÉLÉCOMMANDE ♦ TÉLÉVISION

N° 54
M A I
1955
(6^e Année)

MENSUEL

Rédacteur en chef :
GEO-MOISSERON

REDACTION — ADMINISTRATION — PUBLICITE

Editions L.E.P.S., 21, rue des Jeûneurs — PARIS (2^e)

Tél : CENTRAL 84-34

Société à responsabilité limitée au capital de 340.000 frs

R. C. Seine 289.831 B

Compte Chèques Postaux : PARIS 1558-69

COMPTE RENDU DU SALON DE LA PIÈCE DETACHEE-RADIO 1955

Il y a déjà quelques années, un excellent confrère américain, parlant du développement prodigieux de la radio et de l'électronique, remarquait qu'un ingénieur radio ne pouvait prétendre connaître à fond toutes les questions qui se rattachent à leurs domaines. En 1955, l'ingénieur est déjà beaucoup plus spécialisé dans une branche qu'en 1950 et, en 1960, il se cantonnera dans un secteur encore plus étroit. Comme le faisait spirituellement observer un technicien de nos amis, la limite sera atteinte où, à force de restreindre son champ d'activité, l'ingénieur radio moderne finira par avoir une infinité de connaissances... sur rien !

Ce préambule avait pour objet de montrer que l'« éclatement » de la technique donne une impression de vertige au malheureux journaliste chargé d'un compte rendu du Salon. Il sait bien, le « pövre », que, pour tout voir, il lui aurait fallu passer beaucoup plus de cinq jours à parcourir les stands et, en outre, on ne peut avoir la prétention d'écrire une revue entière, qui n'intéresserait personne...

Nous allons donc nous borner à dégager quelques impressions d'ensemble, en faisant remarquer qu'à notre avis le jour n'est peut-être pas lointain où il faudra organiser des manifestations séparées pour la radio, la télévision et l'électronique industrielle.

CONDENSATEURS

La technique du condensateur variable est au point depuis plusieurs années ; les valeurs classiques existent dans toutes les bonnes fabrications (Aréna, Despaux, Elveco, Wireless). En outre, nous avons remarqué au stand Wireless quelques types spéciaux comportant jusqu'à six cases, des C.V. pour émission d'amateur, des modèles conçus pour les hyperfréquences, etc. Au même stand, on voyait

également des condensateurs ajustables ou fixes, à air.

La variété des autres types est considérable :

Capacités au mica, ordinaires ou miniatures (Lafab, M.C.B., Stéafix, S.S.M.), à tension d'isolement élevée (S.S.M.).

Capacités à la céramique, utilisées notamment en télévision, existant sous différentes présentations (tubulaires, pastilles et ultraminatures) ; il existe même des doublets et des triplets qui permettent de réduire l'encombrement et des ajustables (L.C.C.), ainsi que des séries capables de « tenir » 22 kV (Erie). Les valeurs usuelles vont de 1,5 pF à quelques milliers, dans les types tubulaires ; les pastilles vont de 0,5 à 12 pF, les ultraminatures de 4,7 à 320 pF. Quant à la résistance d'isolement, elle atteint un

chiffre de 10 000 MΩ avec certains modèles (S.S.M.).

Capacités au papier, tubulaires ou parallélépipédiques, dont certaines peuvent supporter 100° C (E.M.).

Bien entendu, ces différentes capacités existent en plusieurs présentations, répondant à tous les besoins de l'amateur ou du professionnel, ce dernier exigeant évidemment des normes de tolérance plus étroites. Par ailleurs, les fabricants prévoient aussi des séries tropicalisées ou pour toutes latitudes ; dans ce dernier cas, il faut pouvoir employer le matériel entre des limites de température plus étendues (par exemple entre -40 et +100° C, alors qu'on se contente de -20 à +80° C dans le premier cas).

N'oublions pas non plus les condensateurs étanches.



Vue d'ensemble d'une allée du Salon de la Pièce Détachée.

Les capacités au papier pour antiparasites étaient présentées à plusieurs stands, notamment chez C.E. De même, les capacités de démarrage pour moteurs et les capacités d'amélioration du cosinus ϕ des tubes luminescents figuraient en bonne place.

S.I.R.E. présentait des condensateurs spéciaux à l'huile, à la cire et au pyralène, ces derniers pouvant admettre jusqu'à 3.500 V alternatifs.

Les fabricants de condensateurs électrochimiques n'ont pas voulu être en reste avec leurs confrères. Aussi nous ont-ils proposé un choix varié. Les condensateurs « normaux » à boîtier en aluminium ou à cartouche en carton sont bien connus ; on sait qu'ils peuvent être divisés en deux catégories : condensateurs de filtrage et condensateurs de polarisation ; ces derniers n'excédaient pas 50 μF jadis. Actuellement, on utilise couramment en télévision des valeurs de 500 ou 1.000 μF pour shunter les résistances de cathode des étages vidéo. A ce sujet, remarquons que plusieurs fabricants ont créé des séries spéciales pour le filtrage des téléviseurs, les valeurs utilisées en radio étant également insuffisantes pour cet emploi.

Outre les valeurs classiques existant en condensateurs simples ou doubles, il convient de signaler les séries spéciales pour postes à piles (*Micro*), les séries tropicalisées ou, pour toutes latitudes, les séries étanches et les séries miniature (*Dario*). D'autre part, on réalise maintenant des électrochimiques triples et des modèles à sortie par culot octal (*Noréa*) ou à fixation par agrafes, cette dernière étant recommandée pour les appareils soumis à de fortes vibrations (postes de voitures, par exemple).

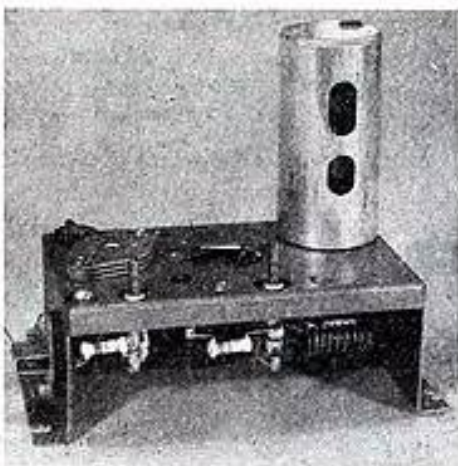
A titre indicatif, signalons une précision intéressante mentionnée par la *Société Sarroise de Condensateurs* dans son prospectus de présentation : les condensateurs électrolytiques tropicalisés fonctionnent à des températures de service variant de -40 à $+70^\circ C$. La valeur de capacité nominale correspondant arbitrairement à un chiffre de $+20^\circ C$, on constate une diminution au-dessous, à tel point qu'à $-40^\circ C$, la capacité ne fait plus que la moitié de sa valeur ; mais la chute est surtout marquée au-dessous de $-30^\circ C$. Au-dessus de $+20^\circ C$, la capacité augmente, l'accroissement atteignant 15 à 20 % à $+70^\circ C$.

Pour terminer, nous parlerons des condensateurs au tantale et des condensateurs pour flash électronique. Les premiers ont été étudiés par L.C.C. et par la C.S.F. ; ils offrent de gros avantages, leur oxyde, dont le pouvoir diélectrique est égal à 11,3, pouvant supporter des gradients de potentiel de 500 V par micron. Quant aux seconds, leur capacité peut atteindre 1.500 μF pour une tension de service de 200 V ; c'est-à-dire que leur encombrement est relativement important (*S.K.*, *C.E.*, *Safeo*).

BOBINAGES ET TRANSFORMATEURS

Les cadres à air sont de plus en plus répandus, car il est reconnu que leur efficacité contre les parasites est supérieure à celle des cadres à noyau de ferrocube ; la plupart des bobiniers les fabriquent (*Alcar*, *B.T.H.*, *Cadrex*, *Oréor*, etc.).

Les blocs accord-oscillateur et les



Châssis F.M. OREGA

transformateurs M.F. 455 kc/s classiques continuent à avoir la faveur des usagers ; mais la mode est actuellement aux blocs à touches (*Alcar*, *Corel*, *Oréga*).

Dario réalise des transformateurs M.F. miniature pour 455 kc/s.

Bien entendu, les bobinages spéciaux pour télévision ou modulation de fréquence existaient à de nombreux stands.

Nous ne parlerons pas des transformateurs d'alimentation, des bobines de filtrage et des transformateurs B.F., car il n'y a rien de nouveau de ce côté. Par contre, il est surprenant de constater que de nombreux téléspectateurs hésitent à se procurer un survolteur-dévolteur ; aussi, ceux-ci n'étaient-ils présentés qu'à de rares stands (*Dynatra*, *Lelouarn*, *Sinel*).

RÉSISTANCES ET POTENTIOMÈTRES

Nous ne dirons que peu de mots des résistances et des potentiomètres, car il n'y a pas de nouveautés sensationnelles dans ce domaine et il faut savoir se limiter.

Dario présentait des résistances miniature de 0,02 W, de valeurs comprises entre 1.000 Ω et 15 M Ω et des résistances de précision, les unes étant garanties à 1 % de la valeur marquée, les autres à 0,1 seulement. On trouvait aussi à ce stand des résistances VDR et CTN (thermistances).

Les résistances à couche métallique de *Polywatt* retiennent l'attention par leurs hautes qualités. Remarquons les résistances agglomérées ou à couche, à des stands bien connus des habitués du Salon (*Captonde*, *Canetti*).

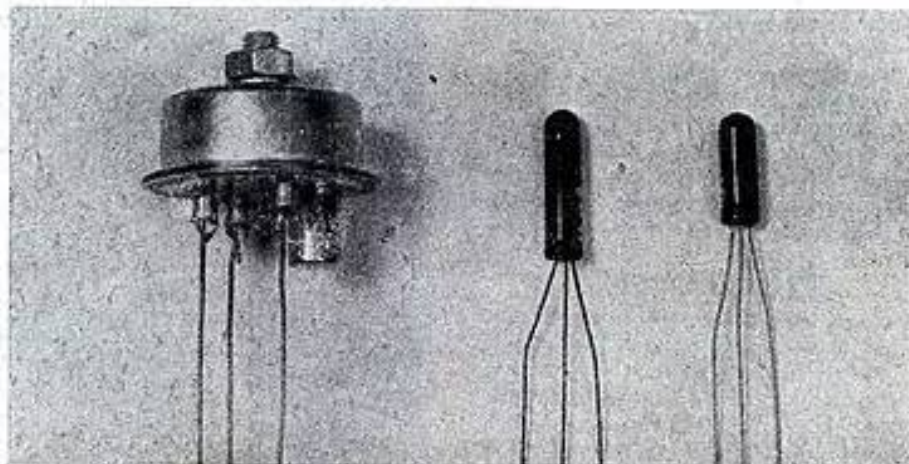
Chez L.C.C., nous citerons les « caprestances », formées par l'association d'un condensateur ultraminuterie et d'une ou deux résistances, qui permettent de réduire l'encombrement de ce matériel.

Les potentiomètres au graphite ou bobinés étaient présentés notamment par *Canetti*, *Giress* et *Sfernice*, cette dernière firme ayant mis au point un potentiomètre bobiné vitrifié qui est, paraît-il, remarquable. Citons aussi les potentiomètres doubles, les potentiomètres miniature et les potentiomètres tropicalisés.

PILES ET ALIMENTATION

Les fabricants de piles, qui avaient été durement touchés au moment de l'avènement du poste-secateur, ont trouvé de nouveaux débouchés depuis plusieurs années avec les récepteurs portatifs de camping et les appareils de prothèse auditive. *Cigel*, en particulier, présentait une gamme très complète.

Leclanché, un de nos meilleurs spécialistes, exposait à son stand, en dehors de ses piles classiques, un accumulateur au cadmium-nickel « voltaloc » fonctionnant sans dégagement gazeux ; cet accu-



Transistors - jonction (Minicatt-DARIO).

OC. 15
2-3W

OC. 72
60 mw

OC. 71
25 mw



Vue du stand de nos éditions au Salon de la Pièce Détachée Radio (Photo Nobécourt).

mulateur existe en différentes capacités, allant de 0,8 à 160 Ah.

Les convertisseurs rotatifs, dynamoteurs restent l'apanage d'Electro-Pullman.

C.S.F. présentait des redresseurs au germanium ; L.M.T., Hurax et Sorat des redresseurs au sélénium. Ces derniers sont utilisés notamment dans certains récepteurs de télévision.

DÉCOLLETAGE ET MATÉRIEL DE DÉPANNAGE

Nous ne dresserons évidemment pas l'inventaire des inverseurs, interrupteurs, contacteurs, fiches, prises, douilles, etc., présentés (A.P.R., Arnold, Becuere, Bontemps, Chambaut, Dyna, Manufacture Française d'Éléments Métalliques, Wi-reless).

Mais il y a lieu de citer quelques accessoires : le commutateur de précision à contacts flottants pour matériel professionnel (Bontemps), les fiches banane à ressorts assurant un excellent contact (Chaume, Radial), les fiches subminiature de Socapex-Ponsot, les prises multi-broches et les prises coaxiales de Radio-Air, les contacteurs Chambaut à galettes siliconées. N'oublions pas non plus l'appareillage pour dépanneurs de Dyna, les ingénieurs fers à souder de Thuillier, la soudure à trois âmes décapantes de Tinea.

Et, enfin, mentionnons la très intéressante pince électrique à dénuder les fils réalisée par l'A.O.I.P.

HAUT-PARLEURS

Le haut-parleur à aimant permanent au ticonal a définitivement gagné la partie ; il existe en différents diamètres, depuis 60 mm jusqu'à 340 mm. Le haut-parleur à membrane elliptique a la faveur de nombreux constructeurs de télé-

visseurs. Le haut-parleur à excitation n'a cependant pas tout à fait disparu.

Depuis plusieurs années, de grands progrès ont été faits dans le domaine de la reproduction des notes aiguës et, cela, grâce en partie aux cellules électrostatiques. Toutefois, Audax présentait également une série à haute fidélité sans cellule, mais avec diaphragme plastifié et renforteur d'aiguës ; cette même firme montrait aussi le célèbre ionophone.

Pendant de longues années, beaucoup de nos haut-parleurs pêchaient par leur transformateur de sortie, qui était calculé trop juste ; il n'en est plus ainsi et on peut dire, sans exagération, que la technique du haut-parleur est stabilisée.

Faut-il citer quelques noms ? Faisons-le par ordre alphabétique, pour ne froisser aucune susceptibilité : Audax, Bouyer, Film et Radio, Ge-Go, Princeps, S.I.A. R.E., Véga.

TOURNE-DISQUES ET ENREGISTREURS

Les platines à trois vitesses, malles, tiroirs et électrophones de prix abordable existent chez plusieurs constructeurs ; leur technique est bien au point et il n'y a que l'embarras du choix (Film et Radio, Pathé-Marconi, Supertone, Teppaz, Visseaux). Une platine à quatre vitesses (la quatrième correspondant à 16 tours par minute) était présentée par Barthe.

Pathé-Marconi exposait son changeur de disques 45 tours, dont la vogue est très grande.

Quant aux magnétophones, disons que les efforts des spécialistes ont porté, en particulier, sur l'amélioration de la courbe de réponse. Dans certains cas, cependant, il n'est pas nécessaire d'avoir une grande fidélité, par exemple pour l'utilisation en dictaphone, où l'on demande avant tout à l'appareil de restituer des voix claires, sans trop se soucier du tim-

bre. C'est pourquoi on prévoit parfois deux vitesses de défilement : 9,5 cm par seconde pour les utilisations normales, 19 cm pour la haute fidélité (Ekomatic).

TUBES DIVERS

En dehors des séries classiques, tant américaines qu'européennes, que nous nous bornons à signaler, les fabricants de tubes électroniques présentaient des types spéciaux pour télévision, hyperfréquences, radar, calculateurs électroniques, etc. ; leur variété nécessiterait presque un Salon spécial !

A chaque stand, de gros efforts de présentation ont été faits pour retenir l'attention des visiteurs (Dario, Mazda, Belva (consortium groupant Fotos, Visseaux et Tungram), C.S.F., S.F.R., L.M.T., R.B.V.-Radio-Industrie).

Citons quelques tubes spéciaux : triodes et tétrades pour hyperfréquences, klystrons, magnétrons, tubes répéteurs, thyatron à hydrogène, tubes à faisceau laminaire, viseurs pour caméras, diodes pour mesures de bruit, etc.

Dario, Mazda, Belva et la S.F.R. ont présenté les nouveaux tubes de la série dite « à haute sécurité », recommandés pour les équipements mobiles et qui ont été spécialement étudiés pour résister aux chocs et aux vibrations ; ces tubes sont baptisés « miniatrons » par la S.F.R. En voici la liste, avec leurs équivalences en types classiques indiquées entre parenthèses : 6 AM 6 S (6 AM 6), 6 J 6 W, 5654 (6 AK 5), 5725 (6 AS 6), 5726 (6 AL 5), 5727 (2 D 21), 5749 (6 BA 6), 5751 / 12 AX 7 S (12 AX 7), 6005 (6 AQ 5), 6073 (OA 2), 6074 (OB 2), 6136 (6 AU 6).

La série subminiature Dario (série « subnitrons » de la S.F.R.) comprend les tubes 5636, 5639, 5718, 5719, 5840, 5899 et 5902.

De nouveaux tubes pour télévision et modulation de fréquence ont été présentés notamment par Dario et Belva : 6 BQ 7 A / ECC 85 (double triode pour montages cascade), 6 AX 2 / EY 2 (diode pour T.H.T., capable de redresser 20 kV), 6 U 8 / ECF 0 et 9 U 8 / PCF 80 (triodes-pentodes à cathodes séparées pour changement de fréquence des téléviseurs multicanaux), EF 89 (pentode de pente 4 mA/V, ayant une capacité grille-anode réduite, inférieure à 0,002 pF), EM 80 et EM 85 (indicateurs d'accord), 5 V 4 G (valve analogue à la GZ 32), 6 V 31 et EY 82 (valves monoplaques).

Ne manquons pas de signaler le tube « carenotron » de la C.S.F. ; il s'agit d'un tube oscillateur à très large bande, fonctionnant entre 2 300 et 4 500 Mc/s et qui peut débiter une puissance de 700 mW. La modulation est effectuée en fréquence par la seule variation des tensions d'alimentation.

Enfin, au stand R.B.V.-Radio-Industrie, en dehors des fabrications classiques, notamment les tubes cathodiques aluminisés, on présentait le tube « monoscope », dont nous parlons dans le paragraphe consacré aux appareils de mesure.

SEMI-CONDUCTEURS

Les diodes au germanium et les transistors sont maintenant réalisés par plusieurs fabricants de tubes électroniques (*Dario, C.S.F., Mazda*). Des réalisations intéressantes sont, d'ores et déjà, possibles : amplificateur B.F. alimenté sous 6 V, avec sortie en push pull sans transformateur de sortie (*C.S.F.*), appareils de prothèse auditive et horloge à transistors (*Dario*). Il existe actuellement une dizaine de diodes répondant à des besoins différents et quatre transistors jonction, dont l'un (le OC 15) pour les étages de sortie des amplificateurs B.F.

Les diodes au germanium ont été particulièrement étudiées par *Mazda*, qui les appelle « cristons ». Ces diodes sont moins sensibles que leurs devancières aux dangers d'échauffement dus à la soudure ; leur capacité est très faible (0,8 pF), et leur durée atteint 10 000 heures ; on recommande le type 1 N 64 pour les récepteurs de télévision et le 1 N 48 pour les appareils de radiodiffusion normaux ou à modulation de fréquence.

Un quotidien du matin a prétendu que le Salon était placé sous le signe du transistor ; c'est peut-être aller un peu vite car il y avait bien d'autres choses intéressantes. Mais il est certain que nous ne faisons qu'entrevoir les possibilités des semi-conducteurs. Néanmoins, comme le faisait remarquer le distingué M. Bonfils, Directeur de la Société Miniwatt, au cours d'une récente conférence de presse, il convient actuellement d'être prudent, car nos connaissances sur la question ne sont pas encore très approfondies.

TÉLÉCOMMANDE ET HYPERFRÉQUENCES

Les applications industrielles de l'électronique nécessitent de plus en plus des appareillages spéciaux, à tel point que certaines firmes consacrent la majeure partie de leur activité à la fabrication de ces matériels : minirupteurs, micro-moteurs, matériel de temporisation, positionneur d'angles, relais divers, moteurs d'asservissement à faible inertie, etc... Cette question n'intéressant pas directement les lecteurs de notre journal, nous n'insistons pas et nous bornons à citer le nom de quelques firmes susceptibles, éventuellement, de les documenter : *A.C.R.M., Brion-Leroux, Caméca, Langlade et Picard, Sadir, Sermec, S.F.R., S.T.P.I.*

En ce qui concerne les hyperfréquences, ces mêmes firmes doivent être également citées, ainsi que toutes celles qui fabriquent des tubes électroniques (voir le paragraphe consacré à cette question).

MATÉRIEL SPÉCIAL POUR TÉLÉVISION

Plusieurs bobiniers ont créé depuis quelques années des départements télévision, notamment *Oréga* et *Catodic*. Ces

marques équipent les récepteurs de nombreux grands constructeurs, auxquelles elles fournissent notamment, en dehors des bobinages pour circuits H.F. ou à fréquence intermédiaire, des bobinages de correction vidéo, des transformateurs T.H.T. et des ensembles de déviation. Les préamplificateurs d'antenne ne sont pas non plus négligés ; mais ceux-ci sont également construits par des installateurs d'antennes.

Citer toutes les firmes œuvrant pour la jeune industrie ne présenterait pas grand intérêt ; mentionnons toutefois quelques noms : *Aréna* (qui fabrique aussi un piège à ions réglable), *Cicor, Portenseigne* et *Vuillemot*. A noter qu'on dispose maintenant de transformateurs T.H.T. pour tubes de 54 cm dont la qualité est irréprochable.

Les platines pour multicanaux commencent à voir le jour (*Cicor, Oréga*) : il est vraisemblable qu'elles vont se répandre rapidement, car l'usager, intoxiqué par les articles erronés de la presse quotidienne, continue à croire que, dans quelques mois, il aura le choix entre une demi-douzaine de programmes.

Nouveauté très intéressante : les circuits imprimés, présentés chez *Aréna* et *Visseaux*.

Les antennes extérieures commencent à la modeste « deux éléments » ; mais les types plus compliqués, déjà bien connus de nos lecteurs, étaient également de la fête. *Lambert* présentait ses antennes démontables et une, deux fois sept éléments, qui auraient permis de recevoir la Tour, à Saint-Brieuc et à Cancale.

Remarquons également les fabrications de *Diéla, Portenseigne, Syma* et *Vuillemot*. Ces mêmes firmes réalisent tout le petit appareillage indispensable pour la fixation et *Portenseigne* présentait son fameux répartiteur « bazooka ».

R.C.T. montrait à son stand l'antenne intérieure « Filtrosphère » et *Audiola* son antenne intérieure à amplificateur, dont nous avons déjà parlé dans ces colonnes.

Les fiches coaxiales et les atténuateurs étaient visibles aux stands *Diéla, Optex, Ottawa, Pathé-Marconi, Portenseigne* et *Vuillemot*. A signaler, en particulier, la fiche de cette dernière firme, qui ne risque pas d'endommager l'âme du câble coaxial et l'atténuateur réglable de *R.C.T.* Déplorons au passage le manque de normalisation des fiches.

Filotex présentait un câble coaxial isolé au polythène, multi-cellulaire de faible capacité, plus souple et plus léger que les autres types de câbles.

Comme autres accessoires dignes d'être mentionnés, on peut noter le *filtrécran* et les filtres pour l'antiparasitage des téléviseurs (*Diéla*).

Quant aux pièces détachées diverses (condensateurs, résistances, etc.) et aux appareils de mesure, nous prions le lecteur de bien vouloir se reporter aux paragraphes correspondants.

APPAREILS DE MESURE

Les contrôleurs divers, ponts, hétérodynes, etc., utilisés en radio, sont, du moins nous l'espérons, connus de nos lecteurs. Nous ne pensons donc pas qu'il y ait lieu de les détailler.

Par contre, nous avons remarqué — sans surprise — qu'un effort est tenté pour mettre à la portée de la bourse du dépanneur T.V. des appareils qui lui permettent de gagner un temps d'autant plus précieux que la clientèle est exigeante...

Chez *Centrad*, une multimètre avec contrôle de la bande passante, pouvant fonctionner sur les quatre standards « normaux » (625 lignes C.C.I.R., 819 lignes R.T.F., 625 et 819 lignes belges). Chez *Sider-Ondyne*, la nova-mire a encore été améliorée par l'adjonction d'un quartz qui permet d'apprécier la définition ; le générateur T.V. de ce constructeur permet un grand nombre de vérifications. Quant au générateur équipé d'un monoscope *Radio-Industrie*, il permet de reproduire sur l'écran du téléviseur à examiner, le panneau officiel de la R.T.F. ; c'est dire son utilité. Malheureusement, comme il comporte un nombre respectable de tubes, son prix est également respectable.

Les oscilloscopes pour télévision figuraient aux stands *Philips, Métrix* et *Centrad*.

Citons, d'autre part : le mesureur de champ pour les installateurs d'antennes (*Vuillemot*) ; le multimètre à mémoire électronique, le pH-mètre et le volt-mètre électronique de *Lemouzy* ; le générateur d'impulsions C.R.C., dont le temps de montée est de l'ordre de 25 millièmes de microseconde seulement ; le traceur de courbes de *Visseaux*, qui fonctionne de 1 à 250 Mc/s, avec une bande passante de 40 Mc/s ; l'amplificateur-détecteur sélectif de *P.A.O.I.P.*, dont les utilisations sont variées (analyseur d'harmoniques, fréquence-mètre, volt-mètre électronique sélectif, préamplificateur d'oscilloscope, etc.) ; les appareils de mesure spéciaux pour les hyperfréquences de la *Radio-Industrie* ; l'appareil pour relever les caractéristiques des transistors (*R.C.T.*).

— CONCLUSION —

Comme nous le disions au début de ce compte rendu, le Salon de la Pièce Détachée a perdu son caractère initial ; lorsque ce Salon fut créé avant-guerre, les stands tenaient largement à la Maison de la Chimie. Mais, aujourd'hui, avec les développements de la technique, il est permis de se demander si, un jour prochain, il n'y aura pas lieu d'organiser des Salons séparés pour la radio, la télévision et l'électronique. Et l'auteur admire profondément les techniciens qui prétendent avoir « tout vu » en deux ou trois heures ; encore conviendrait-il de s'entendre sur la signification qu'ils entendent attribuer à ces deux mots !

LA MODULATION DE FREQUENCE

PRINCIPES DE BASE DE LA RÉCEPTION

À la demande de nombreux lecteurs, nous allons reprendre une série d'articles sur la modulation de fréquence dans laquelle figurera des données précises sur des montages pratiques, avec la description de montages ayant fait l'objet d'une réalisation donnant toute satisfaction.

La radiodiffusion en modulation de fréquence est maintenant une réalité. Un émetteur fonctionne de façon régulière et si le nombre d'heures d'émission est encore trop réduit, la qualité artistique des auditions qu'il procure justifie une écoute assidue.

Pour l'amateur, l'intérêt est double, puisque, outre l'attrait intrinsèque des programmes, c'est une technique nouvelle et passionnante qu'il s'agit d'acquiescer.

Or, une technique s'assimile par la pratique. Aussi avons-nous, à la demande de notre Rédacteur en Chef, réalisé un récepteur pour ondes modulées en fréquence qui constituera une excellente base de départ. C'est cette réalisation, conçue en plusieurs blocs élémentaires construits de toutes pièces, bobinages et discriminateur compris que nous allons décrire. Elle ne nécessite pas d'outillage particulier et nous nous sommes attachés à simplifier sa mise au point pour la rendre très accessible.

Toutefois, si la possession d'une technique suppose une bonne pratique, elle sous-entend aussi et d'abord, un minimum de connaissances théoriques. Commençons donc par revoir les caractéristiques essentielles de l'onde modulée en fréquence en mettant l'accent sur ce qui différencie ce procédé de modulation de la classique modulation d'amplitude.

Porteuse et modulation

Toute liaison radioélectrique est basée sur cette propriété qu'ont les ondes électromagnétiques de se propager dans l'espace en l'absence de tout support matériel.

Un conducteur parcouru par un courant électrique alternatif de haute fréquence engendre, à distance, un champ électromagnétique (fig. 1). Par réciprocité, un conducteur placé dans un champ électromagnétique devient le siège d'un courant alternatif à la fréquence du champ incident.

Le phénomène de départ constitue « l'émission », sa réciproque est la « réception ».

Il est bien évident que si l'intensité efficace du courant à haute fréquence qui circule dans le conducteur émetteur est constante, le conducteur récepteur, ou antenne de réception, sera aussi le siège d'un courant à haute fréquence d'intensité efficace constante.

Ce courant, décelé dans l'antenne de

réception, nous permettra de dire : l'émetteur fonctionne... C'est un renseignement assez maigre.

Si nous voulons que l'onde électromagnétique nous apporte quelque chose de plus substantiel, il va falloir rendre variable un de ses éléments caractéristiques : c'est-à-dire la « moduler ».

L'onde électromagnétique d'amplitude et de fréquence constantes qui, en se propageant, établit un lien entre l'émetteur et le récepteur, est dite *onde porteuse*, ou simplement « porteuse ». C'est, au fond, l'équivalent du fil métallique qui relie deux postes téléphoniques. Si l'on fait passer un courant continu d'intensité constante dans ce fil on n'entendra rien dans le récepteur, c'est en rendant ce courant variable qu'une conversation

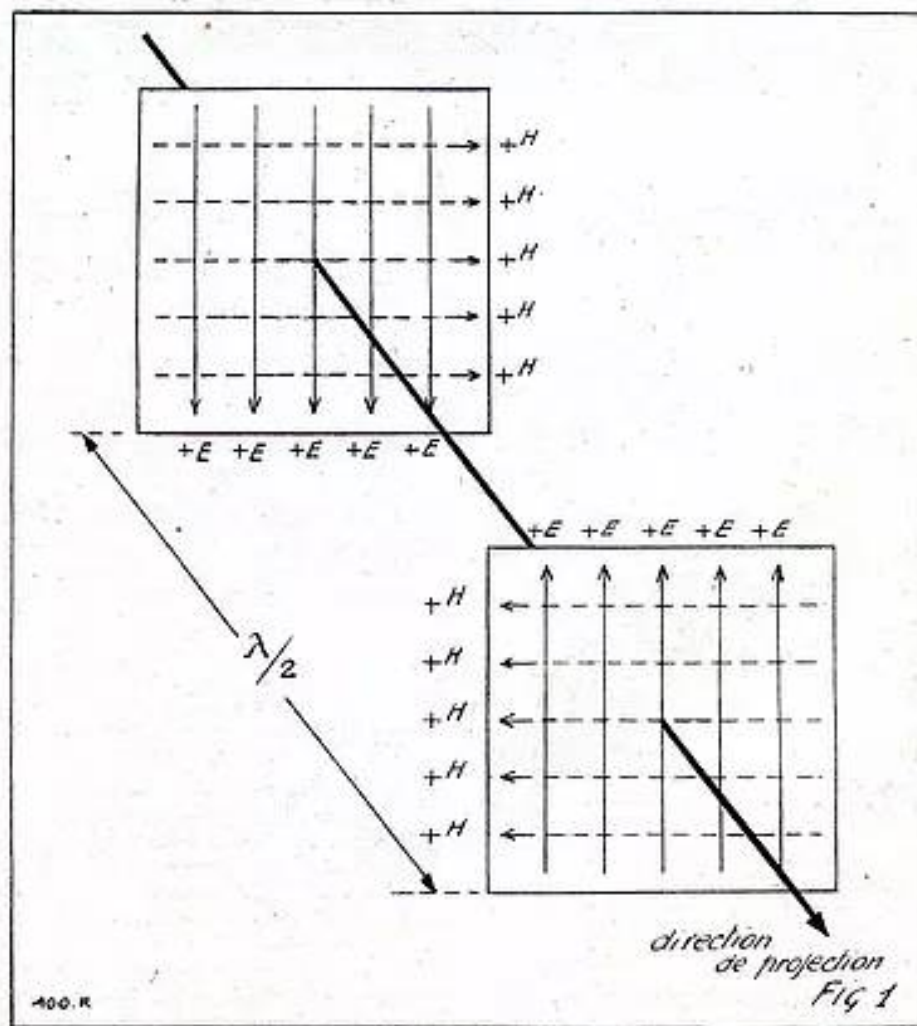
pourra s'établir.

Quatre principaux procédés de modulation sont actuellement utilisés :

— LA MODULATION D'AMPLITUDE, où l'amplitude de la porteuse, c'est-à-dire l'intensité du courant HF dans l'antenne d'émission varie au rythme du signal de modulation. C'est le procédé encore le plus employé en radiodiffusion.

— LA MODULATION DE FREQUENCE, où la fréquence de la porteuse devient fonction du signal de modulation, son amplitude restant constante.

— LA MODULATION DE PHASE, où, cette fois, c'est la phase de la porteuse qui est affectée par la modulation, l'amplitude restant toujours constante. Ce procédé a d'ailleurs une certaine parenté avec le précédent.



Aspect schématique d'un champ électromagnétique à polarisation verticale.

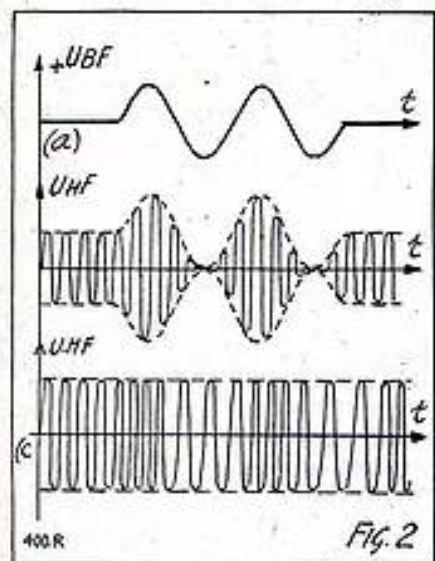
— LA MODULATION D'IMPULSIONS où, à une modulation par tout ou rien de l'amplitude de la porteuse, on superpose une modulation plus nuancée de la durée ou de la position dans le temps, des impulsions élémentaires.

L'onde modulée en fréquence.

Essayons de sentir comment se présente physiquement l'onde modulée en fréquence. Nous aurons pour cela recours à une représentation graphique qui nous dispensera de développements mathématiques. Nous avons tracé, figure 2 a, un signal de modulation interrompu au bout de deux cycles. Disons, pour fixer les idées, qu'il s'agit d'un signal à 1 000 périodes, d'une amplitude de 1 volt et que cette amplitude suffit à moduler complètement l'émetteur.

La fig. 2 b représente le courant HF passant au même moment dans l'antenne d'émission lorsque la porteuse est modulée en amplitude. Elle est ici modulée à 100 % comme nous l'avons vu.

La fig. 2 c représente le courant HF circulant dans l'antenne quand la porteuse est modulée en fréquence. Précisons tout de suite que les rapports de fréquence ne sont pas respectés sur le graphique. En effet, si nous supposons la fréquence porteuse à 1 Mc/s, il y a en réalité 1 000 oscillations HF par période du signal de modulation.



a) Signal de modulation (2 périodes à 1 000 cycles/s.).
b) Porteuse modulée en amplitude à 100 %.
c) Porteuse modulée en fréquence.

Compte tenu de cette remarque, nous voyons qu'en 2 c l'intensité du courant HF est restée constante, mais que, par contre, sa fréquence est devenue plus grande pendant les alternances positives du signal de modulation et qu'elle a, au contraire, pris une valeur inférieure à la moyenne pendant les alternances négatives.

Dans l'exemple choisi, la fréquence émise oscille entre 1 010 et 990 kc/s, 1 000 fois par seconde.

La quantité ΔF dont la fréquence varie par rapport à la porteuse sous l'influence de la modulation, ici 10 kc/s, est dite excursion de fréquence.

Une autre grandeur intéressante est l'indice de modulation, qui est, par définition, le rapport du déplacement de fréquence porteuse ΔF à la plus élevée des fréquences de modulation à transmettre :

$$M = \frac{\Delta F}{f}$$

Ainsi, un émetteur de radiodiffusion qui passe les BF jusqu'à 16 kc/s et dont la déviation de fréquence est de 80 kc/s a un indice de modulation de :

$$M = \frac{\Delta F}{f} = \frac{80}{16} = 5$$

On voit l'intérêt de ce simple chiffre; il donne immédiatement la valeur de la déviation de fréquence, connaissant le spectre basse fréquence transmis.

Mais nous avons laissé notre porteuse osciller 1 000 fois par seconde entre 990 et 1 010 kc/s.

Qu'advient-il si, au lieu d'un signal de modulation de 1 volt qui module à fond notre émetteur, nous utilisons un signal de même fréquence mais n'ayant que 0,5 volt d'amplitude ?

Nous savons que, dans ces conditions, en modulation d'amplitude, le taux de modulation descendrait à 50 %, c'est-à-dire que l'amplitude de la porteuse, au lieu d'osciller entre 0 et 2 fois sa valeur moyenne, oscillerait entre 1/2 et 3/2 de cette valeur.

En modulation de fréquence, la puissance émise reste constante, c'est, cette fois, la déviation de fréquence qui se trouvera réduite. Notre porteuse oscillera toujours 1 000 fois par seconde, mais entre 995 et 1 005 kc/s seulement.

Et que se passe-t-il si nous modifions la fréquence du signal de modulation ?

Modulons par un signal de 1 volt d'amplitude mais à 5 000 périodes. La déviation de fréquence sera à nouveau de 10 kc/s, mais maintenant c'est 5 000 fois par seconde que la porteuse oscillera entre 990 et 1 010 kc/s.

La méthode des vecteurs tournants nous conduit à une image encore plus saisissante de l'onde modulée en fréquence.

Toute fonction sinusoïdale peut être considérée comme la projection d'un vecteur tournant à une vitesse angulaire constante. Ainsi, notre porteuse à 1 Mc/s, qui est une oscillation sinusoïdale, est telle que sa valeur instantanée est constamment égale à la projection d'un vecteur d'amplitude constant et tournant à la vitesse vertigineuse d'un million de tours par seconde.

Mais notre porteuse, en onde électromagnétique disciplinée, se propage dans l'espace à la vitesse de la lumière. L'extrémité de notre vecteur décrit donc en réalité une hélice puisqu'il y a combinaison des deux mouvements, circulaire et de translation.

Nous pouvons ainsi imaginer notre porteuse comme un long « ressort à boudin » dont le pas ou intervalle entre deux spires précisément égal à la longueur

d'onde, serait ici de 300 mètres. C'est ce qu'essaye de représenter la figure 3, à une échelle tout à fait arbitraire.

Que va-t-il se passer si nous modulons cette porteuse ? Nous en savons assez sur ses mœurs pour le prévoir.

En modulation d'amplitude, c'est, bien entendu, l'amplitude de la porteuse qui varie dans la longueur du vecteur refusatif. La conséquence est évidente : Dans les creux de modulation, notre ressort va « maigrir », il se « gonflera » au contraire dans les crêtes de modulation, prenant l'aspect de la figure 4.

Si nous modulons notre porteuse en fréquence, nous avons une première certitude, le « ressort » correspondant restera à enveloppe cylindrique, puisque maintenant l'amplitude est immuable. Alors comment la modulation se traduira-t-elle ?

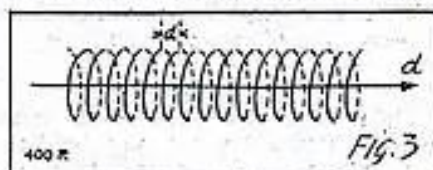
Eh bien, c'est cette fois le pas de notre ressort qui va se trouver altéré périodiquement. En effet, dans les « crêtes » de modulation, quand la fréquence passe à 1 010 kc/s, le vecteur tourne plus vite et comme il avance toujours à la même vitesse (300 000 km/sec !) le pas du « ressort » se resserre inversement, les « spires » s'écartent dans les « creux » de modulation. Ceci est traduit par la figure 5, dans l'exemple choisi d'une porteuse à 1 Mc/s et d'un ΔF de 10 kc/s, le pas moyen de 300 mètres passe alternativement de 297 à 303 mètres environ, ceci à la fréquence de modulation.

Principes généraux de la réception

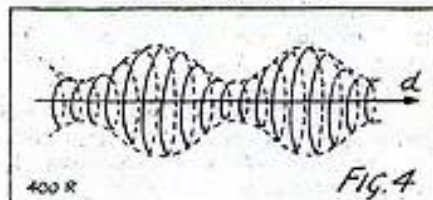
Un récepteur commence au collecteur d'ondes, c'est-à-dire à l'antenne. C'est une vérité élémentaire, mais qu'il est bon de répéter, tant elle semble méconnue.

Nous avons vu qu'un conducteur placé dans un champ électromagnétique devient le siège d'un courant électrique.

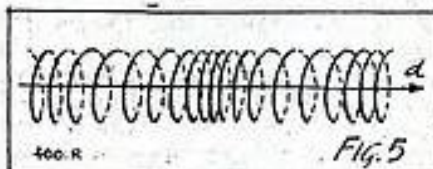
Une multitude de « champs » de toutes fréquences s'entrecroisent dans l'es-



Aspect développé dans l'espace d'une onde porteuse non modulée.



Aspect de la porteuse modulée en amplitude.

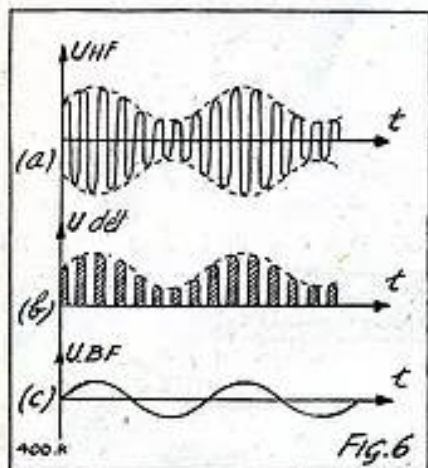


Aspect de la porteuse modulée en fréquence.

pace, une quantité impressionnante de courants divers pourront se développer dans notre collecteur d'ondes. En réalité ses dimensions physiques imposent déjà une sélection parmi un champ en le rendant plus particulièrement apte à capter une certaine plage de fréquences. Toutefois, cette sélection est très insuffisante, un seul émetteur nous intéresse. Il faut donc adjoindre au collecteur d'ondes, un résonateur mettant en évidence le signal désiré. Notre résonateur est parcouru par un courant de haute fréquence qu'il va maintenant falloir torturer pour en extraire le message qui lui a été confié.

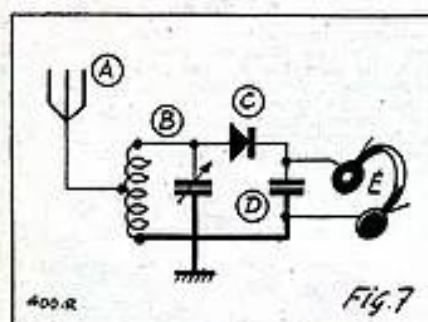
a) En modulation d'amplitude.

Nous savons qu'en modulation d'amplitude, cette opération consistera en un simple redressement de l'onde haute fréquence, opération que l'on a pris l'habitude de nommer détection. Il suffit alors d'intégrer les demi sinusoides pour faire apparaître le signal de modulation qu'un traducteur électro-acoustique rendra accessible à l'oreille.



Mécanisme de la démodulation de l'onde A.M. :

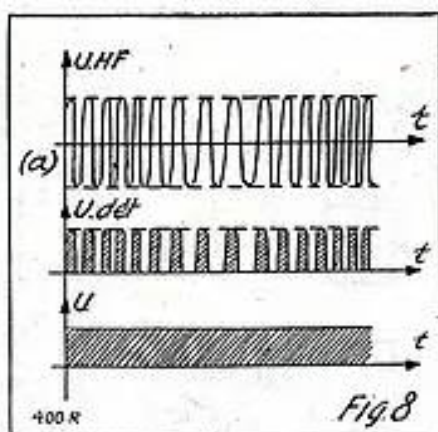
- Signal HF modulé en amplitude.
- Série d'arches de sinusoides obtenues après « détection ».
- Signal BF recueilli après intégration.



Le récepteur radiodélectrique le plus rudimentaire.

- Aérien collecteur d'ondes.
- Résonateur.
- Démodulateur.
- Découplage.
- Coaxie d'écoute.

Le graphique de la figure 6 résume cette opération de démodulation ; le schéma figure 7 représentant le plus simple des récepteurs radiodélectriques : le classique « poste à galène » toujours valable que l'on peut maintenant équiper avantageusement avec un cristal au germanium.



L'onde FM ne peut être démodulée par le même type de circuit que l'onde AM. De haut en bas :

- Onde HF modulée en fréquence.
- Archées de sinusoides après « détection ».
- Après intégration on obtient un signal continu sans trace de modulation.

Quand le champ est trop faible pour donner, après sélection et démodulation, un courant accessible à l'oreille, il faut amplifier. C'est ce qu'a permis de faire l'électronique, l'amplification en haute fréquence, c'est-à-dire avant détection, augmente la sensibilité, l'amplification après détection augmente le volume, sonore disponible, mais les principes fondamentaux sont restés les mêmes.

b) En modulation de fréquence.

Reportons-nous à la figure 2 c, représentation graphique de l'onde modulée en fréquence. Si nous « redressons » un tel signal, nous allons obtenir une suite d'arches de sinusoides qui auront toutes la même amplitude. A certains moments elles seront un peu plus nombreuses, mais alors moins larges, à d'autres un peu moins nombreuses, mais plus larges (fig. 8), de sorte que le courant détecté sera constant et que le signal de modulation nous aura échappé.

Il est donc évident que la réception en modulation de fréquence nécessite un dispositif « détecteur » spécialement conçu.

Le problème peut se résumer ainsi : Nous disposons d'une onde haute fréquence d'amplitude constante, mais dont la fréquence oscille légèrement autour d'une valeur moyenne. D'autre part, notre écouteur ou haut-parleur n'est sensible qu'à un courant d'amplitude varia-

ble à basse fréquence, il nous manque le chaînon intermédiaire permettant de passer d'une HF d'amplitude constante au courant BF.

C'est ce chaînon, nouveau pour les habitués de la modulation d'amplitude, que l'on nomme discriminateur.

Son rôle est double, il convertit les variations de fréquence de la portuse en variations d'amplitude, en même temps, il « détecte » au sens habituel du terme en radio, pour finalement faire apparaître le signal BF qui nous intéresse. Ces deux opérations sont plus ou moins nettement séparées, suivant le dispositif discriminatoire envisagé. Nous étudierons en détail le fonctionnement de celui que nous avons utilisé en décrivant sa réalisation.

Caractéristiques spéciales du récepteur F.M.

Nous venons de voir que l'opération de démodulation d'une onde modulée en fréquence nécessite un dispositif tout à fait particulier. Pour être fondamentale, cette différence n'est pas la seule que nous remarquerons entre récepteurs AM et FM (diagrammes fig. 9 et 10).

En suivant la chaîne de réception, nous constatons, dès l'antenne, des divergences. En effet, la bande affectée à la radiodiffusion FM est comprise entre 88 et 108 Mc/s soit, en longueur d'ondes de 3,4 à 2,7 mètres environ. Voilà qui se situe plus près de la télévision que de la radio habituelle, puisqu'il va nous falloir travailler en ondes métriques.

Le changeur de fréquence fonctionne de façon classique encore qu'il soit fréquemment fait appel à des circuits spéciaux pour V.H.F.

L'amplificateur à fréquence intermédiaire (MF) fonctionne lui aussi sur une fréquence inusitée, la valeur standard adoptée est de 10,7 Mc/s. C'est de l'onde courte direz-vous ! Mais une onde de 28 mètres s'amplifie aujourd'hui très facilement, plus facilement en tout cas qu'une onde de 3 mètres.

Autre particularité de l'amplificateur FM, sa largeur de bande. Son gain doit en effet rester constant dans toute la plage couverte par « l'excursion de fréquence » provoquée par la modulation, sinon des distorsions BF apparaissent

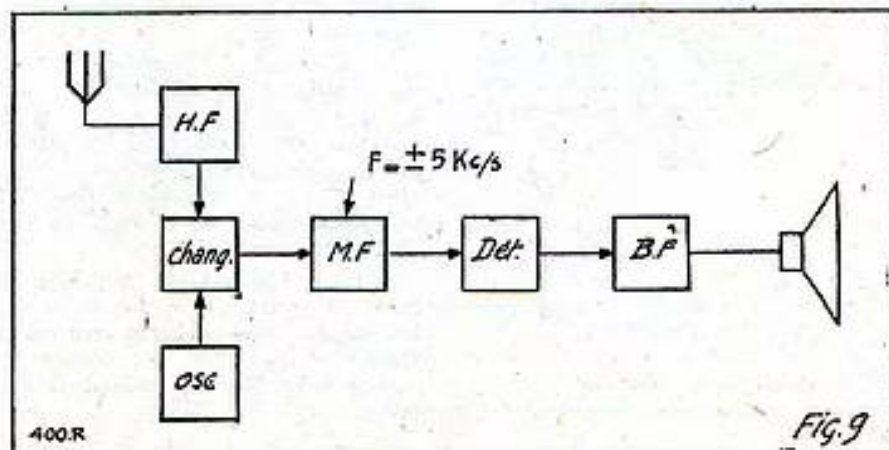


Diagramme de principe du récepteur AM.

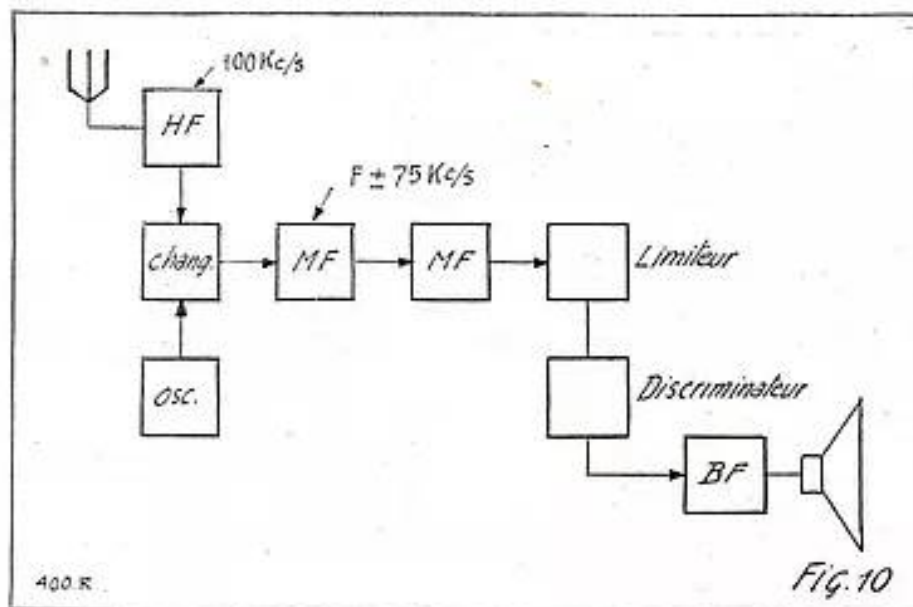


Diagramme de principe du récepteur FM.

irréremédiablement. La largeur de bande communément adoptée est de ± 75 kc/s à 3 db. Enfin la chaîne MF comporte toujours au minimum deux étages d'amplification, souvent trois, le dernier fonctionnant alors en limiteur.

Ce limiteur, circuit également caractéristique du récepteur F.M., a pour but d'éliminer toute modulation d'amplitude indésirable quelle que soit sa cause : propagation, parasites, largeur de bande MF légèrement insuffisante... Un circuit démodulateur de création relativement récente, le discriminateur de rapport, permet toutefois de faire l'économie du limiteur.

Nous arrivons maintenant au démodulateur ou discriminateur dont nous avons déjà parlé, circuit chargé d'extraire le signal BF du signal à fréquence intermédiaire dont la déviation de fréquence est exactement la même que celle de l'onde HF initiale.

La chaîne de réception se termine comme à l'habitude par un amplificateur BF, mais il est bien évident, qu'en FM, celui-ci doit être particulièrement bien étudié si l'on ne veut pas perdre tout le bénéfice apporté par le nouveau procédé de modulation.

Enfin, le haut-parleur lui-même devra être spécialement choisi, car à quoi servirait d'avoir étudié à fond toute la partie radioélectrique du récepteur si l'on adoptait un reproducteur incapable de rendre les fréquences inférieures à 200 ou supérieures à 5 000.

Supériorité de la FM

De cet exposé, il ressort qu'un récepteur FM est plus compliqué et partant, plus coûteux qu'un récepteur AM classique, cela est indéniable, mais cette complication est largement compensée par la qualité musicale obtenue. Les avantages

de la FM sont de deux ordres : spectre acoustique et dynamique orchestrale.

Les bandes de fréquence allouées à la radiodiffusion en modulation d'amplitude sont trop exigües et on a dû de ce fait limiter à 9 kc/s la largeur de bande allouée à chaque émetteur. Il y a donc massivement systématique des fréquences acoustiques.

En FM, par contre, moyennant il est vrai un rejet vers les ondes métriques, les largeurs de bande allouées sont de l'ordre de 150 kc/s. Il est ainsi possible de transmettre presque intégralement (et même intégralement pour bien des oreilles) le spectre acoustique.

Du point de vue de la dynamique orchestrale, la supériorité de la FM est encore plus éblouissante.

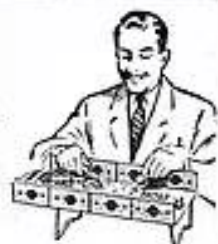
En modulation d'amplitude, les possibilités d'expression sont étroitement limitées. On ne peut évidemment dépasser le taux de modulation de 100 % sous peine de faire apparaître des distorsions actives. Côté faible, taux de modulation, on se trouve limité à 3 %, au-dessous apparaissent tous les bruits résiduels de l'émetteur et du récepteur. Le rapport maximum possible entre les sons les plus éclatants et les passages les plus discrets est donc au maximum de 30, cela impose un certain travail préparatoire à l'émission.

En FM, pas de limitation théorique aux possibilités de modulation, plus le signal BF est intense et plus la HF « dévie ». On arrive ainsi en exploitation normale à des rapports de l'ordre de 1 000, soit une dynamique de 60 db, voisine des variations de puissance acoustique d'un orchestre.

Enfin la FM jouit de propriétés antiparasites certaines en même temps qu'elle évite, tant que le champ reçu est suffisant, les diaphonies par transmodulation si fréquentes en modulation d'amplitude.

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
Demander, sans engagement pour vous, notre album illustré sur la MÉTHODE PROGRESSIVE

Institut ÉLECTRO RADIO
6, RUE DE TÉHÉRAN, PARIS-8^e

Par Roger A. RAFFIN

111

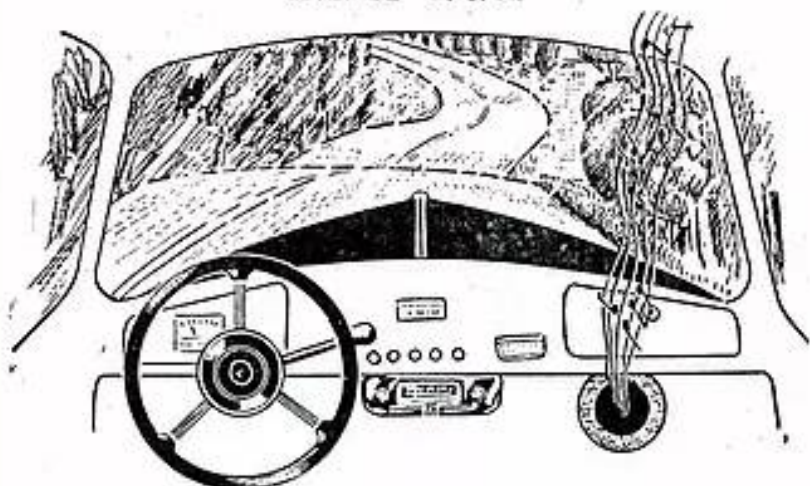
- ★ UN POSTE CONÇU SUIVANT LES « NORMES AUTOMOBILES »
- ★ UN MODELE A LA PORTEE DE VOS MOYENS
- ★ UNE GARANTIE TOTALE ET EFFECTIVE

AUTO-RADIO "ORA"

CONSTRUIT POUR L'EUROPE

SOUS

LICENCE U. S. A.



RÉCEPTEUR



Récepteur modèle réduit, adaptable facilement, commandé par deux boutons. Cadran gradué en chiffres. Coffret métal laqué. Dimensions : longueur : 195 mm ; épaisseur : 60 mm ; profondeur : 135 mm, + 25 mm pour cadran et boutons.

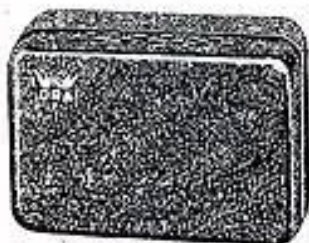
HAUT-PARLEUR



B 12 : Haut-parleur à aimant permanent de 12 cm. 3 watts. Monté dans un boîtier cellulose moulée.

LES VOYAGES,
LES RANDONNEES
DEVIENNENT UN AGREMENT
EN ECOUTANT
VOS EMISSIONS PREFEREES

ALIMENTATION



Coffret métal laqué aux dimensions :
long. : 180 mm ; profond. : 100 mm ; haut. : 110 mm.

Tous les modèles comportent : 7 circuits, dont H.F. et liaison accordés par des noyaux plongeurs en ferrite - l'alimentation haute tension par vibreur interrupteur. Ils sont utilisables en 6 et 12 volts à volonté. - Tubes : 6 BA 6 - 6 BE 6 - 6 BA 6 - 6 AV 6 - 6 AQ 5 - 6 X 4 - (6 AV 6 - 6 AQ 5). - Consommation : 30 et 40 watts. Les appareils sont livrés avec tout le matériel standard de fixation et d'installation.

comportant : le récepteur, le H.P. et l'alimentation
M 1 S ★ 1 gamme d'ondes : P.O. - 6 tubes miniatures américains. - Puissance de sortie : 4 watts.

Prix : 25.000

M 2 S ★ 2 gammes d'ondes : P.O. et G.O. - 6 tubes miniatures américains. - Réglage de tonalité et de l'éclairage du cadran. - Puissance de sortie : 4 watts.

Prix : 29.000



ANTENNES VOITURE

Antenne d'aile 4 brins télescopiques, entièrement escamotable, fixable en deux points. Prise étanche du câble coaxial 135 ohms de 1 mètre, livré avec fiche de raccordement sur poste. Partie extérieure 40 mm à 96 centimètres.

Prix : 4.630

Ajouter à la commande : Taxes 2,82 % + Emballage + Port.

EN VENTE A :

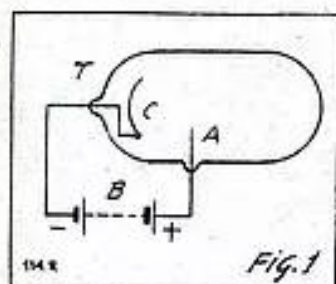
D.E.F.

CONCESSIONNAIRE DE TOUTES LES GRANDES MARQUES

11, Bd Poissonnière, PARIS (2^e) - Métro Montmartre

LES PROGRÈS DANS LA CONSTRUCTION DES TUBES CATHODIQUES

Rappelons très rapidement que le tube cathodique a été établi pour la première fois par le physicien BRAUN, de l'Université de Strasbourg en 1897. Sous sa forme primitive le tube cathodique ou comme on dit encore aujourd'hui, le tube de Braun se présentait comme l'indique la fig. 1.



La constitution de ce tube était la suivante :

Une ampoule de verre T vidée d'air contient une plaque métallique qui constitue la cathode C et une petite tige également métallique pénétrant dans l'ampoule et constituant l'anode A.

Entre la cathode C et l'anode A on trouve extérieurement à l'ampoule une batterie B de tension élevée.

Pratiquement les choses se passent comme il suit :

La charge positive de l'anode A attire les électrons négatifs de la cathode C. Pour des tensions faibles entre C et A tout se passerait comme dans un tube diode, avec création d'un courant anode-cathode.

En fait, de par la disposition des électrodes C et A et rappelons le, pour une tension suffisante de l'anode A les électrons « arrachés » à la cathode partent en LIGNE DROITE à la façon de projectiles.

Ils touchent facilement le fond du tube T, lequel devient lumineux.

Un premier progrès a été obtenu en « diaphragmant » le flux cathodique à l'aide d'un écran perforé ou électrode de Wehnelt (1900).

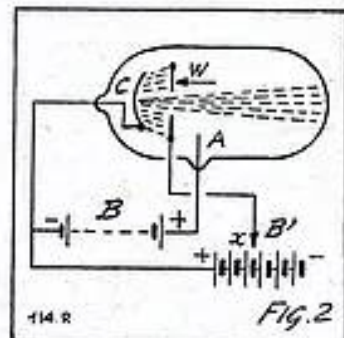
La fig. 2 montre la disposition du nouveau tube ainsi obtenu.

Cet écran est relié à une batterie B', à tension variable à l'aide d'un curseur x mobile sur les éléments. En rendant positive l'électrode de Wehnelt W celle-ci fonctionne en accélératrice c'est-à-dire aspire les électrons émis par la cathode.

Ceux qui tombent en dehors de la perforation centrale de l'écran W sont perdus ou plus exactement retournent à la cathode C à travers la batterie B'.

Ceux qui passent par l'ouverture centrale de l'écran W continuent à l'intérieur de l'ampoule leur marche en ligne droite et tombent seuls sur le fond du tube.

Remarque : les électrons étant négatifs et les électricités de même nom se repoussant, les trajectoires électroniques vont en s'écartant ; la tache lumineuse qui apparaîtra sur le fond du tube aura par suite une certaine surface. L'effet du « diaphragmage » dû



à l'écran W est amélioré en prolongeant celui-ci, autour de l'ouverture centrale par une courte tubulure. C'est ce que l'on a appelé par la suite le canon à électrons.

Cet « écartement » des électrons dans leur course a été combattu avec succès. Il s'agit d'optique électronique. Nous indiquerons plus loin l'essentiel du sujet.

Le tube cathodique triode.

Nous avons vu le tube cathodique — fig. 1 — fonctionnant comme diode, de cathode C et d'anode A. Dans la disposition de la fig. 2, le tube peut être considéré comme triode, le Wehnelt jouant le rôle de grille. Si nous rendons le Wehnelt W de plus en plus négatif, ceci en déplaçant le curseur x dans le sens + vers — sur la batterie B' le Wehnelt s'opposera de plus en plus également, au passage des électrons.

Le Wehnelt négatif repousse les électrons négatifs vers la cathode C.

EN PRATIQUE la tension appliquée sur le Wehnelt règle la luminosité de la tache cathodique ou spot. Des électro-

des auxiliaires peuvent être ajoutées, jouant un rôle accélérateur des électrons, ce qui conduit au tube tétrode.

On remarquera en passant que le tube cathodique a suivi la même voie que le tube radio, d'abord diode, puis triode et tétrode.

Premiers perfectionnements.

Le tube expérimental de la fig. 2 est à cathode froide de sorte qu'il faut appliquer entre l'anode A et la cathode C une tension très élevée. Celle-ci a été obtenue primitivement à l'aide de machines électrostatiques. Les progrès dans cette voie ont été très lents. L'oscillographe de DUFOUR — 1919 — utilisait encore le tube à cathode froide : appareillage très volumineux. Le premier progrès a été le remplacement de la cathode froide par une cathode chaude d'abord à chauffage direct puis à chauffage indirect. Ici encore le tube cathodique suit l'évolution du tube radio.

Rien d'étonnant, puisque la technique utilisée est la même bien que les buts soient différents.

C'est la même année que la Western Electric américaine présentait le premier tube cathodique à cathode chaude, c'est-à-dire à filament chauffé. Autre progrès — et d'importance — est l'emploi d'enduits fluorescents recouvrant le fond du tube et permettant d'obtenir des brillances de spot que la seule fluorescence du verre ne permet pas d'obtenir.

Les enduits fluorescents.

Ceux-ci se caractérisent par la couleur, la durée de la lumière produite et la phosphorescence qui se manifeste en même temps. Dans les tubes pour mesures on utilise de la willémite synthétique dérivée du silicate de zinc. La luminescence obtenue est verte. La persistance du spot va jusqu'à 8/1000 de seconde.

Dans les tubes pour T.V. on utilise du tungstate de calcium qui donne une fluorescence bleu pâle. L'image apparaît alors pratiquement en blanc et noir.

Pour chaque enduit fluorescent il y a une tension qui donne l'éclairement.

Pour le tungstate de calcium il faut une tension d'anode élevée, c'est-à-dire que l'écran est relativement sensible. En effet, plus la tension d'anode est élevée plus la vitesse des électrons est accé-

lérée d'où un choc électronique plus violent sur l'écran. Il est évident dans ces conditions que plus un écran sera sensible plus il pourra « s'éclaircir » pour des tensions faibles d'anodes. Deux termes d'ailleurs sont à considérer : la sensibilité et la constante de temps.

La constante de temps définit la rémanence des écrans, c'est-à-dire le temps où la tache lumineuse (spot) existe alors que le rayon cathodique a cessé d'agir, en fait s'est déplacé.

La rémanence d'un écran au tungstate de calcium est en moyenne de huit microsecondes.

Au demeurant la question est complexe, dans certains cas des traces de corps étrangers dans le produit fluorescent diminuent la luminosité et dans d'autres cas l'augmentent. La rémanence — ou constante de temps de l'écran suit la même loi : plus l'écran est sensible, plus le spot s'éteint vite.

Fluorescence et phosphorescence.

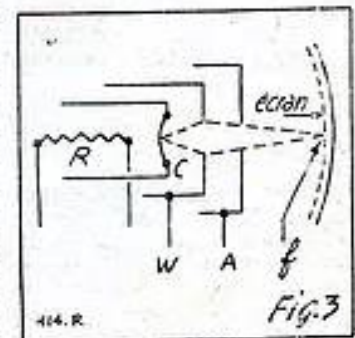
La fluorescence et la phosphorescence sont des phénomènes connexes. La fluorescence donne une intensité lumineuse élevée mais de courte durée alors que la phosphorescence donne une intensité lumineuse relativement faible mais de plus longue durée.

Il se trouve que la phosphorescence continue la fluorescence. Pratiquement, les produits fluorescents se présentent sous la forme de poudres, lesquelles sont fixées sur le fond du tube qui forme l'écran à l'aide d'un liant tel que le silicate de potassium.

L'optique électronique.

Très sommairement, voici comment on peut voir les choses.

Soit, fig. 3 : R = résistance chauffant la cathode C portuante, W le cylindre de Wehnelt.



L'anode A n'est plus une tige comme dans la fig. 2, mais un écran perforé placé en regard de l'électrode de Wehnelt.

Le Wehnelt, comme déjà vu, joue le même rôle que la grille dans un tube triode mais intervient aussi comme lentille. Donnons au Wehnelt une tension assez négative, le flux d'électrons issu de la cathode C va s'épanouir, les électrons étant négatifs et se repoussant. Le flux ainsi « ouvert » va traverser le Wehnelt très négatif, ce qui va obliger les électrons négatifs à se regrouper comme l'indique le dessin pour former un foyer f sur l'écran, ceci en passant à travers l'anode A perforée.

Le foyer f va devenir une

tant que c'est le — qui est dangereux. **REGLAGES :** Le potentiomètre P1 réglant la tension du Wehnelt contrôle la lumière ou luminosité du spot. Le potentiomètre P2 agit sur la concentration du faisceau cathodique, c'est-à-dire sur la surface du spot.

Nous verrons plus loin les rôles des potentiomètres P3 et P4.

La déviation du rayon cathodique.

Le rayon cathodique peut être considéré comme un courant électrique se propageant en ligne droite à l'intérieur de l'ampoule et sans le secours d'un conducteur.

Rappelons-nous encore que ce « courant » est de nature

ques y-y'. La modulation sera appliquée sur le Wehnelt qui, comme il a déjà été vu, joue le rôle de grille et contrôle la lumière. Ainsi, en l'absence de modulation, l'écran apparaîtra uniformément éclairé. L'image apparaîtra immédiatement dès que la modulation sera appliquée sur le Wehnelt.

Autres perfectionnements.

Nous citerons pour mémoire le graphitage interne du tube, l'aluminisation des écrans et aussi les récents plèges à ions.

Le tube cathodique moderne.

Après les progrès techniques sont venus les progrès matériels. D'abord, accroissement de la dimension des écrans. L'écran plat si désirable a pu enfin être réalisé. Autre chose :

Le cône métallique.

Celui-ci est pris dans une plaque d'un alliage acier-chrome de 2,5 à 3 mm d'épaisseur.

Son moulage est fait sous pression, laquelle peut être de plusieurs tonnes.

La soudure verre-métal.

La construction des tubes de radio a déjà permis de se familiariser avec la question. On sait — et c'est évident — qu'il faut arriver à obtenir l'égalité des coefficients de dilatation verre et métal, donc nature du verre et nature de l'alliage.

La soudure se fait au chalumeau oxydrique entre 1000 et 1200 degrés avec refroidissement lent dans des températures diminuant progressivement.

La soudure verre-métal est, à voir les côtés, plus petite et plus grande ouverture du cône.

Du côté « plus petite ouverture », il s'agit de raccorder au cône le tube de verre contenant les différentes électrodes et portant le culot du tube.

Du côté « plus grande ouverture », il s'agit de raccorder au cône la plaque de verre portant l'enduit fluorescent, c'est-à-dire l'écran.

Côté petite ouverture, la soudure est facilitée en découpant à l'aide d'un jet de sable la partie interne du cône, ce qui donne une surface rugueuse.

Côté grande ouverture, la soudure de l'écran se fait à la machine.

L'écran immobilisé est appliqué sur l'ouverture du cône, lequel tourne à une vitesse constante mais relativement lente.

La chaleur dégagée par le frottement entraîne la soudure métal-verre.

Nous ne parlerons pas autrement des enduits fluorescents, il est assez naturel que des progrès aient été obtenus dans ce domaine grâce à l'expérience acquise.

Les tubes de projection.

Ce sont des tubes de petites dimensions, à grande brillance, associés à des objectifs appropriés.

A l'heure actuelle, nous en sommes pratiquement à la projection d'image de 1,50x1,10 m.

P. MANSARD

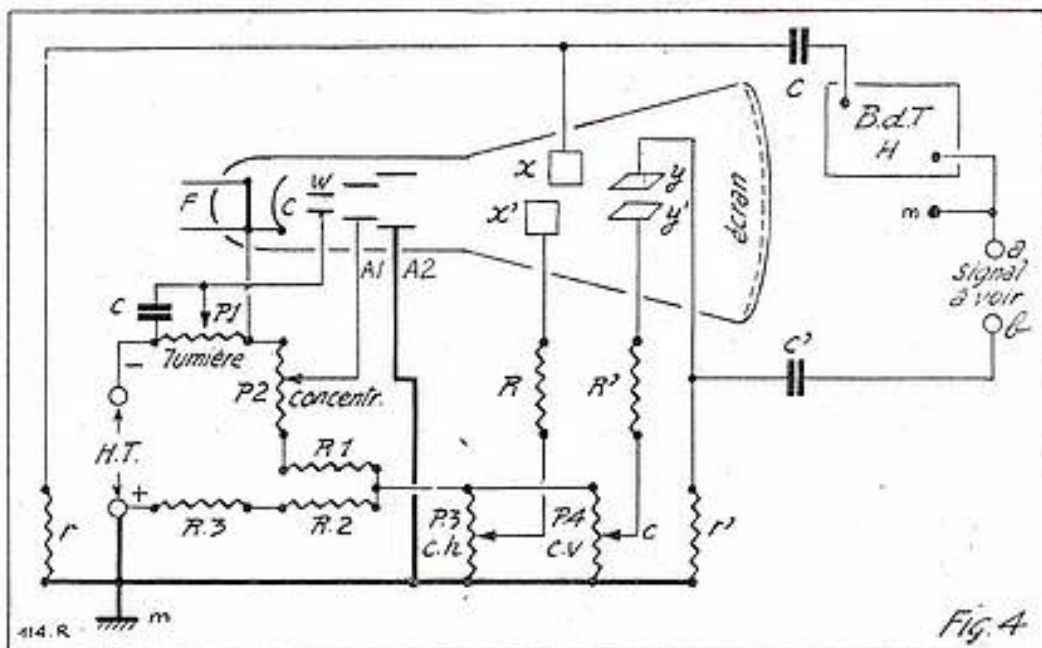


Fig. 4

tache lumineuse ou spot sur l'écran fluorescent. Dans cette tache va se combiner comme déjà vu la fluorescence et la phosphorescence. Cette tache persiste comme déjà indiqué également, ce qui constitue la rémanence de l'écran.

Cette rémanence est précieuse en Télévision, car quand on passe d'un point d'image à un point suivant, le premier produit reste visible, alors que le rayon cathodique a cessé d'agir. La qualité des images se trouve ainsi améliorée. La durée de persistance du point dépend de la nature de l'écran.

Les réglages d'un tube cathodique.

La fig. 4 montre le schéma d'un tube cathodique moderne en ordre de marche.

Le tube est à chauffage indirect : Filament F et cathode C. L'électrode de Wehnelt est notée W. Deux anodes A1 et A2 sont utilisées. La haute tension HT a les polarités indiquées avec le + mis à la masse m, ceci contrairement aux montages de radio. Cela ne change rien aux résultats, avec cette particularité cepen-

négalive, c'est-à-dire qu'il sera attiré par une charge positive et repoussé par une charge négative. On fait donc passer le rayon cathodique entre deux armatures ou plaques : x-x' et y-y'.

Ces plaques sont placées à angle droit, de sorte que x-x' donnera la déviation horizontale. La paire de plaque x-x' sera alimentée par une base de temps donnant des tensions « en dents de scie ». Par suite, c'est un trait lumineux qui apparaîtra sur l'écran.

Si on veut voir un signal, par exemple une tension alternative, celui-ci sera appliqué sur les bornes a et b ou de « signal à voir ».

Sur la fig. 4, les potentiomètres P3 et P4 permettent le centrage horizontal Ch ou vertical Cv.

Il est facile de voir qu'en agissant sur ces potentiomètres, l'image se déplace latéralement pour P3 et verticalement pour P4.

Cas de la Télévision.

On branchera sur les bornes a, b une base de temps verticale agissant sur les pla-

ques y-y'. La modulation sera appliquée sur le Wehnelt qui, comme il a déjà été vu, joue le rôle de grille et contrôle la lumière. Ainsi, en l'absence de modulation, l'écran apparaîtra uniformément éclairé. L'image apparaîtra immédiatement dès que la modulation sera appliquée sur le Wehnelt.

Nous allons essayer de voir rapidement ces questions.



LE JOUR, LE SOIR
(EXTERNAT - INTERNAT)
ou par
CORRESPONDANCE
avec TRAVAUX PRATIQUES CHEZ SOI
Guide des carrières gratuit N° R.P. 55
ÉCOLE CENTRALE DE TSF ET D'ÉLECTRONIQUE
12, RUE DE LA LUNE, PARIS-2° - CEN 78-87
R.P.E.

Le tube photo-électrique dit cellule photo-électrique est une merveille de la technique moderne. Les applications ont été tellement nombreuses et variées qu'elles semblent toujours exagérées, l'avenir pourtant nous en promet un développement encore plus remarquable.

Tout comme la lampe à incandescence a changé nos méthodes d'éclairage, la radio a affecté nos habitudes et notre vie; la cellule photo-électrique aura une influence profonde dans les phases de notre vie future, tant dans le domaine commercial que privé.

Il n'y pas tellement longtemps que l'on a reconnu les nombreuses possibilités du tube photo-électrique, mais depuis lors que d'applications! D'ailleurs en voici quelques exemples :

Comptage, détermination des couleurs, mesures de lumière, contrôle d'intensité lumineuse, reproduction sonore, contrôles d'ascenseurs, ouvre-portes, dispositifs de sécurité pour transmission par courroie, avertisseur anti-vol, éclairage public, triage, dispositifs automatiques pour peinture au pistolet, mesures mécaniques, faisceaux lumineux sonores (émissions par modulation de la lumière), orgues électroniques, détecteur de fumée, contrôle de trafic routier, cadres d'impressions, etc., etc...

Types de tubes :

Il existe deux principaux types de tubes, les tubes à vide et les tubes à gaz. Les premiers sont employés là où la constance du tube doit être élevée et où il est nécessaire de connaître avec exactitude la relation entre la lumière et le courant débité; par contre, lorsque la sensibilité doit être élevée ou si un courant plus intense est exigé, le tube à gaz est recommandé. Lorsqu'un tube à gaz est utilisé, il importe

de ne pas dépasser les maxima de tension recommandés par le constructeur, sans quoi une décharge lumineuse (ionisation) abrégera la vie du tube, ou bien le détruira tout simplement.

Les courbes de la fig. ci-dessus donnent une idée plus nette de la différence qui existe entre ces deux types de tubes.

Les couleurs et surtout le genre de lumière utilisée, affectent la réponse des tubes photo-électriques. Des catégories de tubes ont d'ailleurs été prévues à cet effet, les uns ont une réponse plus élevée à la lumière infra-rouge, d'autres répondent mieux à la lumière bleue.

Les tubes sensibles au rouge sont surtout utilisés lorsque la source de lumière est une lampe à incandescence à cause de la grande quantité de rayons infrarouges qu'elle peut rayonner.

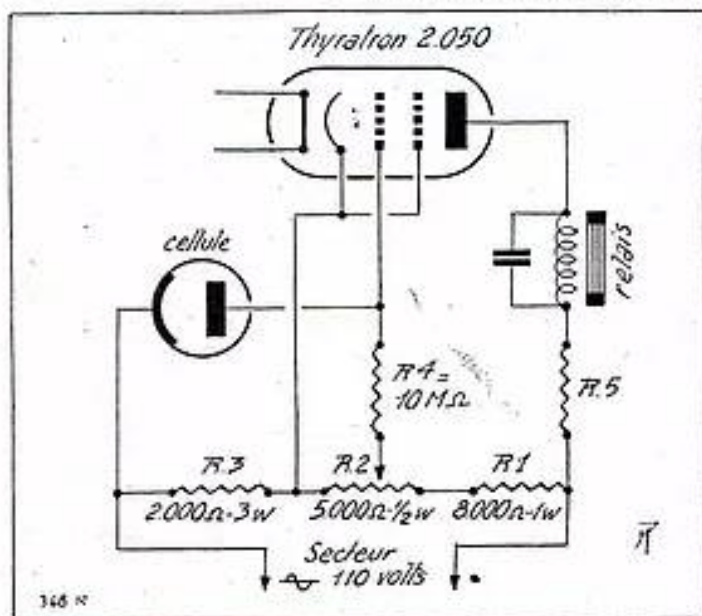
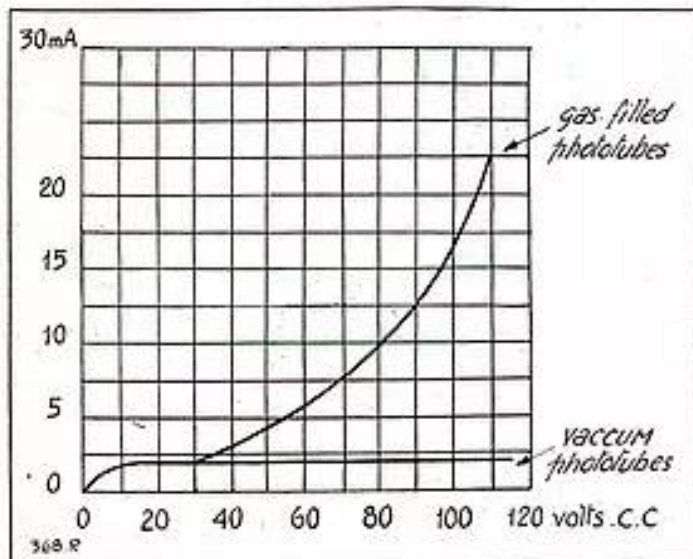
Réponse et fréquence des photo-tubes :

Une réponse uniforme en fréquence est le facteur le plus important dans la reproduc-

tion sonore. A l'encontre des cellules photo-voltaïques à couches (type sélénium), les phototubes sont beaucoup moins inertes et ont une réponse li-

d'un thyatron et d'un tube photo-électrique. Le tube 2050 est polarisé par le potentiomètre R2 de 5000 ohms, il est maintenu juste au-dessous du point d'amorçage. Lorsque le photo-tube CE.1 est impressionné par la lumière il annule la tension de blocage appliquée à la grille du thyatron et celui-ci s'amorce, excitant le relais qui se trouve dans son circuit anodique, la capacité C filtre la composante alternative qui traverse la bobine du relais et donne également un certain effet de retard au relais. Ce circuit peut être utilisé pour effectuer un comptage, comme dispositif avertisseur, ou de sécurité, il peut également servir à compter le nombre de personnes qui franchissent la porte d'un grand magasin, etc...

L'A.T.E. est une association sans but lucratif, qui se propose de promouvoir, en Belgique, l'étude et la pratique de l'Électronique et ses applications. —



neaire en fréquence sur une très large bande.

Voici, à titre documentaire, un circuit simple permettant d'actionner un relais au moyen

Renseignements et inscriptions: A.T.E., Section Electronique, A. LAMMERS, 33, rue de Steno-kerzeel, à Saventhem (Belgique).

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. 670 >

UNE OFFRE INTERESSANTE A NOS ABONNES

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

Outre ces présentations de robots, fut évoquée, bien entendu, l'immense portée sociale de l'automatisation dans la vie moderne. Alors que l'on considère tout naturel que la ménagère se trouve aidée chez elle par des appareils automatiques et remplace le balai par l'aspirateur, qu'elle confie à un thermostat la conduite automatique de son réfrigérateur, on se préoccupe de savoir si la commande électronique d'une machine ou d'une usine va créer du chômage.

Pourtant, les canuts d'avant Jacquard travaillaient seize heures par jour dans leurs tristes soupentes et ils se révoltèrent devant le grand génie qui leur apportait à la fois facilités de travail et prospérité.

Aujourd'hui, cent fois plus de personnes sont occupées dans les tissages modernes. Il en va de même dans les usines automobiles super-modernes des Etats-Unis et de Russie, où un automatisme extrêmement poussé a permis de réaliser des ateliers sans ouvriers. Pourtant, dans ces mêmes usines, la main-d'œuvre globale a augmenté, mais elle se trouve rassemblée dans les bureaux d'étude et de contrôle.

Toutefois, les travaux pénibles et le dur labeur effectués à la chaîne ont disparu de ces usines, qui produisent davantage et à meilleur compte.

Il appartient à Maurice Déruberté de préciser, après Albert Ducrocq, ce rôle social et de montrer par de simples exemples, comment l'électronique et l'automatisme peuvent et doivent relever la fonction sociale de l'homme en humanisant son travail et en créant une meilleure productivité, source de richesse pour tous.

Il est bien d'autres cas où l'électronique peut remplir des œuvres qui sont hors de la portée pratique de l'homme. On n'imaginait pas que, dans le conditionnement de produits pharmaceutiques, on puisse demander à un contrôleur de disposer 1 000 ou 5 000 pilules dans une petite boîte et de répéter cela des centaines ou des milliers de fois par jour, alors qu'une simple machine électronique le fait rapidement et sans la moindre erreur.

Dans la deuxième partie du programme, des expériences fort intéressantes montrèrent tout d'abord la possibilité de transmettre de l'énergie sans fil dans des conditions de bon rendement. Henri Piraux précisa ceci en allumant des lampes fluorescentes à distance.

Puis furent présentés par Charles Pépin, fondateur et président d'honneur de l'Association Française des Amateurs de Télécommande, une auto téléguidée qui évolua sur la scène et, aussi, des bateaux de modèles réduits également télécommandés.

Mais la télécommande peut aller du jouet à des fins plus graves, un film en couleurs fut présenté également sur les engins, fusées, planeurs, bombes télécommandés et téléguidés et sur les expérimentations françaises jusqu'ici tenues assez secrètes.

Ces engins — et Maurice Déruberté insista sur ce point — ne sont pas forcément des engins de guerre, mais peuvent servir aussi à explorer l'espace et à y capter de nombreux renseignements concernant la balistique, l'aérodynamique et la météorologie.

Il reste à interpréter ces nombreux renseignements, et c'est ici qu'interviennent les machines à calculer électroniques, dont deux modèles furent présentés.

Ce fut d'abord la machine à calculer numérique I.B.M. France, que décrivait Claude Erulin et qui répondit sur le champ à des calculs compliqués posés par des spectateurs de la salle. Cette machine est l'analogue de celles qui servent à effectuer de nombreux calculs complexes et également, sous une forme légèrement modifiée, des traductions. La machine à traduire le russe en anglais fonctionne, en effet, sur le même principe.

Le second type de machine est la machine à calculer analogique dont le principe fut exposé par M. Raymond, Professeur au Conservatoire National des Arts et Métiers et Directeur de la Société d'Electronique et d'Automatisme, qui est l'un des plus éminents savants français se consacrant à de tels travaux.

Deux éléments d'une de ces machines monstres, qui peuvent, en des temps records, résoudre des équations très compliquées, fonctionnèrent sur la scène et résolurent, en quelques secondes, l'équation de calcul d'un engrenage.

Ces machines à calculer permettent, aujourd'hui, une nouvelle avancée dans la connaissance du monde.

Si cette séance de Pleyel fut ainsi chargée en éléments nouveaux et sensationnels, elle avait aussi un rôle qui fut entièrement rempli et qui était de montrer que, dans cet étonnant mouvement de l'électronique, la part des techniciens français n'est nullement négligeable bien que le grand public l'ignore généralement. Ceux-ci travaillent et ne sont pas en retard sur les savants étrangers dont on parle beaucoup plus.

Dépassant d'ores et déjà les visions les plus optimistes des auteurs d'anticipation, les merveilles de l'électronique se devaient d'être mises devant les yeux d'un large public, et le succès des deux séances de la Salle Pleyel montre que les buts des organisateurs étaient tout à fait justifiés puisqu'ils se trouvèrent parfaitement atteints.

LE RECORD DE VITESSE SUR RAILS

battu par les machines électriques CC. 7107 et BB. 9004, les 28 et 29 mars, sur une section de la ligne Bordeaux-Oax, en atteignant, l'une et l'autre, sensiblement 330 km.-h.

Pour toutes les machines de la S.N.C.F., le cahier des charges stipule que les performances exigées doivent être obtenues avec une tension égale à la tension nominale — 10 % de perte en ligne (soit : $1500 - 150 = 1350$ V). En revanche, elles doivent pouvoir supporter, en régime permanent, la tension nominale + une surtension de 10 % (soit : $1500 + 150 = 1650$ V). C'est cette dernière tension que l'on a maintenue sur la section parcourue.

Afin qu'il ne se produise aucune chute, le système de distribution (sous-stations de transformation du courant H.T. alternatif en 1500 volts continu) avait été renforcé.

A ces deux précautions près : a) diminution de la démultiplication ; b) maintien de 1650 volts dans toute la ligne de contact, rien n'a été changé, pas plus dans l'infrastructure que dans le matériel tracteur et remorqué.

La CC-7107 fait partie d'une série d'une soixantaine de machines, à laquelle appartient également la 7121, qui atteignit 243 km.-h. sur la section Dijon-Beaune, l'année dernière. Rappelons, en passant, que la 7121 n'avait subi aucune modification.

Les CC comportent six moteurs pouvant être couplés en série, série-parallèle et parallèle-série. Les moteurs fonctionnent donc à demi-tension de la valeur nominale, soit : 675/750 V. Dans ces conditions de couplage, les marches économiques sont dans le rapport 1 - 2 - 3, ce qui est particulièrement avantageux. Sur chaque couplage, il existe des crans de marche à champ réduit, le « taux de shuntage » pouvant atteindre 70 % environ.

La puissance maximum est de l'ordre de 4 800 CV. Poids : 102 tonnes.

La BB-9004 est aussi une machine à « adhérence totale » (tous les essieux sont moteurs). Elle n'a présentement qu'une sœur : la 9003. Cette dernière est munie de moteurs Derlikon, tandis que la 9004 possède des moteurs français S.W.

Une première série de quinze machines est maintenant commandée.

Notamment plus légères que les CC-7100, les BB-9003 et 9004 ne pèsent que 80 tonnes et développent cependant 4 300 CV. Les quatre moteurs pouvant être couplés en série-parallèle et parallèle, la tension qui leur est appliquée aux marches économiques est donc : soit 675/750 V, soit 1350/1 500 V. Le taux de shuntage maximum est sensiblement le même que celui des 7100.

Le nombre de crans de marche économique est un peu plus faible que pour les CC-7100, puisque ne possédant que deux modes de couplage des moteurs, au lieu de trois. Ils se sont révélés à l'usage très largement suffisants, non seulement pour des machines à grande vitesse, mais pour les services dits de « voyageurs-messageries ».

Notons pour terminer que, si, d'une manière générale, les machines électriques récentes sont légèrement « habillées » pour une assez bonne pénétration dans l'air (dans la mesure du possible) les 9003 et 9004 ont une allure assez caractéristique du fait que la caisse affecte une forme d'anse de panier, sur la face frontale, ce, afin de réduire le remous entre machine et premier véhicule.

L'art du DÉPANNAGE



V. LES PANNES DE L'ETAGE FINAL B.F.

(SUITE ET FIN)

Passons maintenant à l'étage final qui fonctionne avec des *craquements parasites*.

A propos de craquements parasites, il faut d'abord déterminer si ces craquements sont bien « produits » par le récepteur ou s'ils viennent du dehors, véhiculés par l'antenne. Pour cela, il suffit de débrancher cette dernière : tout craquement doit cesser ; dans le cas contraire, ils sont bien issus du récepteur lui-même. Nous devons maintenant nous assurer qu'ils ont leur siège dans l'étage final BF qui nous intéresse. On effectue cette vérification tout simplement en enlevant le tube amplificateur de tension (1^{er} BF) s'il s'agit d'un récepteur alternatif, ou en plaçant provisoirement un condensateur électrochimique de 50 μ F 200 V (environ) entre l'anode du tube 1^{er} BF et la masse, s'il s'agit d'un récepteur tous courants. Si les craquements persistent, ils sont bien issus du dernier étage basse fréquence.

En conséquence, nous allons examiner cet étage et notre attention se portera sur le primaire du transformateur de sortie... qui vraisemblablement commence à se couper par un point d'oxydation (dérangement fréquent et prélude à un mutisme total définitif). Un voltmètre placé entre l'anode du tube final et la masse, indique alors une tension essentiellement variable au rythme des craquements. Le remplacement du transformateur du haut-parleur s'impose.

Dans d'autres cas, nous avons observé des amorçages entre primaire et secondaire du transformateur de sortie, surtout lorsqu'une extrémité du secondaire S est connectée à la masse (1). En vérifiant le transformateur à l'ohmmètre, on doit trouver une résistance infinie entre primaire et secondaire. Ce sont évidemment ces amorçages intermittents qui provoquent les craquements parasites. Ici, également, le changement du transformateur est nécessaire.

On n'oubliera pas, non plus, de vérifier le tube final BF lui-même (craquements internes), ainsi que les contacts des broches dans le support.

Nous nous assurerons du parfait état du condensateur de liaison C_1 qui peut présenter des fuites intermittentes. Même observation en ce qui concerne le condensateur de fuite anodique C_2 .

Enfin, il nous faudra vérifier la polarisation, qu'il s'agisse d'une polarisation cathodique ou d'une polarisation par le retour de grille. Surveiller particulièrement les condensateurs de découplage dans le cas du dernier procédé de polarisation.

Nous abordons maintenant le cas du récepteur dont l'étage final BF ne procure qu'une audition faible ou empreinte de nombreuses distorsions.

La faiblesse de l'audition est le plus souvent due au vieillissement, à l'épuisement du tube final BF. Le remède est évident : Remettre un tube neuf, mais en même temps vérifier le condensateur de liaison C_1 , comme nous l'avons dit précédemment (fuites possibles) et s'assurer que le tube est convenablement polarisé. En effet, c'est peut-être à cause de

l'un de ces deux points que le tube est épuisé et, avant de remettre un tube neuf, il faut être certain que tout est correct par ailleurs.

Si l'on constatait une faiblesse de l'audition avec un manque très net de « graves » dans la reproduction, il faudrait incriminer le condensateur cathodique C_2 (figure de l'article précédent), qui est probablement sec et de capacité insuffisante : monter un condensateur neuf.

Voyons aussi le cas d'une audition à peu près normale en puissance, mais soit empreinte d'un bourdonnement (bien que tout soit correct du côté alimentation et filtrage) soit sujette à des « hoquets » les plus bizarres. La résistance R_1 de fuite de grille est très probablement coupée. On dit que la grille est « en l'air ». Remplacer cette résistance.

Si l'audition est faible avec un timbre extrêmement aigu, c'est-à-dire avec absence totale des graves et du médium dans la reproduction, il nous faut vérifier le condensateur de liaison C_1 : mauvaise soudure ou rupture d'une connexion interne. Changer ce condensateur.

Un petit mot en passant sur les *commandes de timbre*. Dans les récepteurs anciens, cette commande agissait tout simplement par étouffement progressif des aigus. Il y avait un condensateur de 0,1 μ F connecté sur l'anode du tube final et un potentiomètre de 50 000 Ω monté en résistance variable aboutissant à la masse.

Or, il arrive que le condensateur se court-circuite et provoque la mise hors service à brève échéance du potentiomètre. En d'autres termes, si la commande de timbre ne fonctionne plus, il faut remplacer les deux organes : potentiomètre et condensateur.

Nous passons, maintenant, au cas d'une audition à peu près normale en puissance, mais extrêmement déformée.

Très souvent c'est la polarisation qui est en cause : l'étage final n'est peut-être pas polarisé. A l'aide du voltmètre, il faut mesurer rapidement la tension aux bornes de la résistance intercalée dans le « moins HT » s'il s'agit d'une polarisation par le retour des grilles, ou la tension entre anode et masse s'il s'agit d'une polarisation cathodique (cas de la fig. 1). Toutefois, rappelons que pour la polarisation cathodique d'un tube final à *chauffage direct*, la résistance de polarisation (shuntée par son condensateur électrochimique) se trouve entre le point milieu de l'enroulement de chauffage et la masse. Dans ce cas, il suffit qu'un fil de la ligne bifilaire de chauffage touche la masse en un endroit quelconque pour que la polarisation soit supprimée. Surveiller donc la mise à nu accidentelle des fils de la ligne de chauffage et surtout les courts-circuits toujours possibles entre les douilles des ampoules de cadran et la masse.

Par ailleurs, et dans tous les cas, le court-circuit de la polarisation est souvent dû au court-circuit du condensateur électrochimique ; fréquemment, comme nous l'avons dit plus haut, la résistance de polarisation s'est d'ailleurs coupée *auparavant*.

Le tube final peut avoir un vide imparfait, d'où courant inverse de grille de commande relativement important. Les déformations ne se manifestent alors qu'après un certain temps

(1) Quelquefois, aussi, entre primaire et masse du noyau magnétique.

de fonctionnement. On peut essayer de réduire la tension de chauffage sur le tube ou de diminuer la valeur de la résistance R_g de fuite de grille; ceci afin de réduire les effets du courant inverse de grille; cela ne peut être qu'une solution provisoire.

Si les déformations se manifestent dès la mise en service, nous vérifierons l'exactitude de la tension de polarisation, le parfait isolement du condensateur de liaison C_g (fuites éventuelles) et la résistance de grille R_g (coupure possible).

Il faut se méfier aussi des tubes BF à grande pente genre EL3, 6M6, etc... Si certaines précautions ne sont pas prises, ces tubes ont une fâcheuse tendance à l'auto-oscillation à fréquence inaudible. Mais si cette auto-oscillation se produit, elle peut se combiner avec les signaux BF normaux (fréquences aiguës, notamment) en produisant des distorsions et des crisements du plus désastreux effet. Pour supprimer ce défaut, il suffit généralement d'insérer en série dans la liaison BF, une résistance de 50.000 Ω le plus près possible de la grille de commande (point marqué d'une croix sur la figure publiée précédemment).

Enfin, dans d'autres cas, le récepteur a déjà été réparé. On a remplacé le transformateur de sortie, mais, hélas! par un modèle ne présentant pas du tout les impédances primaire et secondaire correctes. Ceci est pourtant primordial, car si le tube final est chargé par une impédance vraiment trop différente de la valeur optimum, les distorsions sont inévitables. Il convient donc de monter un transformateur de sortie dont l'enroulement charge correctement l'anode du tube final BF.

Un mot encore concernant les bourdonnements BF, maintenant. Des bourdonnements ou ronflements peuvent avoir leur siège dans les étages BF, malgré des tubes excellents, un filtrage correct, des blindages efficaces, etc... Le mal vient alors de mauvais retours à la masse, ou plus exactement, de prises de masse éparpillées dans divers coins du châssis. Tous les retours à la masse d'un même étage doivent être effectués sur un seul et unique point, ce point unique étant soudé au châssis. A cette seule condition, les bourdonnements BF disparaîtront.

A ce propos, rappelons que cette excellente façon de faire doit être aussi appliquée aux étages HF, CF et MF, si l'on veut éviter les accrochages ou réactions de toutes sortes.

Nous allons enfin examiner le cas du récepteur comportant un étage de puissance en push pull.

Bien entendu, toutes les déficiences exposées précédemment pour un étage BF à tube unique peuvent se retrouver sur un étage BF push pull; nous n'y reviendrons donc pas. Mais, de plus, si des distorsions ont pris subitement naissance sur un tel montage, il est permis de penser à un court-circuit partiel entre spires sur l'un des demi-primaires du transformateur de sortie (voir la figure).

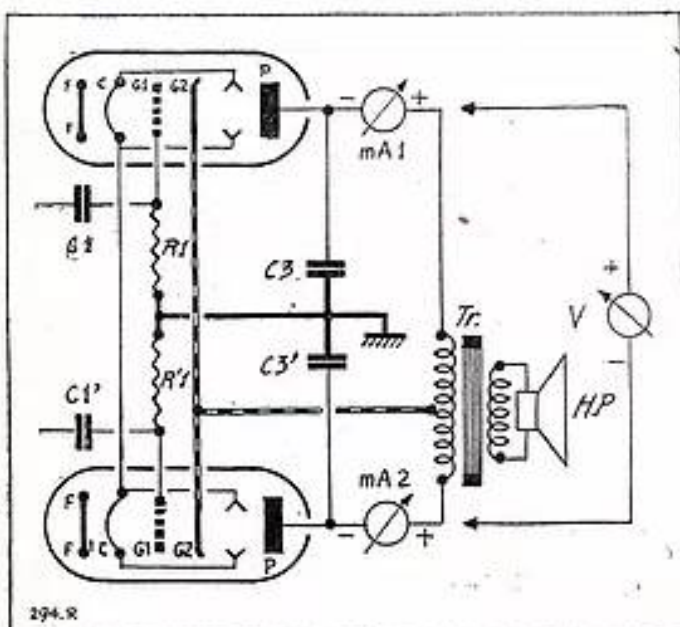
Si, par contre, ces distorsions se sont manifestées insensiblement, il s'agit certainement d'un déséquilibre progressif du push pull: l'un des tubes s'est affaibli plus rapidement que l'autre. Une mesure rapide va nous renseigner; elle est illustrée en V sur la figure ci-contre. On utilise un voltmètre V pour courant continu que l'on connecte à chaque plaque du push pull, le récepteur étant sous tension mais sans aucune modulation (potentiomètre à zéro). Si l'étage est bien équilibré, on ne doit avoir aucune déviation du voltmètre, même sur grande sensibilité (échelle de 0 à 3 volts, par exemple). S'il n'en était pas ainsi, il faudrait rééquilibrer le push pull, c'est-à-dire remplacer le tube épuisé, celui dont l'intensité est la plus faible. Pour ce faire, on intercale provisoirement un milliampermètre (de 0 à 50 ou de 0 à 100 mA) dans chaque liaison anodique, comme il est montré en mA1 et mA2.

Pour remplacer la lampe mauvaise, il faut trouver un tube dont la consommation anodique soit identique à celle de l'autre tube considéré comme bon.

Or, comme souvent ce dernier est un peu usagé aussi, il est généralement nécessaire de changer les deux tubes anciens par deux tubes neufs. C'est d'ailleurs ce que fera tout spécialiste consciencieux.

Ne pas oublier également de vérifier les condensateurs anodiques C_g et C_g' , ainsi que les condensateurs de liaison aux grilles C_g et C_g' .

Nous venons de vérifier l'équilibre statique, en quelque



sorte, de l'étage push pull. Mais ce n'est qu'un premier pas, car il y a aussi l'équilibre dynamique, c'est-à-dire en fonctionnement réel avec les signaux BF superposés aux courants anodiques d'alimentation. Pour que l'équilibre dynamique soit correct, il faut tout d'abord que l'équilibre statique le soit; mais il faut aussi que les tensions d'attaque sur les grilles de commande soient parfaitement déphasées et d'amplitude rigoureusement égales.

Le haut-parleur peut être considéré comme un élément de l'étage final BF, cela va sans dire. Nous n'en avons pas reparlé ici, puisque les défauts qu'il est possible de rencontrer sur cet organe ont fait l'objet d'un article précédent.

Les pannes possibles du premier étage BF, ou amplificateur de tension, seront exposées dans notre prochaine étude.

R. A. R.

Voulez-vous GAGNER DE L'OR ?

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

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

VOUS RECEVREZ plus de 120 leçons, plus de 500 pièces de matériel, cabriots de mesures ainsi que tout l'équipement nécessaire.

VOUS CONSTRUIREZ plusieurs postes de Radio, une véritable hétérodyne modulée et vous apprendrez la construction et le dépannage de tous les postes modernes.

Vous construirez un **TELEVISEUR "PATHE-MARCONI"** grande distance pour lequel vous recevrez tout le matériel nécessaire, y compris le tube grand format de 43 cm.

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

Demandez aujourd'hui même la DOCUMENTATION GRATUITE et

INSTITUT SUPERIEUR DE RADIO-ELECTRICITE

164, RUE DE L'UNIVERSITE - PARIS (VII)

NOUS OFFRONS LES MEMES AVANTAGES A NOS ELEVES BELGES ET SUISSES



Le PROBLÈME de la SYNCHRONISATION

La station d'émission envoie au récepteur, pour assurer ce synchronisme, à la fin de chaque ligne et à la fin de chaque image, des signaux de commande dits « de synchronisation ».

Commandé dans les deux sens, le spot reproducteur suit le trajet imposé à l'émission.

SIGNAUX DE SYNCHRONISATION. — Ces signaux ont la forme d'impulsions rectangulaires, transmises au début de chaque retour (ligne ou image). Leur durée est de 10 % de la durée totale de la ligne pour le signal de synchronisation de ligne, et de deux ou trois fois la durée totale d'une ligne pour le signal de synchronisation d'image.

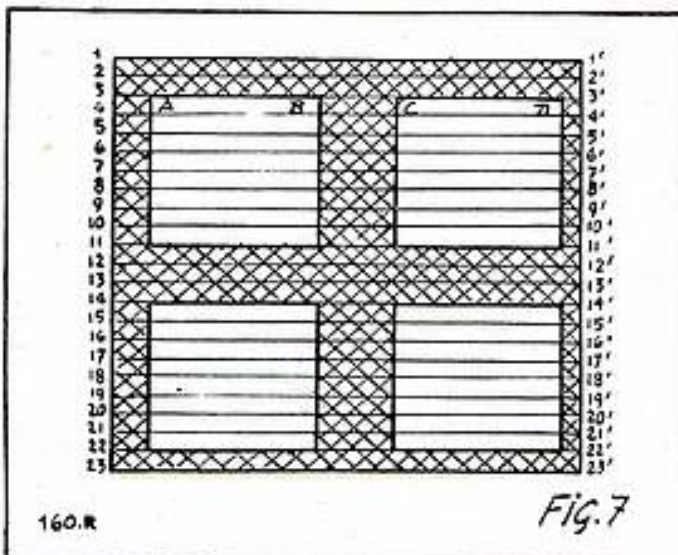
L'émetteur envoie ces signaux mélangés aux signaux de vision correspondant à la scène à transmettre. On effectue aisément la séparation dans le récepteur, ces signaux étant disposés les uns au-dessus des autres (figure 5).

Le signal complexe a une amplitude comprise entre deux limites : un niveau de référence ou niveau zéro et un niveau supérieur correspondant au niveau des blancs de vision (niveau 100 %). Aux signaux de synchronisation, on réserve la zone comprise entre 0 et 30 % ; aux signaux de vision, la zone comprise entre 30 et 100 % (figure 5). Le niveau 30 % porte le nom de *niveau du noir* puisque les noirs de la scène à transmettre s'y alignent.

La figure 6 représente quelques signaux de synchronisation de ligne suivis par un signal de synchronisation d'image (signaux correspondant à la fin d'une exploration d'image et au commencement d'une autre). Ces signaux sont considérés seuls,

en l'absence de signaux de vision. A l'intérieur du signal de synchronisation d'image, on place des signaux de synchronisation de ligne inversés (1). L'ensemble des signaux de synchronisation de ligne et d'image porte le nom de *train de signaux de synchronisation*.

TRADUCTION ET REPRODUCTION D'UNE IMAGE FIXE. — Soit à reproduire une image constituée par une croix noire sur fond blanc, avec bordure noire. (Cette bordure



noire matérialisera le signal dit de suppression.) (Figure 7.)

Considérons une exploration simple.

Le spot explorateur part de 1 pour aller vers 1'. Il ne rencontre que des points noirs, qu'il traduit en tension correspondant au noir. De 1', il retourne vers 2 et, à ce moment précis, l'émetteur envoie le signal de synchronisation de la ligne 1 (figure 8, diagramme des tensions résultantes en fonction du temps). Même raisonnement pour les lignes 2 - 2' et 3 - 3'.

De 4, en A, il ne rencontre que des points noirs, donc fournit une tension correspondant au noir (figure 8). De A à B, il ne rencontre que des points blancs. La tension monte brusquement au niveau du blanc et s'y maintient jusqu'en B. De B à C, il ne rencontre que des points noirs. La tension descend rapidement au niveau du noir et s'y maintient jusqu'en C. De C à D, il ne rencontre que des points blancs ; la tension remonte jusqu'au niveau du blanc. Enfin, de D en 4', il trouve des points noirs et la tension redescend au niveau du noir. Le spot explorateur retourne vers 5. A cet instant, on transmet le signal de synchronisation de la ligne 4 - 4'.

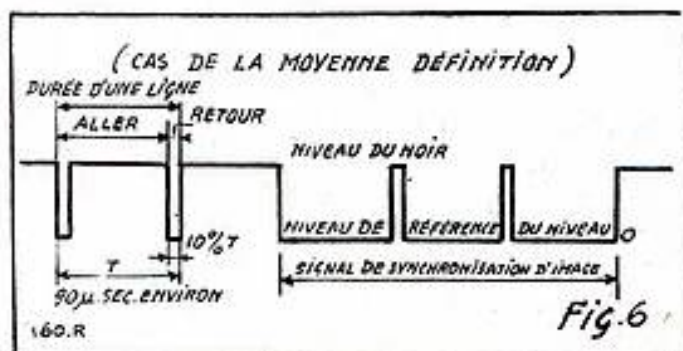
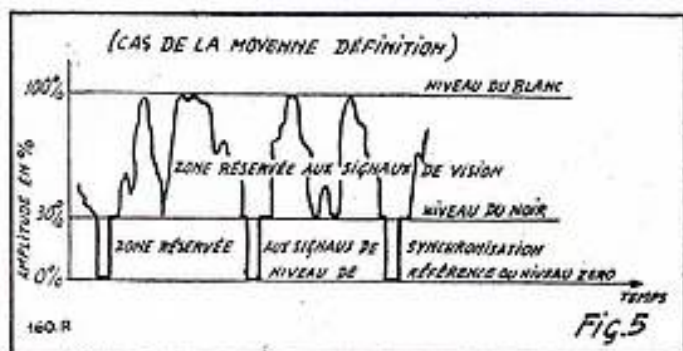
Chaque diagramme complet d'une ligne porte le nom de *diagramme de ligne*. C'est l'image qui apparaît sur l'écran d'un oscillographe cathodique.

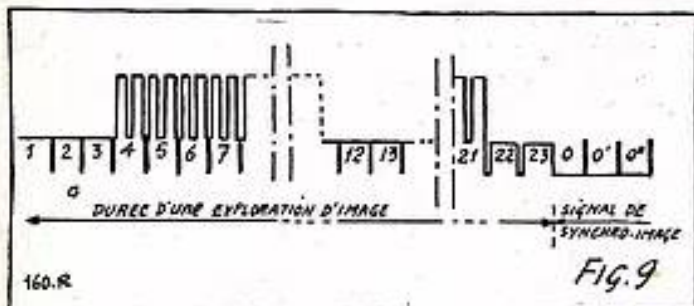
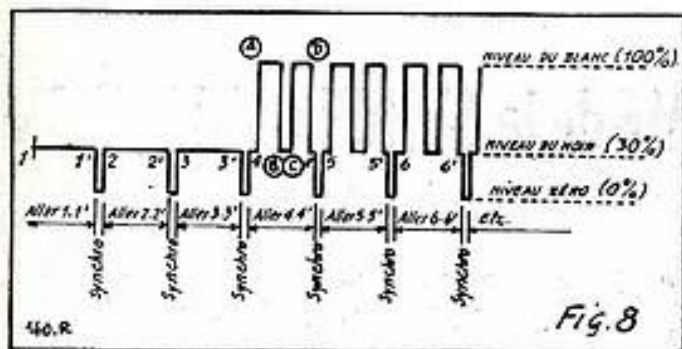
L'ensemble des diagrammes de toutes les lignes d'une trame porte le nom de *diagramme d'image* (figure 9).

Cette dernière figure représente un diagramme d'image. A la fin de la ligne 23 - 23', le spot explorateur remonte. Cette remontée dure un certain temps et quelques lignes correspondant à ce temps seront inutilisées. Ces lignes perdues, représentées par 0, 0' 0'', sont des lignes fictives qui viendraient se placer au-dessus de 1 - 1' si le retour était instantané. A l'instant 23' (figure 7) on envoie le signal de synchronisation image.

Le train de signaux obtenu peut être amplifié, envoyé à un émetteur qu'il module, et rayonné. Captée par un collec-

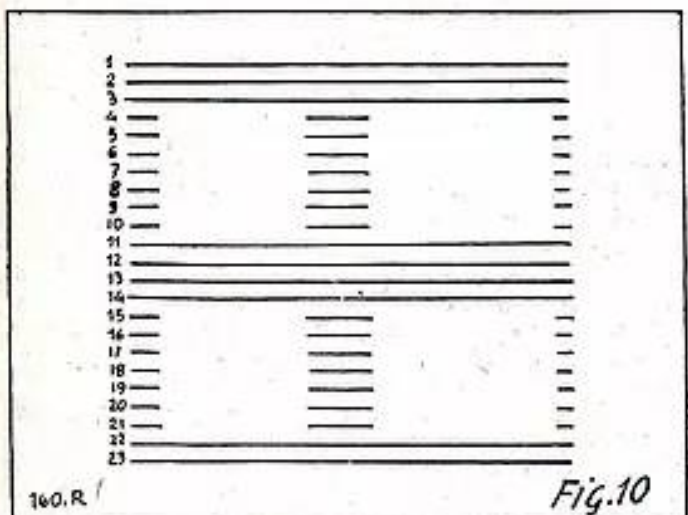
(1) Uniquement en moyenne définition.





teur, l'onde modulée sera détectée. Le signal initial reconstitué sera transmis au spot reproducteur, qui, parcourant l'écran en synchronisme, reproduira l'image (figure 10).

Avec 23 lignes, la reconstitution est assez grossière. On conçoit l'intérêt qu'il y a à avoir un nombre de lignes par image aussi élevé que possible pour obtenir une fine reproduction.



SPECTRE DE FREQUENCES A TRANSMETTRE POUR UN NOMBRE DE LIGNES D'EXPLORATION DETERMINE. — Le spectre de fréquences à transmettre est très étendu, l'amplificateur doit passer des fréquences :

- extrêmement basses, correspondant par exemple à la transmission de panneaux de teinte uniforme,
- très élevées, correspondant à la finesse de reproduction maximum désirée.

Le calcul permet de déterminer la valeur de cette fréquence maximum f , pour un système d'exploration à n lignes par image complète de durée égale à $1/25$ de seconde, compte tenu du format d'image et des relations entre la définition horizontale et la définition verticale.

Pour une définition horizontale égale à la définition verticale, la fréquence fondamentale du phénomène électrique qui engendrerait la reproduction de 2 points successifs est de :

$$f = \frac{1}{2} \frac{L}{H} N$$

f : fréquence fondamentale (en cycles)

n : nombre de lignes par image de l'image

L : largeur

H : hauteur

N : nombre d'images par seconde.

L'obtention de cette formule admet l'hypothèse qu'il est possible de transmettre un carré blanc et un carré noir successifs (figure 11) au moyen d'un signal sinusoïdal, ce qui est inexact.

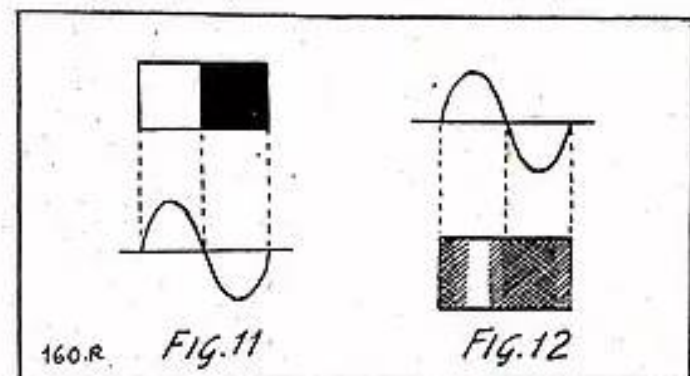
L'image correspondant à un signal sinusoïdal est, en réalité, celle de la figure 12.

La transmission correcte exigerait un signal de forme rectangulaire (comportant, outre la fondamentale, des harmoniques de rang élevé).

L'expérience a confirmé que la formule permettait d'établir une image satisfaisante.

SIGNAUX DE SUPPRESSION DE LIGNE ET D'IMAGE. — Figure 7, nous avons représenté une bordure noire autour de l'image choisie et dit que cette bordure matérialiserait le signal de suppression.

Ce signal de suppression — de forme rectangulaire — s'apparente au signal de synchronisation ; la durée du premier étant légèrement supérieure à la durée du second.



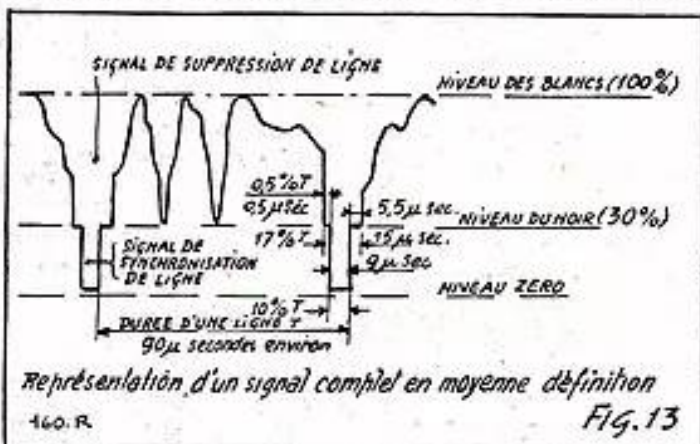
Il encadre le signal de synchronisation, commence légèrement avant et finit un peu plus tard, l'intervalle postérieur étant nettement plus long que l'intervalle antérieur.

OBSERVATIONS :

1. — Les signaux de suppression (ramenant la porteuse au niveau du noir) permettent aux signaux de synchronisation de s'aligner au niveau de référence.
2. — Les retours de lignes et d'image, s'effectuant au niveau du noir, ne peuvent troubler l'image.
3. — Les contours de l'image sont nettement délimités.
4. — A l'émission, les signaux de suppression permettent d'éliminer les parasites de retour dus aux surtensions produites par les bobines de balayage.

Un signal complet de ligne observé à l'oscillographe apparaîtra sous la forme de la figure 13.

Le signal de suppression de ligne dure 17 % à plus ou moins 1 % près de la durée totale de la ligne. Le spot du tube



cathodique devra avoir effectué son retour au maximum dans ce temps.

Le signal de suppression d'image a une largeur correspondant à la durée d'une dizaine de lignes. Il commence quelques lignes avant le signal de synchronisation d'image.

Nos réalisations

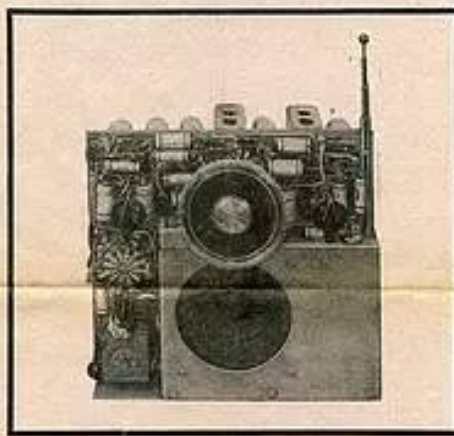
LE MONTAGE
541

5 LAMPES AVEC ANTENNE ET CADRE

RECEPTEUR, BATTERIE, SECTEUR,

SUPPLEMENT AU N° 54
DE
« RADIO-PRACTIQUE »
★
MAY 1955 PAGES 10 à 28
★

Publication officielle du « Radio-Club de France » - 107
107, rue de Valenciennes - 59100 Lille
(Tél. 020 21 11 11 - 11 lignes)



PARTICULARITES INTERESSANTES

Le cadre, sans l'ensemble, est en métal, mais peut être remplacé par un cadre en bois. Le cadre en bois est plus léger et plus agréable à l'usage. Le cadre en métal est plus robuste et plus facile à transporter. Le cadre en bois est plus agréable à l'usage. Le cadre en métal est plus robuste et plus facile à transporter.

Le cadre en bois est plus agréable à l'usage. Le cadre en métal est plus robuste et plus facile à transporter. Le cadre en bois est plus agréable à l'usage. Le cadre en métal est plus robuste et plus facile à transporter.

Le cadre en bois est plus agréable à l'usage. Le cadre en métal est plus robuste et plus facile à transporter. Le cadre en bois est plus agréable à l'usage. Le cadre en métal est plus robuste et plus facile à transporter.

DEUX NOTES SUR LE CIRCUIT D'ACCORD

Pour les gammes 100 et 200, il n'y a rien à dire. Pour les gammes 300 et 400, il y a quelque chose à dire. Pour les gammes 500 et 600, il y a quelque chose à dire.

Le cadre en bois est plus agréable à l'usage. Le cadre en métal est plus robuste et plus facile à transporter. Le cadre en bois est plus agréable à l'usage. Le cadre en métal est plus robuste et plus facile à transporter.

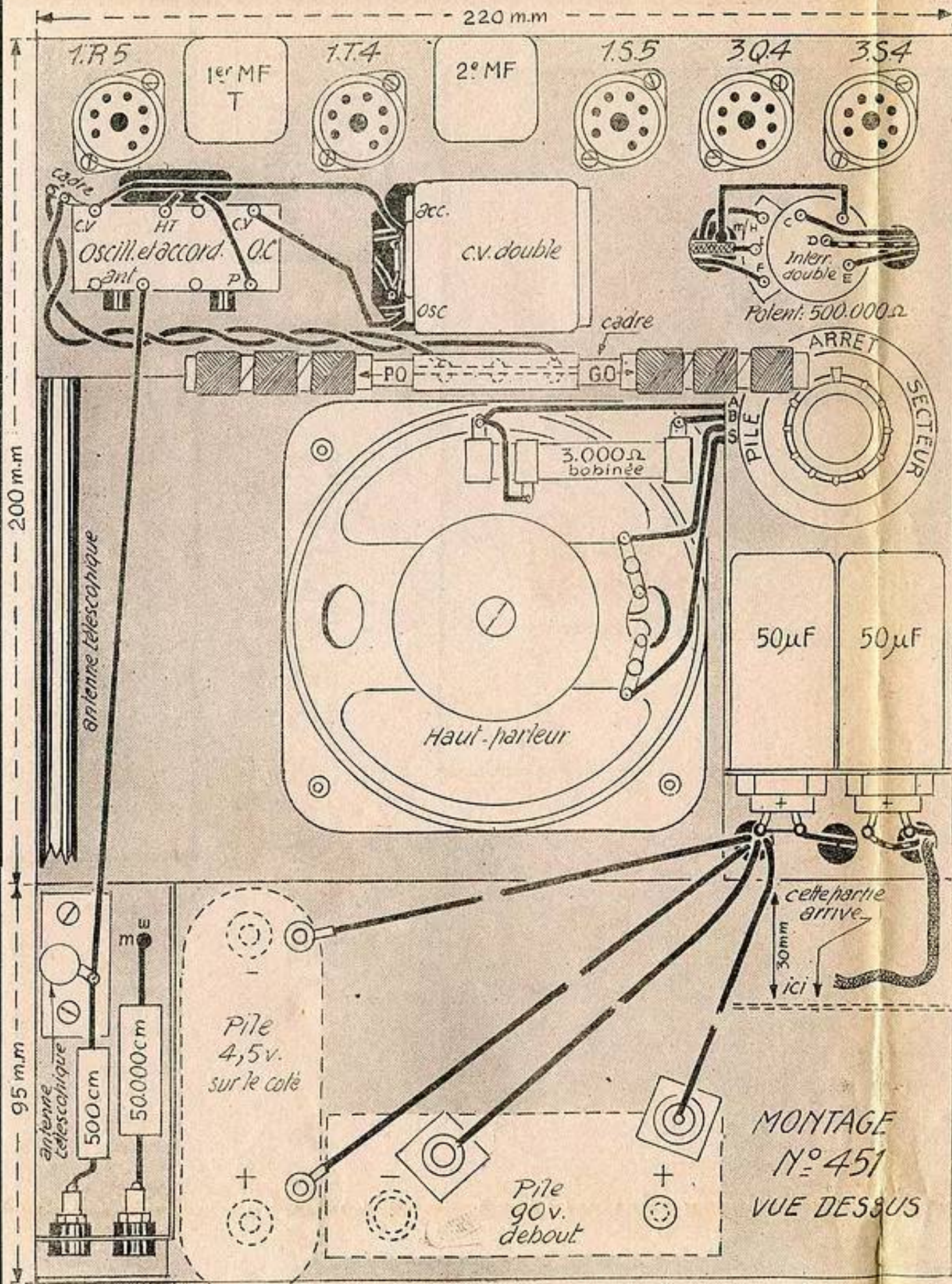
Le cadre en bois est plus agréable à l'usage. Le cadre en métal est plus robuste et plus facile à transporter. Le cadre en bois est plus agréable à l'usage. Le cadre en métal est plus robuste et plus facile à transporter.

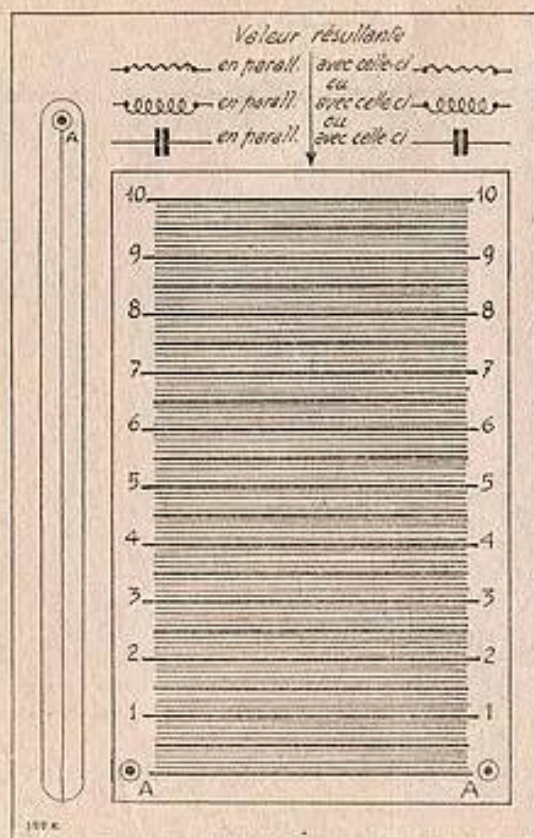
Le cadre en bois est plus agréable à l'usage. Le cadre en métal est plus robuste et plus facile à transporter. Le cadre en bois est plus agréable à l'usage. Le cadre en métal est plus robuste et plus facile à transporter.

DEVIS DU MATERIEL NECESSAIRE AU MONTAGE 541

1. Vitesse générale avec courroies 0,10	1,100
2. Vitesse générale 0,10	400
3. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
4. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
5. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
6. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
7. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
8. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
9. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
10. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
11. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
12. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
13. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
14. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
15. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
16. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
17. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
18. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
19. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
20. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
21. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
22. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
23. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
24. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
25. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
26. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
27. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
28. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
29. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
30. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
31. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
32. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
33. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
34. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
35. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
36. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
37. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
38. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
39. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
40. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
41. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
42. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
43. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
44. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
45. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
46. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
47. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
48. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
49. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
50. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
51. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
52. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
53. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
54. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
55. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
56. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
57. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
58. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
59. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
60. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
61. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
62. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
63. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
64. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
65. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
66. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
67. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
68. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
69. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
70. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
71. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
72. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
73. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
74. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
75. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
76. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
77. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
78. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
79. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
80. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
81. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
82. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
83. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
84. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
85. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
86. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
87. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
88. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
89. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
90. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
91. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
92. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
93. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
94. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
95. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
96. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
97. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
98. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
99. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000
100. Vitesse générale 0,10 avec 2 S.C.	3,000

SCHEMA DE PRINCIPE DU MONTAGE N° 541





CETTE RÈGLE EFFECTUE LES CALCULS POUR VOUS

Sans calculs de votre part, au moyen d'une simple lecture, vous pourrez connaître la valeur résultante obtenue par : 2 résistances ou inductances en parallèle, ou 2 condensateurs en série.

Cette règle, vous allez la faire ainsi :

1° Découpez le rectangle que vous collez sur un carton fort ;

2° Découpez deux curseurs au modèle, dans du celluloïd (afin qu'ils soient transparents). Faites-y une ligne centrale fine au centre, dans le sens de la longueur, comme nous l'avons fait ;

3° Fixez chacun des curseurs dans le bas du rectangle (donc A sur A) de chaque côté.

La fabrication est terminée.

UTILISATION

J'ai une résistance de 200 et une autre de 600 ohms. Combien feront-elles d'ohms, une fois branchées en parallèle ?

Les zéros sont absents, vous le voyez et 2 est pris pour 200 comme 6 pour 600. Le curseur de gauche vient sur le 6 de droite. Le curseur de droite vient sur le 2 de gauche. Et le point de rencontre des fines lignes des deux curseurs se situe exactement sur la ligne

intermédiaire entre 1 et 2 ; donc 150. La valeur résultante est 150 ohms.

Ce qui vous a évité les trois opérations suivantes :

$$\frac{200 \times 600}{200 + 600} = \frac{120\,000}{800} = 150$$

car vous n'avez eu qu'à lire.

Et si vous vous étiez posé cette question : désirant obtenir 150 ohms, quelle valeur dois-je mettre en parallèle avec 200 ohms que j'ai en ma possession ?

Vous auriez mis le curseur de droite sur le 2 de gauche. Quant au curseur de gauche, vous l'auriez manœuvré de telle sorte qu'il croise l'autre sur la ligne 150. Ce qui l'aurait nécessairement placé (malgré vous) sur le 6 de droite, vous indiquant qu'il fallait 600 ohms.

Encore une fois, il n'y a eu qu'à lire au lieu de faire ce petit calcul :

$$\frac{200 \times 150}{200 - 150} = \frac{30\,000}{50} = 600 \text{ ohms}$$

Comme on peut le constater, la règle ne porte aucune unité, sans intérêt ; si l'on prend des capacités en cm, on trouve des centimètres, des inductances en henrys, on trouve des henrys, etc.

TABLEAU DES EMETTEURS DE LA RADIODIFFUSION FRANÇAISE

Devant le succès remporté par la carte des émetteurs que nous avons publiée dans notre numéro de Février, voici un tableau qui, souhaitons-le, donnera autant de satisfaction à nos fidèles lecteurs.

Emetteurs	Programme	Longueur d'ondes (en m.)	Puissance (en kW)	Emetteurs	Programme	Longueur d'ondes (en m.)	Puissance (en kW)
Allouls	I	1829	250	Paris I	N	347	100
Annemasse	N	202	1	II	P	280	100
Bayonne	P	201	1	III	I	514	1
Bordeaux	N*	249	100	IV Culture			
	P	213	20	française		312	5
Caen	N	202	0,5	V Modulation de fré-		3,12	20
Clermont-Ferrand	N*	222	20	quence			
Dijon	N	222	20	Pau	N	242	20
Grenoble	N*	222	20	Perpignan	I	202	—
	I	202	—	Poitiers	N	202	1
Lille	N*	242	20	Quimper	N*	242	20
	P*	218	100		P*	213	20
Limoges	N	222	20	Rennes	N	242	20
	P*	379	100		P*	445	100
Louvetot	P	213	20	St-Brieuc	N	202	0,5
Lyon	N*	242	25	Strasbourg	N*	235	100
	P*	498	100		P*	258	150
Marseille	N*	422	100		I	201	—
	P	280	20	Toulon	I	188	—
	I	201	—	Toulouse	N	222	20
Montpellier	P*	213	10		P*	318	100
	I*	202	—	OUTRE-MER	I	201	—
Nancy	N	242	20	Alger		306	50
	P*	359	100			263	50
	I	201	—	Tunis		477	20
Nantes	N	222	10			491	120
	I	201	—	Maroc		288	20
Nice	N	242	1			250	1
	P	213	20	Tanger		244	50
	I*	193	60			40,1	5
Nîmes	I	188	—	Maghreb (R. Africa) ...		321	12
						42,25	5

N. Programme National - P. Programme Parisien - I. Paris Inter.

* Ces postes diffusent des émissions relayées de Paris et des émissions régionales.

CHAUFFAGE INFRAROUGE

Les promeneurs de la capitale et des grandes villes de province et de l'étranger, peuvent, désormais, en plein cœur de l'hiver, et quelles que soient les conditions atmosphériques, admirer les vitrines élégantes de certains grands magasins, ou de certaines rues commerçantes, en ayant l'agréable impression d'être réchauffés par les rayons d'un soleil printanier, sinon estival. Et pourtant, nul soleil ne brille, et il peut même faire nuit. Mais à quelques mètres du sol, les passants aperçoivent, en levant la tête, des sortes de plaques ou de réflecteurs allongés, c'est là, l'explication du mystère ! Ces nouveaux appareils de chauffage, alimentés par le gaz d'éclairage et par l'électricité, produisent, en effet, des rayonnements, dont les effets sont analogues à ceux des rayons du soleil, mais pourtant invisibles, et dits infrarouges.

L'emploi de ces rayonnements présente une importance de plus en plus grande, pour le chauffage à l'intérieur des habitations et même à l'extérieur, comme on le voit par cet exemple particulier, mais, aussi, dans tous les domaines industriels. Par exemple, la peinture laquée des carrosseries automobiles modernes n'acquiert son poli et son brillant durables, que grâce à l'action de ces fameux rayons infrarouges produits par des lampes électriques spéciales.

Et cela n'est pas tout; les rayonnements infrarouges se prêtent à bien d'autres applications, telles que les traitements médicaux destinés à combattre les douleurs rhumatismales, ou même la photographie, par un éclairage absolument invisible, ainsi que la vision dans l'obscurité complète, ce qui est particulièrement précieux pour les usages militaires, les recherches astronomiques, etc... Nous voyons chaque jour apparaître de nouvelles applications.

Les différents procédés de chauffage.

Pour pouvoir échauffer un corps quelconque, et, en particulier, le corps humain, il faut, évidemment, comme M. de la Palisse l'aurait dit, avoir à sa disposition une source quelconque produisant de la chaleur ! Mais il s'agit d'effectuer le transfert de cette chaleur à l'endroit désiré, de la diffuser, de la communiquer à une masse d'air, ou à des corps voisins. On peut avoir recours aux phénomènes habi-

tuels que nous utilisons constamment.

Les procédés utilisés pour transmettre la chaleur sont la conduction, la convection, et, enfin, le rayonnement.

La conduction, c'est la transmission directe, par contact. Si nous posons la main sur une casserole d'eau bouillante, sur un radiateur de chauffage central, ou sur une ampoule de lampe à incandescence, la chaleur se transmet directement, depuis la source chauffante à notre main, par contact avec la peau.

La convection, est le procédé le plus couramment utilisé pour assurer le chauffage à l'intérieur de nos maisons ou de nos appartements, le transfert de chaleur s'effectue alors depuis la source chauffante, jusqu'à notre corps, par l'intermédiaire de la masse d'air qui nous sépare de la source.

C'est donc tout l'air de l'appartement, qui sert d'agent transmetteur et la plus grande partie de la chaleur produite est gaspillée en pure perte. La masse d'air des chambres est bien chauffée, mais d'une façon inégale, puisque tout l'air chaud se rassemble à la partie supérieure des pièces. De plus, une grande partie de la chaleur est utilisée pour chauffer les murs, le plancher et le plafond, sans aucun intérêt direct; les portes et les fenêtres ne sont pas étanches, l'air chaud s'échappe à l'extérieur, il est remplacé constamment par de l'air froid. Cela est peut-être satisfaisant pour l'aération et l'hygiène, mais le rendement de l'installation n'en est pas amélioré !

Nos modernes radiateurs fonctionnent, à cet égard, exactement suivant le même principe que les cheminées de nos arrière-grands-pères ou les poêles de nos pères. Le procédé peut être plus pratique et plus agréable, mais le principe demeure, au fond, le même; pour chauffer nos corps de dimensions réduites, il faut chauffer toute la masse d'air des pièces, qui sont, d'ailleurs, souvent inhabitées et la surface chauffante est généralement faible, par rapport à l'ensemble de l'enceinte. On ne chauffe même pas l'espace où se trouvent les habitants du logis, mais beaucoup plus la zone du plafond, où il n'y a que quelques mouches, et quelques araignées, du moins dans les locaux peu soignés !

Le chauffage par radiations est beaucoup plus rationnel. Il agit, en effet, non pas en

chauffant directement le corps humain ou le produit à traiter, ni en chauffant l'air intermédiaire, mais en agissant directement sur ce dernier, à la manière des rayons du soleil, qui échauffent directement les obstacles qu'ils rencontrent et, à des degrés divers, suivant leur nature.

Les rayonnements échauffent ainsi directement les passants d'une rue, ou les habitants d'un appartement, sans agir sur l'air environnant et un exemple caractéristique bien connu permet d'illustrer ce phénomène. Dans les stations de sports d'hiver, de plus en plus à la mode, les rayons d'un beau soleil brillent bien souvent, alors que la température de l'air demeure très fraîche, de l'ordre de 0°, par exemple, ou même inférieure. Les sportifs et les hivernants peuvent alors se livrer, sans aucun danger, à leurs exercices favoris, le torse nu et sans aucune précaution pour se prémunir contre le froid, mais en plein soleil, tout en ressentant une sensation de bien-être et de chaleur immédiate.

Comment agissent les infrarouges.

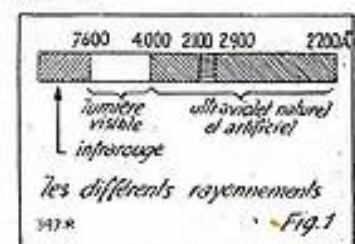
Les hommes primitifs ont toujours associé la notion de la lumière à celle de la chaleur, parce que le soleil leur prodiguait, à la fois, la lumière et la chaleur, les flammes servant à les éclairer la nuit, étaient, en même temps, celles du foyer qui les protégeaient du froid.

Les savants modernes ont distingué pourtant ces deux notions : pour eux, nous sommes, on le sait, environnés de radiations électromagnétiques dont les longueurs d'onde sont très diverses, mais qui présentent entre elles, des analogies très grandes.

Parmi ces radiations, il en est qui correspondent à la lumière naturelle et à la plupart des lumières artificielles. Ce sont des mélanges de radiations de longueurs d'onde différentes; un moyen bien connu de les séparer consiste à faire usage d'un prisme de verre. Celui-ci ne dévie pas de la même façon à chaque radiation et il est possible, moyennant certaines précautions, de recueillir sur un écran blanc le spectre de la lumière émise par une source considérée. Chaque point de l'écran ne reçoit plus alors qu'une radiation de longueur d'onde déterminée. Le spectre de la lumière solaire contient toutes les radiations allant du rouge au violet et indiquées par la formule : violet, indigo,

bleu, vert, jaune, orange, rouge.

Grâce à des méthodes délicates, mais précises, on a pu mesurer les longueurs d'onde de toutes ces radiations. On les évalue en microns, ou millièmes de mm., ou plutôt en unités angströms, du nom d'un célèbre physicien suédois, et qui valent 1/10 000 de micron. La longueur d'onde du violet, par exemple, est de l'ordre de 4 000 angströms et celle du rouge de 6 000 angströms. Seules les radiations dont les longueurs d'onde sont comprises entre 4 000 et 8 000 angströms ont la propriété d'influencer l'œil humain (fig. 1).



En promenant un appareil thermométrique sensible dans les diverses couleurs d'un spectre solaire, on reconnaît que les rayons de faible longueur d'onde, c'est-à-dire vers le violet, sont peu calorifiques, alors qu'une élévation calorifique sensible est constatée vers le rouge.

Le spectre solaire n'est donc pas restreint à sa partie visible, mais s'étend au-delà du rouge, sur une gamme paraissant uniquement calorifique, on nomme ce spectre le spectre infrarouge.

C'est donc aux radiations infrarouges invisibles, émises par le soleil, que l'on doit les effets calorifiques constatés sur les choses et sur les êtres. Ce rayonnement solaire varie, d'ailleurs suivant les saisons, dans une proportion de 52 en été, et 59 en hiver.

Les émetteurs à infrarouge et leurs avantages.

Le chauffage par les rayons solaires des corps humains est, évidemment, le plus naturel, le plus agréable et le plus parfait; il est d'ailleurs à remarquer que l'on cherche, actuellement à utiliser l'énergie calorifique du soleil pour des usages industriels. Les premiers hommes n'ont pourtant pas utilisé, pour se chauffer, comme nous l'avons montré plus haut, des procédés de chauffage analogues à ceux du soleil et pour une fois, ils ont eu tort. On cherche désormais à réaliser des générateurs de radiations calorifiques infrarouges, des sortes de panneaux radiants, projec-

teurs d'énergie envoyant directement cette énergie sur les corps à chauffer, comme le soleil chauffe tous les corps placés sur le passage de ses rayons.

Mais, les obstacles, rencontrés ainsi par ces rayons calorifiques, ne s'échauffent pas de la même manière. Ils absorbent, plus ou moins bien, les radiations et les transforment en chaleur.

L'air absorbe très peu les radiations infrarouges, et c'est pourquoi il s'échauffe peu à leur passage, alors que le corps humain et les vêtements habituels les absorbent fort bien et les transforment en chaleur avec un bon rendement. Au passage des rayons infrarouges, l'air peut demeurer très frais, alors qu'au contraire, les passants de la rue ou les habitants d'un appartement soumis à ce flux bienfaisant, ressentent une impression de chaleur fort agréable et une action progressive et lente.

Ce mode de chauffage est ainsi, à la fois, plus économique et plus rationnel que tous les autres; mais, pour l'appliquer pratiquement, il fallait avoir à sa disposition des émetteurs d'infrarouges satisfaisants et de bon rendement.

Il a donc fallu attendre ces derniers temps, pour assister à une mise en pratique de ces procédés de chauffage ultramodernes, mais non conformistes. En principe, quels dispositifs peut-on utiliser pratiquement, à l'heure actuelle, pour produire ainsi ces radiations infrarouges, aussi bien à l'extérieur qu'à l'intérieur des habitations? Il n'est pas indispensable, en pratique, d'employer des appareils électriques, en réalité bien souvent nous employons déjà des appareils infrarouges sans le savoir!

Les antiques manchons à bec Auer, chauffés au gaz et employés sans verre protecteur, constituent déjà une source d'infrarouges très commode, mais, on peut employer

couramment de petits radiateurs, de plus ou moins grande surface, au gaz d'éclairage ou au butane, avec un réflecteur plus ou moins parabolique, et une grille incandescente à l'amiante. Il est facile de se rendre compte, en se plaçant à quelques mètres de ces appareils, qu'on obtient un chauffage très intense, dans une direction bien déterminée et sans un échauffement correspondant de l'air ou des murs de la pièce.

De la même manière, on peut utiliser, pour le chauffage à l'extérieur, des panneaux chauffants au gaz. Ces panneaux chauffants ont été utilisés ainsi pour le chauffage à l'extérieur des rues, aussi bien à l'étranger que dans la province française. Le radiateur est constitué par une plaque réfractaire, chauffée sur la face émettrice à une température uniforme et suffisamment élevée.

Dans cette catégorie de nouveaux appareils de chauffage, ce sont encore, semble-t-il, les appareils électriques, qui offrent les plus grandes possibilités. Les simples radiateurs paraboliques, à résistance chauffante, utilisés couramment pour le chauffage des appartements, sont déjà de bons radiateurs d'infrarouges, mais leur température ne dépasse pas 700° ou 800°.

Le rayonnement des lampes à incandescence, à filament de tungstène ou de carbone, peut être modifié en réglant leur température et en choisissant convenablement la nature du verre constituant l'ampoule. On réalise ainsi des modèles d'ampoules à infrarouge, bien connus, ayant l'apparence de lampe à incandescence, mais uti-

lisés jusqu'à présent, surtout, pour le séchage industriel, plutôt que pour le chauffage des habitations.

Aux Etats-Unis, on emploie, dans les appartements, des panneaux chauffants électriques en verre translucide, dans lesquels des rubans métalliques résistants sont, en quelque sorte, noyés dans la masse. Les radiateurs de ce genre, dont les éléments ont des dimensions d'environ 30 cm X 60 cm, fournissent une chaleur douce et progressive, ils fonctionnent par radiation. Ils sont chauffés jusqu'à 150° seulement.

Les dispositifs les plus récents sont constitués par des tubes en quartz, constituant des lampes à vapeur de mercure et produisant des rayons infrarouges en grande quantité. Au cours de leur fonctionnement, les parois du tube de quartz s'échauffent, et émettent aussi, des rayons infrarouges, pour leur propre compte. Dans certains modèles, 55 % du rayonnement provient du fonctionnement de la lampe elle-même et 44 % du quartz fondu (fig. 2).

Ces projecteurs ressemblent à des dispositifs d'éclairage par tubes fluorescents. Ils sont généralement assez légers et peuvent être suspendus au moyen de chaînettes ou de tubes d'acier rigide, renfermant les câbles d'amenée du courant électrique.

Ces projecteurs doivent être fixés en hauteur, de façon à envoyer leur rayonnement de haut en bas, ils sont ainsi dirigés exactement vers la zone utile. C'est ainsi qu'à l'extérieur, ces projecteurs sont disposés au-dessus de la tête des passants, comme on le voit sur nos dessins (fig. 3 et 4).

L'INSTALLATION A L'INTERIEUR.

Le chauffage des rues et des magasins par rayons infrarouges est très spectaculaire, mais, les applications domestiques ne sont pas moins intéressantes. Il s'agit, en effet, d'un mode de chauffage plus économique et plus efficace, en principe, et aussi plus hygiénique que tous les autres.

En effet, le rendement de ce procédé curieux est presque parfait, puisque toute l'énergie dépensée est vraiment utilisée pour chauffer les habitants de l'appartement, mais non gaspillée pour échauffer l'air et les parois.

Comme nous venons de l'indiquer, il existe maintenant des appareils d'usage courant produisant ces radiations, un radiateur simple peut être formé par toute plaque réfractaire de faibles dimensions, chauffée par l'avant sur la face émettrice. Nous avons signalé ainsi, précédemment, l'incertitude des panneaux électriques chauffants (fig. 5).

Les rayons infrarouges sont invisibles, mais se propagent cependant suivant les mêmes lois que les rayons lumineux visibles. On peut donc monter et placer les appareils radiateurs d'infrarouge, de la même manière que si l'on voulait établir des dispositifs d'éclairage habituels. Ces appareils d'éclairage doivent être placés de façon à éclairer les parties de l'habitation où l'on vit et où l'on travaille. De même, les appareils à infrarouges, doivent projeter leurs rayons bienfaisants dans toutes les parties de l'habitation, où il faut avoir chaud.

H. P.

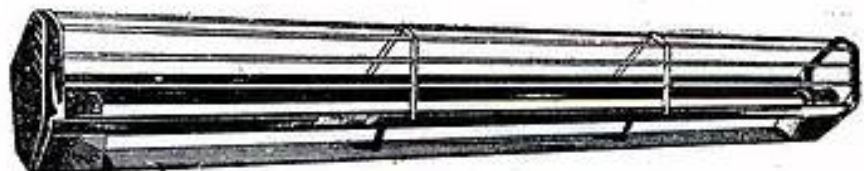


Fig. 2. — Générateur moderne d'infrarouge à tube de quartz pour extérieurs ou intérieurs.



Fig. 3. — L'emploi des rampes électriques à infrarouges à l'extérieur.



Fig. 4. — Chauffage par infrarouges dans les usines ou ateliers.

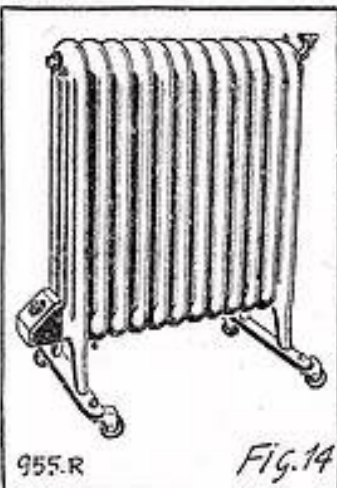


Fig. 5. — L'utilisation des projecteurs infrarouges du foyer.

la tribune des inventions

CHAUFFAGE CENTRAL SUR ROULETTES : c'est un radiateur en tôle d'acier, type chauffage central à grande surface d'échange thermique ; chauffé par circulation d'eau accélérée portée à la température de votre choix par l'élément blindé « ISORADIA » (fig. 14). La régulation automatique du chauffage par thermostat réglable, maintient la température désirée sans gaspillage de courant.

Inventeur-constructeur : Tecmo, 6, rue du Hanovre, à Paris-2^e.



UNE LAMPE FLUORESCENTE PORTATIVE : commode et utile pour les ateliers, laboratoires, dépannages (fig. 15). Ensemble orientable sans starter et sans panes.

Constructeur : Electromécanique de Précision, 53, rue Jean-Baffier, à Bourges (Cher).



Frotteur pour contact ou matériel mobile. — Dispositif simple, très utile pour l'industrie, machines, ponts roulants, etc...

Ce frotteur permet d'établir sur matériel mobile des mises à la terre conformes aux règles

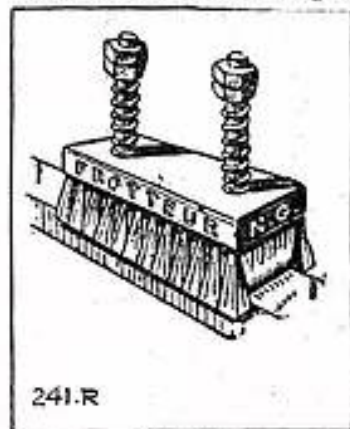


Fig. 16.

de sécurité. Il permet également, entre autres applications, d'obtenir des prises de contact d'une sécurité absolue pour tous moteurs électriques toujours sur matériel mobile (fig. 16).

Le dispositif supprime tout trolley ou câble conducteur susceptible de rupture ou d'encrassement, les brosses métalliques nettoyant elles-mêmes les chemins de roulement au fur et à mesure du fonctionnement.

Ces brosses sont constituées par des brins en acier passant au travers d'une carcasse métallique et fixés à une semelle. Celle-ci porte deux tiges conductrices filetées sur lesquelles viennent s'adapter les écrous de fixation et les cosses des liaisons électriques.

Un ressort assure à la brosse le contact constant. — Inventeur-Constructeur : E. STAMMEL, 7, avenue Stéphane-Malarmé, Paris (17^e).

FIXE-CABLE EN MATIERE MOULEE
Il s'agit d'un petit support destiné à remplacer les colliers genre Atlas. On l'utilise de la façon suivante :

a) La partie mâle crénelée est fixée à la paroi par une tête de clou ou de vis. Elle comporte une gorge qui reçoit le câble (fig. 17) ;
b) Ce dernier étant en place,

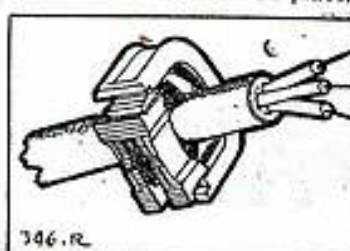


Fig. 17.

on recouvre le tout du capot femelle, qui est crénelé intérieurement de manière à s'adapter à la crémaillère de la partie mâle. Le capot femelle est mis en place par simple pression, grâce à l'élasticité de la matière, jusqu'au cran qui assure un bon maintien du câble (fig. 18).

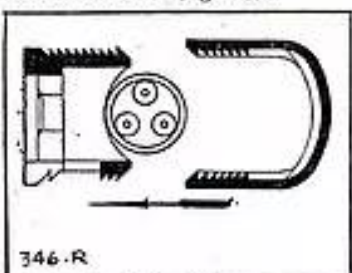


Fig. 18.

Ce support existe en deux modèles : pour sections de fils de 2 x 1,5 mm² à 3 x 2,5 mm² et de 3 x 2,5 mm² à 4 x 10 mm²; exécution en deux tons : blanc ou noir.

S'adresser de la part de « Radio-Pratique », aux Etablissements LETU.

LE MECANO INDUSTRIEL
Il s'agit de cornières métalliques perforées vendues par 3 mètres sous le nom de DEXION.

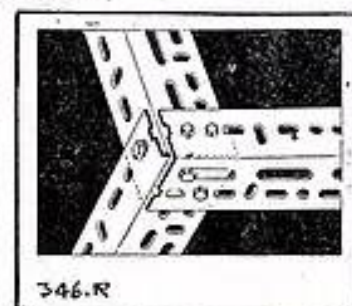


Fig. 19.

Il suffit de couper aux longueurs voulues et de boulonner pour réaliser les structures les plus étonnamment variées : rayonnages de bureau ou casiers d'ateliers, plates-formes, passerelles, tables de travail, convoyeurs, cloisons, hangars, etc. Les constructions en Dexion sont montées par tous : ni plans, ni mesures, ni perçage, ni peinture, Dexion est robuste et permet toutes les sections composées (T, U, Z, L, etc.) (fig. 19).

Agents : FERALCO, 70, rue Amelot, Paris-11^e. ROQ. 96-76.

UN PETIT GENERATEUR D'OZONE

La recherche d'un air sain, sans odeurs, se comprend fort bien à notre époque et c'est

pourquoi on entend de plus en plus parler de l'ozone.

Ce gaz est une forme active et naissante de l'oxygène, qui rafraîchit et régénère l'air. Il oxyde les particules odorantes en suspension dans l'atmosphère et détruit les germes microbiens. Il assainit donc et vivifie l'air pollué des appartements sans soleil.

L'ozone peut être constitué artificiellement à partir de l'oxygène, soit par l'action de la haute fréquence, soit par un rayonnement ultraviolet.

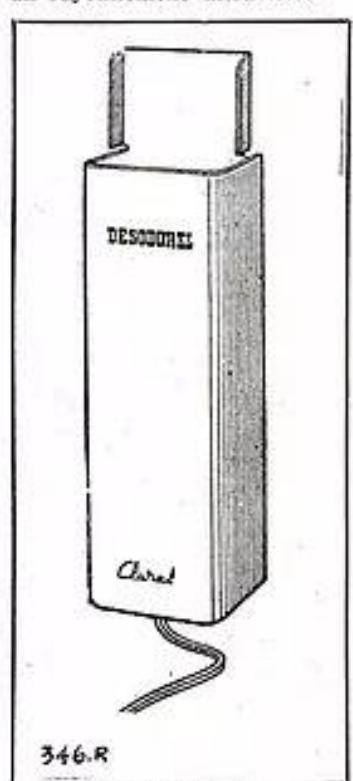


Fig. 20.

Ce dernier procédé a servi à mettre au point des générateurs domestiques, tel le « Désodorol », qui se présente sous l'aspect d'un boîtier de 33 cm de hauteur et de 9 x 8 cm de section. Il s'accroche en tout lieu, se relie directement à une prise du secteur et ne pèse que 1.500 kg (fig. 20).

A l'intérieur du boîtier se trouve une ampoule qui émet des radiations UV de 1850 angströms. Ce rayonnement produit une source continue d'ozone qui suffit à désodoriser 30 mètres cubes en quelques minutes. De telles lampes sont vendues par les fabricants de lampes d'éclairage.

La consommation d'énergie se borne à celle de l'ampoule UV. Elle est donc faible (15 watts). D'autre part, le

prix modeste de l'appareil en fait par-dessus tout une nouveauté de grande diffusion possible, en regard des réels services de confort et d'hygiène qu'il rend.

Renseignements aux Etablissements « CLAREL », Electricité Electronique, 27, rue de la Faisanderie, Paris-16^e.

UN FORET EXPANSIBLE

Voici un outil qui permet, à lui seul, de percer des trous de différents diamètres dans toutes les matières, par exemple pour le passage des fils dans les tableaux. Il s'agit du foret expansible « Bifield », qui comprend un foret pilote et un système de deux couteaux inclinés dont la position est réglable (fig. 21).

Si l'on veut obtenir un trou de diamètre D, il faut régler la pointe de chaque couteau à une distance $(D-d)/2$ de l'axe du foret pilote, d étant le diamètre de ce dernier.

Plusieurs modèles existent.

L'emploi du foret expansible « Bifield » entraîne naturellement une économie, puisqu'il coûte le prix d'un seul foret en acier rapide.

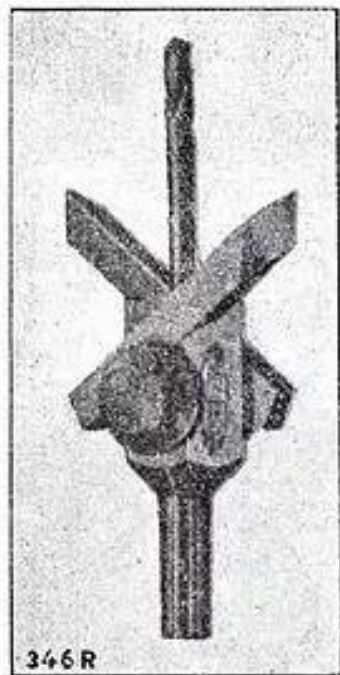


Fig. 21.

Renseignements auprès de M. HOUNSFIELD Fils, 8, rue de Lancry, Paris-10^e. Tél. : BOT. 26-54.

CAPOT PROTECTEUR EN CAOUTCHOUC POUR DOUILLES DE TUBE FLUORESCENT.

Une certaine étanchéité est ainsi réalisée, qui protège les culots des tubes. Ce protecteur caoutchouc trouve une heureuse utilisation dans les locaux où règne une atmosphère légèrement humide et surtout dans des locaux où la poussière chargée d'électricité statique tend à s'accumuler sur

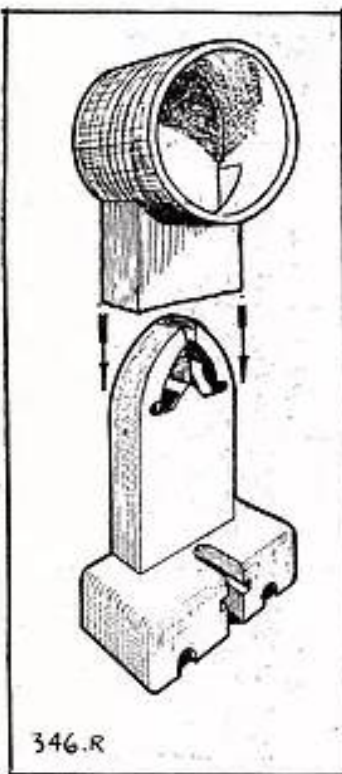


Fig. 22.

les culots des tubes fluorescents (fig. 22).

Etablissements LETU, 33 bis, rue de Château-Landon, Paris-10^e. NOR. 03-03.

MACHINE A LIRE

Bien que n'étant ni électrique ni électronique, nous communiquons cette invention à nos lecteurs, car elle est réellement originale et peut rendre de grands services. Complétée par une lampe d'éclairage adéquate, nos lecteurs radioélectriciens trouveront là le moyen certain d'intéresser bien des usagers.

Le « Lector », support perfectionné sur lequel se posent les documents à copier ou le bloc sténo, est équipé d'un dispositif à avancement automatique que la dactylographe fait fonctionner au pied sans effort.



Différents modèles ont été étudiés spécialement pour s'adapter à toutes les machines de bureaux, depuis la simple machine à écrire portative jusqu'à la monumentale machine comptable.

Inventeur-Fabricant : Société LECTOR, 5, rue Greffulhe, Paris-8^e. ANJ. 92-35.

ECHOS

AMATEURS DE HAUTE FIDELITE ECOUTEZ LES PROGRAMMES SPECIAUX DE MODULATION DE FREQUENCE (FM)

L'émetteur FM de Strasbourg est entré en service le 27 mars. Fréquence 95 mégacycles (3,16 mètres) ce qui porte à deux les émetteurs FM Français en service (celui de Paris, rue de Grenelle fonctionne sur 96,1 mégacycles, 3,12 mètres).

Amis lecteurs fervents de FM tenez nous au courant de vos montages, réalisations et conditions d'écoute, nous les communiquerons dans notre chronique FM.

NOUVELLES STATIONS DE TELEVISION

Télé-Amiens, date de mise en service, juin 1955.
Télé-Nancy, date de mise en service, juillet 1955.
Télé-Mulhouse, date de mise en service, octobre 1955.
Télé-Forbach, date de mise en service, novembre 1955.
Mont Pilat, date de mise en service probablement pour janvier 1956.

La station de télévision de Caen n'entrera en service, ainsi que Télé-Rouen, qu'au printemps 1956.

Télé-Rennes commencera ses émissions fin 1956.

ELECTRONIQUE

Les applications de l'électronique sont nombreuses et le jeune technicien radio a besoin d'être documenté à leur sujet.

Un livre d'avant-garde qui a conservé toute son actualité est « Les Applications modernes de l'électricité », par Maurice Lorach.

En plus d'une documentation abondante on y trouve des chapitres comme :

Les cellules photoélectriques, leurs emplois industriels — contrôle — sécurité, etc., fonctionnement aux rayons infrarouges. La signalisation des chemins de fer. La thermo-électricité et la piézo-électricité, emploi des cristaux, quartz dans diverses applications. La galvanoplastie. La soudure électrique et ses divers procédés. Les microscopes électroniques. Le cinéma sonore. Un véritable livre d'enseignement et de vulgarisation à l'usage des techniciens, débutants et amateurs.

Expositions diverses sans calculs. Ouvrage de 180 pages qui doit figurer dans toute bibliothèque. Prix spécial : 325 fr., franco : 340 fr. — Editions LEPS, 21, rue des Jeûneurs, (2^e). C.C.P. 4195-58.

Les Etablissements PORTENSEIGNE spécialisés en antennes pour télévision viennent d'inaugurer une usine ultra-moderne, 1, rue Raspail, à Fontenay-sous-Bois. Nous adressons nos vœux et félicitations à M. Portenseigne.

CRYSTAL DIODES ET TRANSISTORS

Standard Américain

Un aperçu de nos prix nets et franco :
Diodes : Type : 1N 34, 1N 60, 1N 64, 1N 65 : 350 fr. pièce
Transistors : Type : 2N 32 D : 700 francs
2N 33 D : 1.400 fr., 2N 34 D : 1.400 fr.
2N 35 D : 1.400 fr., 2N 36 D : 2.100 fr.
2N 37 D : 900 fr., 2N 38 D : 800 fr.

Sur simple demande, nous vous enverrons notre documentation gratuite sur l'ensemble de nos fabrications.

Demandez-la à :

DÉTECTRON

25, rue de Toulon, BORDEAUX

Bientôt... ??.

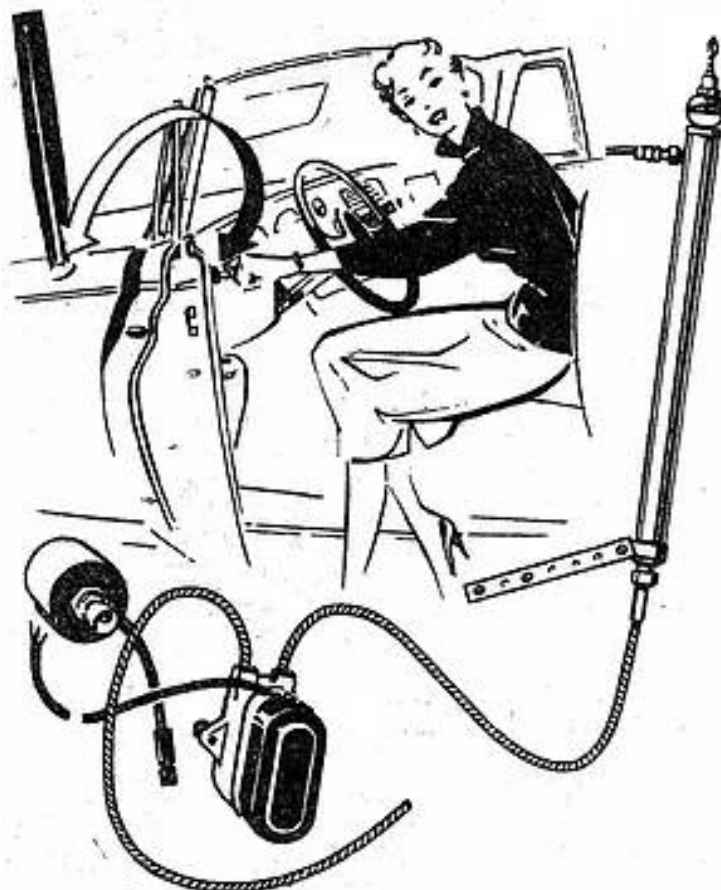
CONSULTEZ ATTENTIVEMENT NOTRE PROCHAIN NUMERO

WISI

Diplomat

Antenne auto automatique

Pour faire sortir ou rentrer l'antenne WISI-« Diplomat II ». Il suffit d'exercer légèrement soit une traction, soit une pression sur le bouton de commande du commutateur à main, placé à n'importe quel endroit choisi et complètement indépendant de la manœuvre du poste radio.



La construction, très étudiée, de l'antenne WISI-« Diplomat » est d'une simplicité incomparable et assure un service impeccable. L'antenne est complètement séparée du mécanisme-moteur, de sorte que celui-ci, pouvant être placé sous le capot ou à l'intérieur de la voiture, se trouve complètement à l'abri des éclaboussures et des jets de pierres. Toutes les parties de l'antenne sont facilement interchangeables. Grâce à ces avantages évidents, joints à un maniement des plus simples, l'antenne WISI-« Diplomat » est le symbole parfait du confort sur route. Dans le domaine de la construction des auto-antennes, c'est une véritable nouveauté, attendue depuis longtemps et qui ne pourra que réjouir tous les automobilistes.



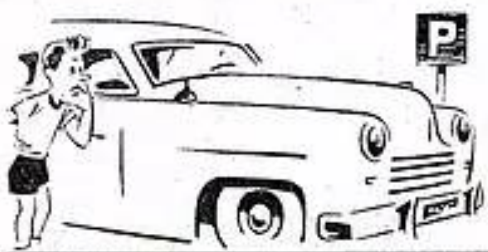
Plus de descentes dans la pluie! Plus de souillures en manoeuvrant l'antenne!



La mise hors circuit du récepteur entraîne la rentrée automatique de l'antenne; de là, protection contre détériorations malignes.



Plus d'interruptions de trajet grâce au fonctionnement automatique de l'antenne même en allant à la plus grande vitesse!



A l'état rentré, l'antenne est bloquée automatiquement; de là, protection contre détériorations et vol.

DIPLOMAT II

AVEC COMMUTATEUR A MAIN

Breveté Allemagne et Etranger

N° 341-6

Antenne d'automobile entièrement automatique pour batterie de 6 Volts.

N° 341-12

Antenne d'automobile entièrement automatique pour batterie de 12 Volts.

Antenne 3 sections, longueur hors-tout 125 cm. Rentrée dans la gaine, seulement 55 cm. Capacité y compris le câble de raccord N° 345 de 125 cm. 55 MF (microfarad). Convient pour la réception des ondes ultra-courtes.

Livraison : Antenne complète avec mécanisme - moteur, commutateur A main - câble de raccord N° 345 - de 125 cm. de long. Accessoires de pose et schéma de montage.

Poids: brut 2.500 grammes
net 1.160 grammes

Prix : 19.800 fr.

Conditions spéciales
aux artisans et revendeurs

D. E. F.

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



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

1^{re} Réponse dans la Revue au Courrier des Lecteurs sans précision possible de date de publication.

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

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

2^{de} 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^{de} 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.

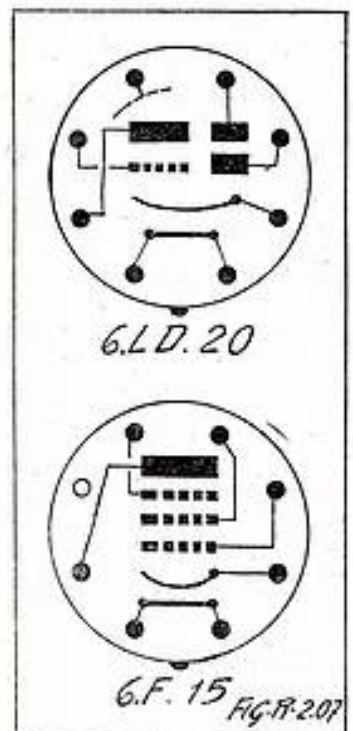
R. - 2.01 - F. - Dans le courrier des lecteurs de notre N° 51, un lecteur de Madagascar nous demandait les caractéristiques de certains tubes peu courants. M. Roland OUVRIER, à Reims, ayant les caractéristiques des tubes 6LD20, 6F15 et 6L9, a eu la gentillesse de nous les communiquer ; nous les publions ci-dessous, avec nos remerciements à notre correspondant.

6LD20 : Double diode triode (détectrice + préamplificatrice BF).

Chauffage indirect : 6,3 V 250 mA ; $V_a = 250$ V ; $I_a = 2$ mA ; $V_g = -3$ V ; $S = 3,4$ mA/V ; $I_{ta} = 17$ k Ω ; $\mu = 31,5$.

Caractéristiques des diodes identiques à 6QT, EBC3...

Brochage : culot octal (voir figure).



6F15 : Pentode à pente variable (HF/MF).

Chauffage indirect : 6,3 V, 200 mA ; $V_a = 250$ V ; $I_a = 7$ mA ; $V_g1 = 2,5$ V ; $V_g2 = 250$ V ; $I_g2 = 2$ mA ; $S = 2,3$ mA/V.

Capacité anode-grille de commande = 0,0035 pF ; capacité d'entrée = 6,6 pF.

Brochage : culot octal (voir figure). 6C9 : Triode heptode (changeuse de fréquence).

Chauffage 6,3 V 0,45 A. Heptode : $V_a = 250$ V ; $I_a = 3$ mA ; $V_g1 = -2,5$ V ; $V_g2 = 100$ V ; $I_g2 = 6$ mA ; $S = 2,5$ mA/V.

Capacité anode-grille T = 0,0045 pF ; capacité d'entrée = 9,8 pF.

Triode : $V_a = 80$ V ; $I_a = 5$ mA ; $S = 4$ mA/V.

Capacité anode-grille = 2 pF ; capacité d'entrée = 9,8 pF.

R. - 2.03. - M. Robert COLIN, à MARSEILLE, nous demande divers renseignements concernant la construction d'un flash électronique.

1^{re} Pour le transformateur d'alimentation à partir d'un accumulateur de 6 volts, vous pouvez utiliser une section de noyau magnétique de 7 cm² et établir les calculs avec 6 tours par volt.

Au primaire, vous aurez donc : 2x36 tours (72 tours avec prise médiane) exécutés en fil de cuivre de 11/10 ou 12/10 de mm de diamètre sous émail.

Pour 400 volts au secondaire, et compte tenu des pertes, vous aurez 2700 tours exécutés en fil de cuivre de 18/100 de mm de diamètre sous émail.

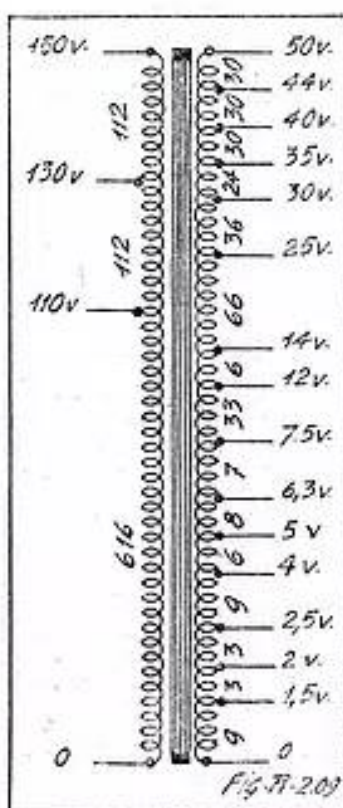
Le diamètre des fils est donné avec une large limite de sécurité. Notez, par ailleurs, qu'il est possible, commercialement, de trouver de tels transformateurs ; voyez, par exemple : « Cirque Radio », 24, boulevard des Filles-du-Calvaire, Paris (11^e).

2^{de} Il faudrait connaître la tension d'utilisation des redresseurs à votre disposition pour savoir s'ils conviennent. A défaut, il faudrait connaître le type de ces redresseurs afin de prendre connaissance de leurs caractéristiques sur les documentations LMT.

Mais, a priori, le nombre de plaques (éléments) semble insuffisant.

3^{de} Nous n'avons pas le brochage du vibreur AP 6002 - 6 V - 35D54.

R. - 2.09/F. - M. FEHNOT, à PARIS (8^e), possède des tôles de transformateur présentant une section carrée du noyau magnétique de 26 mm de côté ; notre lecteur nous demande de lui indiquer les caractéristiques de



l'enroulement pour réaliser un transformateur pour lampes.

Nous avons prévu un primaire pour une alimentation sur 110, 130 et 150 volts 50 c/s. Si, dans votre montage de lampes, la plaque du tube en essai est alimentée directement en courant alternatif, cette tension anodique pourra être prélevée sur la prise 150 volts, le primaire travaillant dans ces conditions en autotransformateur.

L'enroulement secondaire comporte toutes les prises appropriées aux tensions de chauffage des divers tubes actuels.

Avec la section indiquée pour le noyau magnétique, on peut mener le calcul avec 5,6 tours par volt.

En conséquence, il est nécessaire d'établir le primaire avec les nombres de tours suivants : $616 + 112 + 112$, en utilisant du fil de cuivre émaillé de 25/100 de mm de diamètre. En admettant une chute de tension de l'ordre de 7 %, cela donne les nombres de tours suivants pour l'enroulement secondaire : $9 + 3 + 3 + 9 + 6 + 8 + 7 + 33 + 6 + 66 + 36 + 24 + 30 + 30 + 30$. Les quarante-trois premiers tours - c'est-à-dire jusqu'à la prise 7,5 V (voir figure) - sont à bobiner avec du fil de cuivre émaillé de 10/10 de mm. Pour tout le reste de l'enroulement secondaire, on utilisera du fil de cuivre émaillé de 4/10 de mm, diamètre suffisant, les intensités de chauffage correspondant aux tensions supérieures à 7,5 V étant moins élevées.

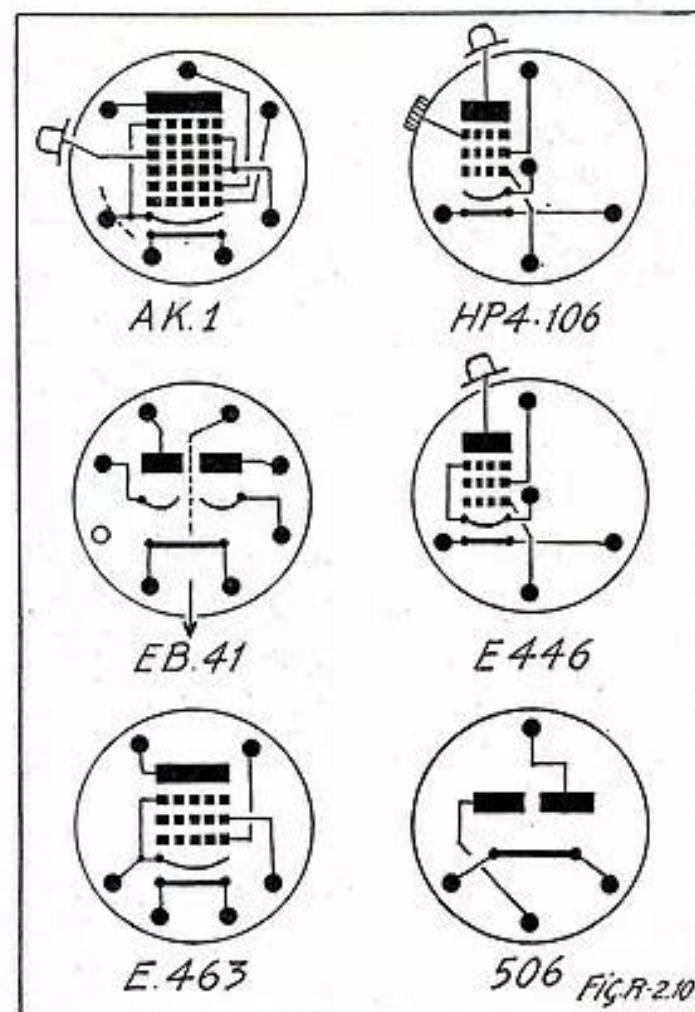
R. - 2.10 - F. - M. Raoul COURSE, à ROULLEUR (Gers), désire connaître les fonctions et les brochages des tubes suivants : AK1, HP4106, EB41, E446, E463 et 506.

AK1 : octode ; changeuse de fréquence.

HP4106 : pentode à pente variable ; amplificateur moyenne fréquence.

EB41 : double diode ; détectrice.

E446 : pentode ; préamplificatrice BF.



E463 : pentode : amplificateur final HF.
505 : valve bipolaire ; redresseuse HT.

Le brochage de ces tubes est montré sur la figure R-210.

Les tubes AK1, HP4106, E446, E463 et 506 ne sont plus fabriqués actuellement. Leur remplacement par des tubes modernes entraîne une modification assez importante : changement des supports, emplacement de nombreuses résistances d'alimentation (écrans, cathodes, etc...) et source de chauffage auxiliaire de 6,3 volts (les lampes précédentes étant chauffées sous 4 volts).

R - 2.11. — M. Gabriel GIRAUD, A Marseille, sollicite divers renseignements concernant le petit récepteur de trafic simple décrit dans notre numéro 26.

Votre lettre nous surprend beaucoup, en ce sens que tous les renseignements que vous nous demandez (concernant L1, L2, L3, L4, L5, L6, Tr1, C1 et les condensateurs variables) sont parfaitement indiqués dans le texte pages 12, 13 et 17.

Avec les bobines prévues, ce récepteur couvre de 3 à 14,5 Mc/s, sans trou. Pour changer de gamme, nous vous précisons bien qu'il suffit de changer seulement deux bobinages, le premier supportant les enroulements L1 et L2, le second supportant les enroulements L3 et L4. Les enroulements L5 et L6 constituent le transformateur HF à réaction, et s'ils sont fixes : il n'y a pas lieu de les changer pour passer d'une gamme à l'autre.

Pour augmenter l'étendue de la bande de fréquences requise, de 750 k c/s à 30 Mc/s comme vous nous le demandez, il faudrait établir d'autres jeux de bobinages L1 L2 d'une part, et L3 L4 d'autre part. Il faudrait les établir expérimentalement, car le calcul ne saurait les déterminer avec suffisamment de précision, surtout pour les fréquences supérieures à 14 Mc/s. De plus, sur ces dernières fréquences, la présence d'un étage HF est indispensable avant le changement de fréquence, pour supprimer, le plus possible, la réception de la fréquence-image. Dans ce cas, comme vous le voyez, il est alors beaucoup plus sage de faire appel à un montage plus complexe et à un bloc de bobinages du commerce. Voir, par exemple, le montage que nous avons décrit dans nos numéros 36 et 40.

R - 3.61. — Le Capitaine HUBERT, à CHERBOURG, nous demande le schéma du récepteur « Hallcrafters » S 51. A défaut, où se procurer ce schéma ?

Nous n'avons malheureusement pas le schéma de ce récepteur et nous regrettons de ne pouvoir vous être agréable.

Voici cependant l'adresse du constructeur à laquelle vous pourriez écrire pour obtenir (peut-être) le schéma souhaité :

Hallcrafters 4401 West Fifth Avenue, Chicago 24, Illinois (U.S.A.).

R - 3.02-F. — M. Pierre GOURO-

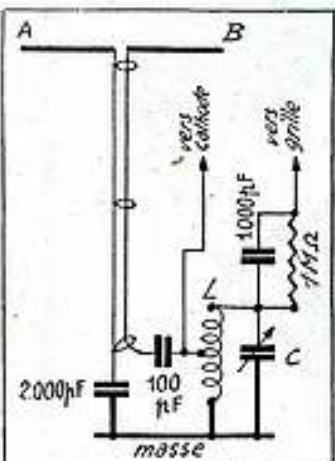


Fig R-302

LIER, à LIMIL-BRENNES (S.-et-O.), sollicite quelques renseignements complémentaires concernant le petit récepteur d'essai pour le son de la télévision, décrit dans le « Courrier des Lecteurs » page 46 de notre numéro 30.

1° Le bobinage d'accord, L, comporte 6 tours de fil cuivre émaillé de 0,10 de mm, enroulés sur « l'air » (pas de mandrin) : diamètre intérieur de l'enroulement = 10 mm ; écartement entre spires = 2 mm ; prise pour cathode et antenne à 1 1/2 tour, compté à partir du côté masse.

2° Comme antenne, nous conseillons le type 1/2 onde représenté sur la fig. R-302. Le doublet 1/2 onde est constitué par 2 tiges de cuivre de 4 mm de diam. ; la long. totale AB doit être de 81 cm. La liaison de l'antenne au récepteur est assurée à l'aide d'un câble coaxial de 75 Ω d'impédance (longueur quelconque) ; le blindage extérieur est connecté à la masse par l'intermédiaire d'un condensateur de 2000 pF céramique, le conducteur central est connecté à la prise de la bobine L à travers un condensateur de 100 pF, type céramique également.

On accorde la bobine L sur la fréquence « son » TV (174.1 Mc/s pour vous : émetteur de la Tour Eiffel) au moyen du condensateur C ; ce dernier pourra être un condensateur ajustable à air type 3-30 Transco, le réglage n'ayant pratiquement pas à être retouché souvent.

Le condensateur de grille de 100 pF sera également du type céramique. D'autre part, nous vous conseillons de shunter le condensateur d'écran de 0,1 µF (figure ou n° 30) par un condensateur de 2000 pF du type céramique.

3° La tension de polarisation du tube 25L6 est de -7,5 V (résistance cathodique de 150 Ω).

4° Bien que récepteur d'essai, ce petit appareil peut néanmoins donner d'excellents résultats, à courte distance évidemment. Une amélioration notable du montage consisterait certainement à remplacer le tube 6J7 par un tube plus récent : un tube EF 80 par exemple.

R - 3.03. — M. SCORHIMI, à LYON, a réalisé l'amplificateur 9 watts montage 462 et nous demande quelques précisions complémentaires.

1° Il convient tout d'abord de bien vérifier les connexions (erreurs possibles), les tensions aux diverses électrodes des lampes, le parfait fonctionnement de l'étage d'attaque déphaseur.

D'autre part, le transformateur de liaison ne semble pas convenir.

L'emploi d'une résistance de 80 Ω au lieu de 85 Ω, sans toutefois être recommandé, ne doit pas être la cause du défaut.

2° Votre remarque est juste quant à la puissance de la résistance de 2000 Ω. Un calcul rapide indique qu'il faut une résistance de 20 watts.

R - 3.04. — M. L. DUVER, à FOIST-LYAUTEX (Marne), nous demande les caractéristiques d'un bobinage FO pour détecteur à réaction ECO sur mandrin de 29 ou 15 mm. de diamètre.

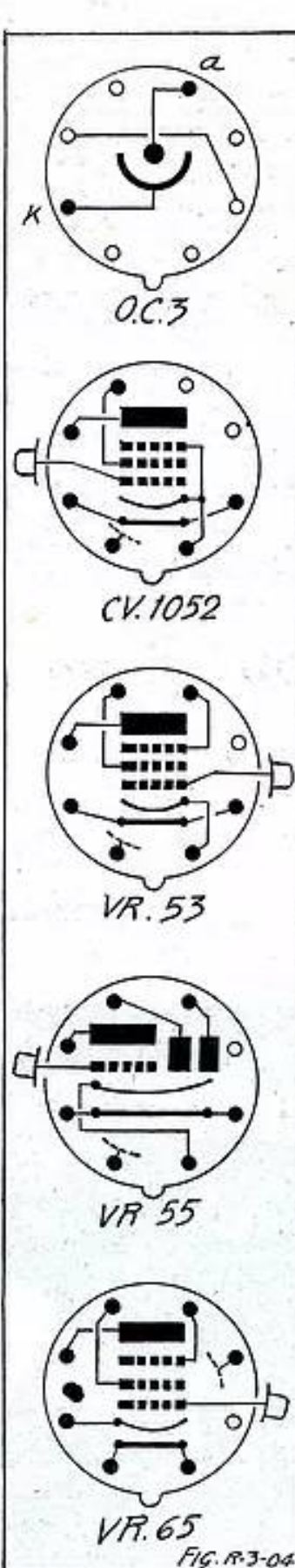
Sur un tube de carton de 20 mm. de diamètre : 125 tours de fil de cuivre de 0,10 de mm. sous sole ; enroulement à spires jointives ; prise cathode à 30 tours côté masse. Condensateur variable de 400 pF.

R - 3.04-F. — M. Guy ROYER, à SAINS (Nord), désire les caractéristiques et brochages de certains tubes des surplus militaires. Nous les lui indiquons ci-dessous.

OC3 (ou VR 105-30, ou encore VT 200) : régulateur de tension à gaz ; tension d'amorçage = 137 V ; tension régulée = 105 V ; intensité interne : minimum = 10 mA, maximum = 30 mA.

CV 1053 pentode BF de caractéristiques similaires au tube EL2, mais avec culot différent.

Chauff. 6,3 V 0,2 A ; $V_a = 250$ V ; $I_a = 32$ mA ; $V_g1 = -18$ V ; $V_g2 = 250$ V ; $I_g2 = 5$ mA ; $S =$



2,8 mA/V ; résistance interne = 70 000 Ω ; $2a = 8000$ Ω ; $R_k = 485$ Ω ; W utile = 3,6 W.

VR 53 (ou 10 E-11 359) pentode HF, MF, à pente variable, identique au tube EF 9 bien connu, mais avec culot différent (voir figure).

VR 55 (ou 10 E-11 401, ou encore EBC 33) double diode triode ; chauffage = 6,3 V 0,2 A ; $V_a = 250$ V ;

$I_a = 5$ mA ; $V_g = -5,5$ V ; $S = 2$ mA/V ; $k = 30$; résistance interne = 15 000 Ω.

VR 63 (ou 10 E-11 446, ou encore SP 41), pentode HF à grande pente pour amplificateur à large bande. Chauffage 4 V 0,95 A ; $V_a = 250$ V ; $I_a = 11$ mA ; $V_g1 = -2,1$ V ; $V_g2 = 250$ V ; $I_g2 = 2,8$ mA ; $S = 8,5$ mA/V ; capacité interne grille-plaque = 0,003 pF ; fréquence maximum d'utilisation = 50 Mc/s.

Les brochages de ces tubes sont montrés sur la figure R - 304.

Nous n'avons aucun renseignement concernant les tubes CV 1501 et VT 501.

R - 3.05. — M. H. FLUVINAGE, à ORLÉANS (Loiret), sollicite divers renseignements concernant l'ensemble émetteur et récepteur de télécommande décrit dans nos numéros 13 et 17.

1° Emetteur (n° 13).

a) Il est possible de remplacer le tube ECC 40 par deux tubes 384 connectés en triode (écran relié à la plaque). Dans ce cas, une tension anodique peut convenir.

b) Le sens d'enroulement de S1 par rapport à S2 est sans importance.

c) C1 et C2 règlent l'amplitude de l'oscillation, en quelque sorte ; tandis que C3 permet d'ajuster la fréquence de cette oscillation, autrement dit de se placer dans la bande 72 Mc/s. Les renseignements concernant la mise au point de cet émetteur sont publiés dans notre n° 16.

d) Vos deux tubes 384 pourraient être montés couchés, en opposition, de façon à réaliser des connexions aussi courtes que possible.

2° Récepteur (n° 17).

a) Il n'est pas possible de remplacer le tube 2XFG-1 par un tube universel quelconque (le XFG-1 étant un tube triode à remplissage gazeux). De ce fait, aucune autre modification n'est à envisager.

b) Nous ne vous conseillons absolument pas de réaliser le relais vous-même, si vous ne disposez pas de tout l'outillage spécial de construction et de mise au point nécessaire. Du relais dépend la sensibilité de votre installation. Utilisez plutôt un modèle du commerce, de caractéristiques conformes à celles indiquées.

R - 3.06. — M. Maurice LORPHELIN, à LONGUEVILLE-S.-SEIGNE (Seine-Maritime), désire construire le voltmètre électronique décrit dans notre numéro 15 et nous demande, au sujet de ce montage, quelques précisions complémentaires.

1° Le galvanomètre est un micro-ampèremètre de déviation totale 300 µA.

2° $C1 = 0,1$ µF.

3° En courant continu, les mesures s'effectuent par les bornes marquées + et -.

En courant alternatif, les mesures s'effectuent par les bornes marquées + (masse) et ∞.

4° Pour des courants alternatifs à haute fréquence, en plus du condensateur C1, on intercale en série une capacité type céramique de l'ordre de 500 pF (voire moins, dans le cas de fréquences très élevées).

5° R1, R2, R3, et R4 sont des shunts dont les valeurs sont fonction de la résistance interne propre du micro-ampèremètre utilisé. C'est par la détermination judicieuse de ces shunts, ainsi que par le diviseur de tension d'entrée, que l'on obtient exactement les diverses échelles de mesure indiquées dans le texte.

6° La résistance R5 est du type bobiné : 460 Ω 20 W ; il convient de prendre une résistance de 500 Ω que l'on ajuste à l'aide d'un collier. Pour toutes les autres résistances, afin d'avoir une large marge de sécurité et, partant, une parfaite stabilité, utilisez des résistances au carbone aggloméré du type 1 W.

7° Le transformateur d'alimentation est extrêmement simple et, surtout, peu encombrant. Il vous suffit de prendre un transformateur pour haut-parleur. Choisir un transformateur établi pour un tube ECL 80 et bobine mobile 2,5 Ω ; on a alors un rapport d'impédances de 11 000 Ω à 2,5 Ω, ce qui donne un rapport de

transformation de 70 environ. Dans le montage qui nous intéresse, le transformateur est utilisé en élévateur de tension (enroulement comportant peu de tours de gros fil, côté secteur).

R - 3.07. — M. Bernard LHERAULT, à VINEUIL (Indre), sollicite des renseignements complémentaires concernant le récepteur de trafic décrit dans nos numéros 36 et 40.

1° Dimensions du châssis de la maquette : 55 x 35 cm (hauteur 9 cm). Panneau avant : largeur = 57 cm (dépassant de 1 cm de chaque côté) ; hauteur = 30 cm.

Tout tôlier peut se charger de l'exécution d'un tel châssis.

2° Il faut toujours orienter les supports de lampes, de façon que les connexions inter-étages soient les plus courtes possibles.

3° Ets Wireless-Thomas, 63, rue Edgar-Quinet, à Malesherbes (Seine).

4° Potentiomètre de 1 000 Ω (remise à zéro du 8/mètre) : type bobiné linéaire.

5° Il est bien préférable de faire l'acquisition d'un milliampermètre, de déviation totale 1 mA, avec cadran vierge, de façon à pouvoir y inscrire aisément les indications « S ».

6° Les interrupteurs numérotés 2, 3, 4, 5 et 6 sont du modèle « tumbler » (à bascule).

7° Pour les deux premières lampes

(EF41 et ECH42), utilisez des supports en stéatite ; pour toutes les autres, des supports ordinaires, d'excellente qualité, suffisent.

R - 3.08-F. — De nombreux amateurs de télécommande nous ont demandé quelques renseignements concernant le récepteur de télécommande décrit page 10 de notre numéro 40.

La figure R-3.08 — partie A — montre comment doit être établi le circuit anodique du tube détecteur super-réaction DL 67.

Les circuits anodiques des deux tubes DF 67 qui font suite, doivent être montés comme il est montré sur la partie B.

Les tubes DF 67 fonctionnent en amplificateur HF et le tube DL 67 final en amplificateur de courant continu.

R - 3.09. — M. Henri VUILLAUME, à DIARVILLE (M.-et-M.), désire actionner un « porte-aiguille » à une fréquence pouvant varier entre 1 000 et 1 500 vibrations par minute et devant percer 3 épaisseurs de papier fin.

Voici une idée pour réaliser cet appareil. Vous pourriez effectivement utiliser le générateur d'impulsions avec thyatron EC 50, schéma donné dans l'« Alarme Electrique » de Géo-Mosseron. Il faudrait remplacer le transformateur de sortie 200 V — 3 000 V par un transformateur pour haut-par-

leur (abaisseur de tension) ; un modèle type 7 000 Ω — 2.5 Ω pourrait convenir ici.

Le secondaire de ce transformateur aboutirait à un bobinage comportant une centaine de tours exécutés à spires rangées et à couches superposées sur le porte-aiguille (bobine bobinée). Ce bobinage sera placé dans un champ magnétique puissant créé par un aimant permanent (aimant de magnéto, par exemple, avec des masses polaires ajustées et de forme convenable). Bien entendu, nous laissons à votre initiative, la réalisation mécanique et la suspension souple et moule du porte-aiguille. La fréquence des vibrations désirées est obtenue par le réglage prévu à cet effet sur le générateur d'impulsions. Même remarque en ce qui concerne la tension de sortie, c'est-à-dire l'amplitude du déplacement du porte-aiguille.

Nous ne pouvons pas vous donner de plus grandes précisions, sans avoir remisé un préalable une maquette d'appareil identique.

R - 3.10. — M. Aimé GARDENT, à X... (?), nous demande quelques renseignements concernant :

1° le générateur HF monolampe décrit page 31, n° 38 ;

2° la petite hétérodyne HF décrite page 11 n° 46.

1° Il est parfaitement possible d'utiliser, en lieu et place du tube EAF 12, une lampe type tri connectée en triode. Encore faut-il que cette connexion triode ne comporte pas d'erreur. En effet, c'est la grille 2 (située au-dessus de la grille 1) qui doit être connectée à la plaque et non pas la grille 1 (située sur le sommet de l'ampoule).

Pour faire varier la note, un condensateur variable de 0,5/1 000 (soit 500 pF) ne convient pas : trop faible variation de capacité. Il est préférable d'utiliser divers condensateurs fixes de capacités de plus en plus importantes, commutés à l'aide d'un contacteur.

2° Si vous utilisez des mandrins de 25 mm. de diamètre, au lieu de ceux de 38 mm. préconisés, il vous suffira de multiplier les nombres de tours indiqués par 1,5.

R - 3.11. — M. G. FOUASSIER, à ANGERS (M.-et-L.).

Notre Revue a déjà publié de très

nombreux montages de récepteurs à 3 ou 4 lampes. Veuillez consulter votre collection, vous n'aurez que l'embarras du choix. Nous ne pouvons pas être plus précis, étant donné que vous ne nous donnez pas les types de lampes à votre disposition.

D'autre part, notez qu'il est regrettable de détruire un récepteur pour une lampe grillée. Communiquons-nous le schéma de ce récepteur ; car, même si le tube défectueux est introuvable actuellement sur le marché, il doit être possible de le remplacer par un tube récent, en exécutant quelques légères modifications.

R - 3.12. — M. Guy RENAUD, à LEVET (Cher), nous soumet le schéma d'un émetteur-récepteur et nous demandons notre avis, ainsi que divers renseignements.

La longueur d'onde d'émission (et de réception) est précisément fonction des caractéristiques des bobinages.

Quant à la portée, elle dépend à son tour, et de la longueur d'onde, et de l'antenne utilisée.

De toute façon, cet appareil n'est pas du tout conforme aux exigences du règlement en vigueur, et il vous serait impossible d'obtenir une autorisation en présentant un tel montage pour le trafic sur ondes décimétriques.

Sur ondes métriques, où le règlement est moins sévère, ce montage ne convient pas (mauvais rendement, pertes, commutations mal conçues, etc.). Même remarque, par conséquent, pour son emploi en télécommande.

Vous pouvez trouver des montages simples, mais satisfaisants à la législation actuelle, dans l'ouvrage « L'Emission et la Réception d'Amateur » de PSAV, en vente aux bureaux de la Revue.

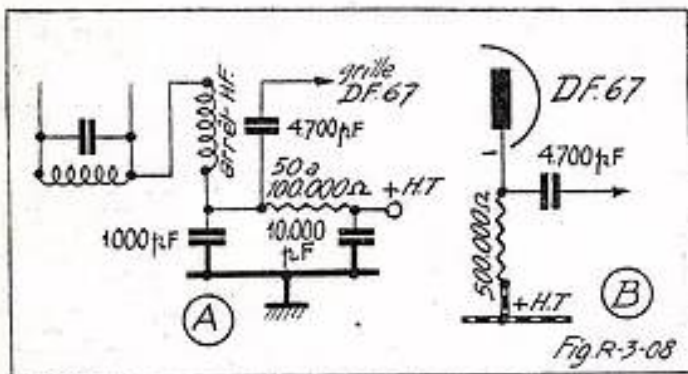
R - 3.13. — M. J.M. JOLLY, à PARIS (15^e), intéressé par le récepteur expérimental à transistors décrit dans notre numéro 52, nous demande :

1° Quel genre de bobinage faut-il utiliser ?

2° Où se procurer des transistors ?

1° Vous pouvez utiliser tout bobinage habituel selon la bande de fréquences désirée à la réception.

2° Ets Electronique, 41, boulevard Henri-IV, Paris (4^e).



Chauvin Arnoux

TOUS APPAREILS
ÉLECTRIQUES DE MESURE

UNE
RAISON D'ÊTRE
CRÉER

UNE
MISSION
SERVIR

DERNIER NÉ DES CONTRÔLEURS DE POCHÉ
NEO SUPER
PRATIQUE
INCASSABLE
30 CALIBRES



DEMANDEZ LA
NOTICE R 4

190, RUE CHAMPIONNET, PARIS - TÉL. : MAR. 41-40 ET 52-40 - ADR. TÉL. ÉLECMESUR

Petites Annonces

ACHAT

VENTE

ECHANGE

200 francs la ligne de 30 lettres, signes ou espaces.
Supplément de 100 francs de domiciliation au journal.

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-PATRIQUE », ou au C.C.P. Paris 1353-60.

Vends **CONTROLEUR** universel L.E.-BOEUF. Etat irréprochable. Echelle 5 lectures, altern. et continu. 8.000 fr. — Ecrire à la Revue. P. 5401.

V. **OSCILLOGRAPHIE** C.D.C. Tube 90 m/m. Type OCP21. Impédances d'entrée 100.000 Ω . 25.000 fr. — Ecrire à la Revue. P. 5402.

A VENDRE. URGENT. Chargeur-convertisseur 12 volts, 110 volts. Peut charger les accus et donner un courant de 110 volts en alternatif. A saisir de suite. 9.500 fr. — Ecrire à la Revue. P. 5403.

V. **GENERATEUR** HF Perisot. Type L1 parfait état. 25.000 fr. — Ecrire à la Revue. P. 5404.

Vends microphone LIP Météodiam : 8.500. — Ecrire à la Revue. P. 5405.

Vends enregistreur sur bande TELETRONIQUE double piste, vit. : 19,5 ; val. : 135.000 ; vendu : 70.000, état nf. — Ecrire à la Revue. P. 5427.

V. **REFRIGERATEUR** B.P.R. neuf, 80 litres, impeccable. URGENT. 55.000 (absorption). — Ecrire Revue. P. 5406.

MALLETTE ELECTROPHONE PATHE. Equipé avec tourne-disques, 3 V. Collo. avec 2 haut-parleurs, en valise. Affaire : 55.000 fr. Ecrire au Journal. P. 5407.

TUBE TELE de 36 cm. en boîte d'origine. 5.000 fr. — Urgent. Ecrire Revue P. 5408.

ENSEMBLE PORTABLE THOMSON type P10 comportant, dans une valise : 1 amplificateur 10 watts, deux haut-parleurs, 1 microphone, 1 pied de table et les cordons. Neuf. Valeur 61.000 ; vendu 40.000. — Ecrire à la Revue. P. 5409

Vends **MICROPHONE** LIP Météodiam : 10.000 fr. — Ecrire à la Revue. P. 5410.

Vends **CHANGEUR** PATHE absolument neuf pour 78 tours (pour dix disques). Urgent : 8.000 fr. — Ecrire à la Revue. P. 5411.

TUBE TELE de 36 cm. en boîte d'origine : 6.000 fr. Urgent. — Ecrire à la Revue. P. 5412.

Vds **ENREGISTREUR** sur bande TELETRONIQUE double piste, vit. : 19,5. Valeur 135.000 ; vendu 70.000. Etat neuf. — Ec. à la Revue. P. 5413.

VOHMOMETRE « AUDIOLA », en coffret métall. : 11.900 fr. — Ecrire à la Revue. P. 5415.

V. meuble discothèque noyer, équipé d'un changeur 3 vitesses et place pour loger 150 disques. Affaire : 29.000 fr. — Ecrire à la Revue. P. 5414.

ELECTROPHONE COLLARO sur socle, 3 vitesses. Neuf : 21.900 fr. — Ecrire à la Revue. P. 5415.

A vendre moteur auxiliaire Vimer, état neuf, fond de commerce radio-électricité disques dans ville du Sud-Ouest. — S'adresser à M. GUY LOUIS, ALBIAS (Tarn-et-Garonne). P. 5416.

Vds cours, avec instr. gén. et mat. (Hétérod., contre Vec., etc.). Radio techn. EP.S. Neufs. Val. : 37.000 frs.

franco : 31.000. Poste rad. 6 l. « Du-castel » avec cadre IAP. Val. : 21.000 fr. franco : 15.000 fr. — Ecr. VIVIER, Hôtel Jeanne-d'Arc, ROYAT (Puy-de-Dôme). 5417.

A vendre Ampli Batterie secteur 30 W. TEPPAZ, tourne-disque incorporé. Poste auto 6 v., aliment. Commutatrice tourne-disque 78 l. dans ébénisterie. H.P. 20 W. THOMSON dans pavillon abs. — F. BIGOTTE, Fougères (L.-et-V.). 5418.

Vds **COURS** de lecture au son enregistré sur 6 disques E.C.T.S.F. 2.500. Phonographe mécanique très bon état. 3.500 fr. — S'adresser à DENIS LAFON, P.T.T., BOLBEC (Seine-Maritime). 5419.

Vds **VARIOPATHON** de agues et d'isolement : 7.000 fr. — Ecrire à la Revue. 5420.

Vends **ELECTROPHONE** BARTHE (valise), 78 tours. Etat de neuf : 25.000 fr. — Tél. : EUR. 40-96. 5421.

Cause changement voiture, ven. Auto-Raz radio rasoir 12 v. contre Auto-Raz radio rasoir 6 v. 5422.

Ingénieur E.S.M.E. 2 ans de laboratoire électronique cherche une situation d'ing. d'études et de fabrications. — Ecrire Revue qui transmettra. 5423.

URGENT. Vds cause départ colonies récept. Marconi, état neuf, H.P. Hie Pld. 5 + 1 lampes très mus. Valeur : 42.000, vendu : 22.000, aff. except. — S'adresser à la Revue. 5424.

Vds GEN. HF RIB, DESJ., 22.000. DUBOIS, 4, rue J.-Simon, LJBOURNE (Gironde). 5425.

A. V. cours EPS TELE-TECHNI-CIEN, 2.500 fr. Monteur Dépanneur Radio-Technicien : 5.000 fr. Livres bibliothèques : 200 fr. Neuf. — ALLAIS (Jacques), OINVILLE-SAINT-LIPHARD, par Janville (E.-et-L.). 5426.

BIBLIOGRAPHIE

« LA RADIO SANS PARASITES », par Lucien Chréten, ingénieur E.S.E., directeur des Etudes de l'Ecole centrale de T.S.F.
Un volume de 80 pages, format 13,5x21, traite intégralement de la question et donne les moyens de lutter contre les parasites.

EXTRAITS DE LA TABLE DES MATIERES

Le problème. — 1^{re} Partie : Généralités et lutte à la source. Les parasites industriels. Exemples d'antiparasitages à la source. Les moteurs. Tubes à gaz. Tubes luminescents. Les éclateurs. Les effluves. Appareils médicaux. Appareils producteurs d'oscillations. — 2^e Partie : Protection contre les parasites à l'endroit où est installé le récepteur. Premières vérifications. L'antenne avec descente blindée. Le collecteur d'ondes. L'antenne. Le cadre. Résumé et conclusions générales. — Prix : 360 fr., franco 410 fr.

Des lecteurs demandent fréquemment un ouvrage traitant de l'agrandissement photographique et de la retouche des documents photographiques.

Nous ne pouvons mieux faire que leur conseiller l'ouvrage : « Comment on retouche un agrandissement », par Louise Gérard, édité par les Editions Chiron.

MEMENTO RADIO-TELEVISION-ELECTRONIQUE, tome I, par P. HERMARDINQUE, 1 volume, 135 x 21 cm, de 180 pages, avec nombreuses planches, schémas et tableaux. Prix : 780 frs, franco : 850 frs.

La diversité même des connaissances que doit posséder le technicien ou le praticien de la Radio-Électricité, s'intéressant, à la fois, à la Radio-phonie à l'électro-acoustique, à la Télévision, et à l'Électronique, impose pour lui, la nécessité d'avoir recours à des aide-mémoire lui offrant des précisions et des renseignements dont il a besoin constamment dans son travail quotidien.

L'auteur de ce nouveau memento s'est efforcé d'établir un ouvrage pratique, ne contenant pas de données générales inutiles, mais uniquement des précisions d'ordre technique et pratique, utilisables directement, aussi bien en radiophonie et en électronique, qu'en télévision et en électro-acoustique.

Le premier tome de cet ouvrage, d'un format très pratique, offre ainsi des indications complètes sur les propriétés caractéristiques des pièces détachées entrant dans la composition des différents montages et les divers assemblages possibles de ces pièces. Le lecteur y trouvera une documentation sur les diverses codifications nouvelles des pièces détachées, des montages, les lampes sous leurs diverses formes, les appareils de mesure.

Sous une forme réduite, il s'agit là d'un ensemble nouveau de renseignements très divers, et qui pourra être consulté avec profit, à chaque instant, par tout spécialiste ou usager de la « radio », en donnant à ce mot sa signification la plus large.

A PROPOS DU CHEVAL-VAPEUR

Cette unité, toujours employée quand il s'agit d'un moteur, n'est pas forcément comprise de tout le monde. Sacoons donc qu'une puissance d'un cheval (vienne) égale au cheval-vapeur ou Ch, est celle qui permet d'élever un poids de 75 kg à 1 mètre et en une seconde.

Si les électriciens préfèrent utiliser le watt comme unité de puissance, cela ne change rien et démontre tout au plus qu'il existe une comparaison qu'il suffit de connaître : le cheval-vapeur égale 736 watts. Il faut donc, dans le domaine électrique, 736 watts pour soulever 75 kg à 1 mètre et en une seconde. Quant au watt, il n'est pas nécessaire d'être spécialiste pour le définir : c'est tout simplement le nombre de volts multipliés par le nombre d'ampères ; pas plus. Quand une ampoule d'éclairage fonctionne sous 220 volts et qu'elle consomme 0,30 ampère, la puissance absorbée est de $220 \times 0,3 = 66$ watts. C'est aussi simple que cela. De telle sorte qu'un moteur électrique, pour absorber la puissance d'un cheval-vapeur doit fonctionner : sous 110 volts et consommer 6,61 ampères ou sous 220 volts et consommer 3,30 ampères.

Ceci étant bien déterminé sans le moindre mal, peut-être serions-nous curieux de savoir également quelle puissance est développée par les animaux dont on se sert encore pour effectuer certains travaux :

Le cheval (à quatre pattes, celui-là), quand il avance à raison de 1,25 mètre à la seconde, exerce une traction égale à 60 kg. A noter que, pour un animal, il faut introduire la notion de continuité : le cheval peut fournir cet effort pendant 8 heures par jour.

Le bœuf, quand il avance à raison de 0,80 mètre à la seconde, exerce une traction de 80 kg. La puissance qui en résulte est donc plus faible, puisque le temps de travail est plus long. Le bœuf ne vaut plus que 0,85 Ch, environ.

Le mulet, à la vitesse de 1,10 mètre exerce une traction égale à 30 kg. Cela fait une puissance de l'ordre de 0,44 Ch.

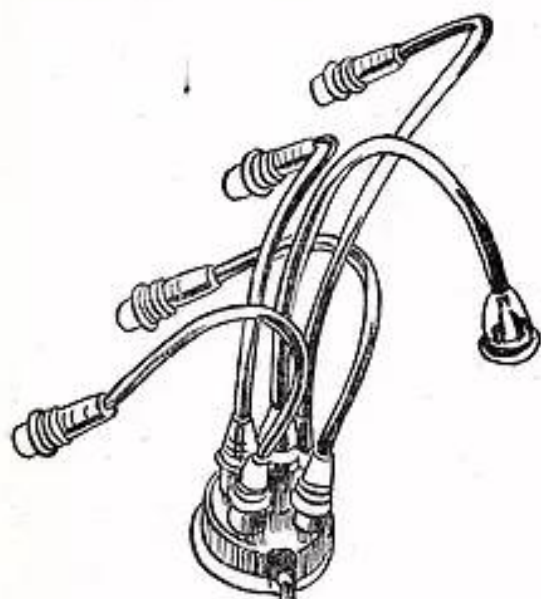
L'âne, à l'allure de 1 mètre à la seconde, n'exerce qu'une traction de 15 kg. Il n'égale plus, alors que 0,2 Ch.

Bien sûr, les deux animaux cités ne comptent pas parmi les plus puissants. Toutefois, si l'on songe que l'homme actionnant une manivelle ne développe que 0,08 Ch, l'âne et le mulet sont encore très précieux.

UNE NOUVELLE INVENTION FRANÇAISE

AU SERVICE

DE L'AUTOMOBILE
DE LA TELEVISION
DE LA RADIO



Améliore les performances.
Supprime les rayonnements
parasites émis par l'allumage.

Le Faisceau d'allumage haute impédance

PERFECTIONNE le système d'allumage en relevant les courbes haute tension.

SUPPRIME tous les rayonnements parasites émis par l'ensemble du circuit d'allumage en absorbant les harmoniques élevées.

RESOUT les problèmes si complexes de l'allumage et de l'antiparasitage.

SE POSE en quelques minutes sur tous moteurs.

PRIX DE VENTE :

2 CV. : 900 fr. — DYNA : 1.100 fr. — 4 CYLINDRES : 1.800 fr.
6 CYLINDRES : 2.300 fr. — 8 CYLINDRES : 2.800 fr.
Plus : Taxes 2,82 %, Emballage et Port (120 fr.)

EN VENTE A : **D.E.F.** CONCESSIONNAIRE DES GRANDES MARQUES
11, BOULEVARD POISSONNIERE - PARIS (2^e) — Métro : Montmartre.

DANS VOTRE INTERET ABONNEZ-VOUS

Un exemple indiscutable



COUPON 154

LE CONFORT
CHEZ VOUS :

UN MAGNIFIQUE MOULIN
A CAFE ELECTRIQUE
qui marche à la perfection et
dont le moteur est antiparasité.
Votre café moulu en quelques
instants. Un appareil très élégant
entièrement en matière plastique.
Fonctionne sur tous courants
110 - 120 volts.

Adressé franco 3.500 fr.

— OFFRE VALABLE JUSQU'AU 31 MAI 1955 —

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^e).

L'abonnement vous sera remboursé plusieurs fois dans l'année.
Chaque mois, vous bénéficiez de matériel à des prix spéciaux, uniquement réservés à nos abonnés.
De plus, 6 lignes gratuites vous seront offertes dans nos « Petites Annonces ».

A poster aujourd'hui même



BULLETIN D'ABONNEMENT d'un AN

Nom :
Prénom :
Adresse :

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

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

ou je verse ce montant à votre compte Chèque postal
des Editions L.E.P.S. : C. C. Paris 1358-60.
Si vous désirez bénéficier du matériel ci-contre,
joindre le coupon 154.



Types	Prix taxés	Boîtes cachetées	Prix nets	Types	Prix taxés	Boîtes cachetées	Prix nets	Types	Prix taxés	Boîtes cachetées	Prix nets	Types	Prix taxés	Boîtes cachetées	Prix nets
A409.	810	650	300	EH2.	1.625	—	975	4Y25.	—	—	1.500	TN7.	—	—	1.150
A410.	810	650	300	EH2.	1.275	—	750					TN7.	—	—	850
A414.	2.320	—	850	EH3.	2.130	—	1.100								
A415.	810	650	400	EL2.	1.275	—	750	5T4.	—	—	450	11K7.	—	—	700
A425.	810	650	400	EL3.	985	750	590	5U4.	1.390	—	120	11Q7.	—	—	700
A441.	1.015	825	400	EL5.	1.625	—	975	5X4.	1.510	—	950	11K5.	—	—	700
A442.	1.510	—	450	EL6.	2.320	—	1.390	5Y3G.	765	600	520				
AB2.	1.160	—	50	EL11.	1.275	—	950	5Y3GB.	640	510	420	12A.	—	—	750
ABL1.	1.625	—	50	EL12.	1.100	—	50	5Z3.	1.390	—	850	12A5.	—	—	50
AC2.	1.015	—	50	EL28.	1.625	—	975	5Z4.	610	510	500	12A6.	—	—	750
AF3.	1.275	1.055	800	EL39.	2.320	—	1.390					12B5.	—	—	850
AF7.	1.275	1.055	800	EL41.	640	510	450	6A3.	2.130	—	1.250	12AT6.	—	350	445
AK2.	1.510	1.140	1.000	EL42.	985	—	50	6A4.	—	—	750	12AT7.	1.015	835	630
ALA.	1.275	1.055	700	EL51.	1.275	—	750	6A5.	1.710	—	50	12AU6.	695	555	485
AM1.	—	—	50	EL53.	970	—	520	6A6.	2.610	—	1.390	12AU7.	1.015	—	750
AZ1.	695	560	490	EL54.	640	—	265	6A7.	1.390	1.110	850	12BA6.	580	465	400
AZ11.	695	560	50	EM4.	755	400	450	6A8.	1.390	1.110	750	12BE6.	810	660	565
				EM34.	755	—	680	6AC5.	—	—	950	12A8.	1.275	—	850
B406.	810	—	450	EY54.	755	—	450	6AG7.	—	—	950	12C8.	—	—	800
B425/428.	810	—	450	EZ3.	1.100	—	600	6AD5.	—	—	850	12J5.	—	—	850
B442.	1.510	—	750	EZ4.	1.100	870	600	6AD6.	—	—	850	12K7.	1.100	—	650
B2038.	1.935	—	850	EZ11.	—	—	—	6AE5.	—	—	750	12K8.	—	—	850
B2042.	2.070	—	900	EZ40.	610	—	370	6AE6.	—	—	750	12M7.	985	—	690
B2043.	2.070	—	900	EZ80.	465	—	325	6AF7.	640	510	475	12Q7.	1.100	—	650
B2046.	2.130	—	950					6AG5.	1.160	—	850	12SC7.	—	—	850
B2052.	2.130	—	950					6AK5.	2.320	—	950	12SJ7.	—	—	850
				GE32.	1.015	—	625	6AK6.	1.275	—	750	12SG7.	—	—	850
				GE41.	465	370	340	6AL5.	640	—	450	12SH7.	—	—	850
								6AQ5.	640	510	380	12SNT.	—	—	850
CB1.	—	—	750					6AV6.	610	510	450				
CC2.	1.275	—	800	KB2.	1.275	—	50	6AU6.	695	555	500	17.	—	—	650
CP1.	1.710	—	870	KBC1.	1.275	—	50	6BA6.	380	465	350	18.	—	—	650
CP2.	1.710	—	870	KCC.	1.500	—	50	6BE6.	755	600	380	19.	—	—	650
CP3.	1.390	—	750	KDM1.	2.610	—	50	6BT.	1.510	1.200	725	20.	—	—	750
CP7.	1.710	—	870	KF2.	1.710	—	50	6B8.	1.510	—	900	21.	1.275	—	750
CK1.	1.510	—	900	KF3.	1.510	—	50	6CB6.	605	555	50	22A6.	1.275	—	750
CK3.	2.610	—	1.300	KK2.	1.710	—	50	6C5.	1.275	—	500	22B5.	—	—	750
CY2.	1.015	785	700	KL1.	1.275	—	50	6C6.	1.275	—	750	22L6.	1.160	870	600
CSL1.	1.100	825	750					6D5.	—	—	850	22M6.	—	—	650
CSL5.	1.160	870	750					6D6.	1.275	—	750	22Y5.	—	—	650
				PLA1.	1.275	1.030	890	6D7.	—	—	800	22Z6.	1.275	960	750
E405.	2.610	—	750	PLA2.	695	550	480	6E5.	1.390	—	800	22Z6.	1.015	785	50
E415.	1.275	—	750	PLA3.	870	700	610	6E9.	1.160	825	625	27.	1.015	—	775
E424.	1.275	—	750	PY50.	580	465	405	6F5.	1.160	—	810	31.	—	—	750
E438.	1.275	—	750	PY52.	520	415	360	6F6.	1.275	—	750	32.	—	—	750
E441.	1.625	—	970	PZ30.	1.015	—	—	6F7.	1.025	—	900	33.	—	—	750
E442.	1.510	—	950					6G5.	1.395	—	650	34.	—	—	750
E443.	1.160	—	690	TM2.	810	650	350	6H6.	985	710	475	34L6.	—	—	750
E446.	1.510	—	900					6H8.	1.100	825	500	35.	1.275	—	750
E447.	1.510	—	950	UAF21.	1.015	—	50	6J5.	1.165	—	750	35L6.	1.160	930	800
E452.	1.510	—	950	UAF41.	755	600	450	6J6.	1.160	—	600	35W4.	405	325	300
E453.	1.510	—	950	UAF42.	640	510	445	6J7.	1.160	910	600	35Z4.	1.160	—	690
E460.	985	—	50	UB1.	695	—	50	6J8.	1.710	—	1.190	35Z5.	1.160	935	850
EAB1.	—	—	1.250	UBC1.	640	510	445	6K5.	985	—	50	37.	1.160	—	690
EAF41.	755	600	450	UBF11.	1.390	—	1.150	6K6.	1.275	—	650	38.	—	—	850
EAF42.	640	520	445	UBL21.	1.100	—	50	6K7.	1.160	920	710	39-44.	—	—	750
EB4.	985	—	500	UCH11.	1.625	—	50	6L5.	—	—	650	41.	1.275	—	750
EBG3.	1.160	930	690	UCH21.	1.160	—	50	6L6.	1.510	—	750	42.	1.100	825	675
EBG41.	640	520	445	UCH41.	985	—	450	6L7.	1.710	—	750	43.	1.160	870	750
EBF2.	1.160	—	475	UCH42.	810	—	550	6M6.	985	—	490	47.	1.160	870	690
EBF11.	1.390	—	1.035	UCL11.	1.625	—	50	6N6.	1.160	920	650	50.	3.480	—	1.500
EBF80.	695	555	485	UF21.	810	—	50	6N7.	1.390	—	700	55.	1.275	—	750
EBL1.	1.100	—	660	UF41.	580	460	400	6N8.	—	—	1.500	56.	1.015	—	650
EBL21.	1.100	880	460	UF42.	985	—	480	6P9.	1.935	—	950	57.	1.275	—	750
EC40.	2.130	—	1.250	UL41.	695	500	500	6Q7.	900	695	550	58.	1.275	—	750
EC41.	2.320	—	50	UY41.	405	325	290	6Q7.	900	695	550	75.	1.275	960	750
EC50.	1.160	—	695	UY42.	580	460	360	6R7.	985	—	850	76.	1.015	835	750
EC50.	1.935	—	1.050					6S7.	—	—	850	77.	1.275	—	750
EC51.	1.935	—	50					6S7.	—	—	850	78.	1.275	—	750
ECC40.	1.100	880	660	61A.	—	—	650	6S7.	—	—	850	80.	755	690	450
ECC81.	1.015	—	630	1A3.	810	—	605	6S7.	1.390	—	750				
ECC82.	1.015	—	630	1A5.	1.275	—	750	6S7.	1.390	1.010	850				
ECC83.	1.160	—	695	1A6.	—	—	750	6S7.	1.160	930	750				
ECP1.	1.160	870	600	1A7.	1.600	—	750	6S7.	1.160	930	750				
ECH3.	1.160	825	575	1B5.	—	—	750	6S7.	1.160	930	750				
ECH11.	1.625	1.300	50	1B4.	—	—	750	6S7.	1.160	930	750				
ECH21.	1.160	930	50	1B7.	—	—	650	6S7.	1.160	930	750				
ECH33.	1.275	—	750	1G4.	—	—	750	6S7.	1.160	930	750				
ECH41.	930	50	325	1G6.	2.180	—	50	6S7.	—	—	750				
ECH42.	755	600	450	1J5.	—	—	850	6S7.	2.130	—	1.275				
ECH81.	810	650	480	1L4.	810	650	550	6S7.	1.390	—	850				
ECL11.	1.625	—	50	1N5.	1.710	—	750	6S7.	1.275	—	750				
ECL80.	755	—	50	1R5.	870	695	550	6S7.	985	785	450				
EES0.	1.510	1.300	50	1R5.	810	650	550	6S7.	—	—	750				
EP5.	1.160	—	690	1T4.	810	650	550	6S7.	—	—	750				
EP8.	1.045	785	625	1U8.	—	—	50	6S7.	—	—	750				
EP8.	1.275	—	750					6S7.	—	—	750				
EP9.	985	—	490	2A3.	2.130	—	850	6S7.	—	—	750				
EP11.	1.390	—	1.150	2A5.	1.275	1.030	760	6S7.	—	—	750				
EP12.	1.390	—	1.150	2A6.	1.275	—	750	6S7.	—	—	750				
EP13.	1.390	—	1.150	2A7.	1.275	1.030	760	6S7.	—	—	750				
EP40.	810	650	480	2B7.	1.610	—	800	6S7.	—	—	750				
EP41.	590	485	405	2D21.	1.740	1.400	1.050	6S7.	—	—	750				
EP42.	870	—	525	2X3.	1.275	—	750	6S7.	—	—	750				
EP50.	1.160	870	580	3A4.	870	—	550	6S7.	—	—	750				
EP51.	3.610	3.080	1.450	3Q4.	870	695	630	6S7.	—	—	750				
EP50.	695	555	430	3B4.	870	695	630	6S7.	—	—	750				
EPM1.	1.625	—	50	3V4.	870	—	50	6S7.	—	—	750				

TÉLÉVISION
OFFRE EXCEPTIONNELLE
TYPE 17 BF 4 A
IMPORTATION

LAMPOMETRE AUTOMATIQUE TYPE L 16 E.N.B.



APPAREIL PERMETTANT LE CONTRÔLE
INTEGRAL DE TOUTES LES LAMPES RADIO
américaines et européennes, anciennes et modernes,
y compris Rimlock, Miniature et Noval.

Il comporte 15 tensions de chauffage de 1,4 à 117 volts.

Vérification complète portant sur : continuité du filament, fuites et courts-circuits « à chaud » entre électrodes (crachements), émission électronique avec mesure distincte pour chaque élément d'une lampe multiple et charge différentielle suivant la puissance de la lampe. - Coupures d'électrodes : isolement entre filament et cathodes.

L'appareil fonctionne sur secteur alternatif et il permet également d'effectuer une multitude de mesures accessoires.

Présenté en coffret-pupitre ou droit en aluminium
givré de 33 x 28 x 10 à 15 cm, d'un poids de 4 kg.
Livré avec mode d'emploi.

PRIX : 28.920

CONTROLEUR VOC « CENTRAD »



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

CARACTERISTIQUES :

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

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

Millis alternatifs : 0 à 30 - 300 mA.
Résistances : de 50 Ω à 100 000 Ω .
Condensateurs : de 50 000 cm à 5 μ F.
Alimentation : 110 - 120 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 : 3.900

LE SUPER - MULTITEST « RADIO - CONTRÔLE »



CONTROLEUR UNIVERSEL

comportant
22 GAMMES
DE MESURES

Volts alternatifs :
15 - 150 - 500
1 000.

Volts continus :
0,5 - 5 - 50 -
100 - 1 000.

Microampères con-
tinus : 500.

Milliampères alter-
natifs :
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.

Équipage monté sur crapaudines à ressort type anti-
choc.

Dimensions du cadran : ϕ 100 mm. - A cadre mo-
bile avec remise à zéro. Dimensions : 205x135x70.
Poids : 1 kg. 500.

PRIX : 16.250

Demandez-nous le nouveau CATALOGUE SUP-
PLEMENTAIRE « Appareils de mesure » con-
sistant la description de 80 appareils de me-
sure avec de très belles gravures, caractéristi-
ques et prix. Ensembles racks-bases de mesure,
etc., etc... - Adressé franco contre 70 francs
en timbres.

LE NOUVEAU CONTROLEUR « PRATIC - METER »

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

1 000 ohms par volt en con-
tinu et alternatif jusqu'à
750 V. Milliampère-mètre jus-
qu'à 150 mA, ohmmètre par
pile incorporée, capacité-mètre
par secteur alternatif 110 V
50 p. - Monté dans un cof-
fret métallique avec poignée.
Cadran de 75 mm, Encom-
brement : 160x100x120 mm.

PRIX : 8.500



MULTIMETRE M - 25 E.N.B.

CONTROLEUR UNIVER-
SEL A 38 SENSIBILITES

équipé d'un micro ampère-
mètre de précision avec re-
mise à zéro. - Cadran de
75 mm à 7 échelles en trois
couleurs. Précision 1,5 %.

CARACTERISTIQUES :

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

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

Résistances (avec pile intérieure de 4,5 V) 0 à
5 000 Ω (à partir de 0,5) et 500 000 Ω .

Résistances (avec secteur alternatif 110 V) : 0 à
20 000 Ω et 2 M Ω .

Capacités (avec secteur alternatif 110 V) : 0 à
0,2 μ F (à partir de 1 000 pF) et 20 pF.

Niveaux (couplemètre) : 74 db en 6 gammes.
Présenté en boîtier bakélite de 18x11x6 cm.

PRIX : 14.560



VOLTMETRE Série Indus-
trielle. Type électromagné-
tique pour alternatif et con-
tinu.

Présentation boîtier baké-
lité 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 220 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 élec-
tromagnétique, pour alterna-
tif et continu.

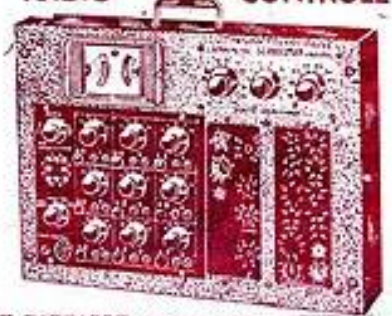
Présentation boîtier baké-
lité noire, avec trous de fixa-
tion. Cadran de 60 mm.

0 à 50 millis	1.250
0 à 100 millis	1.250
0 à 150 millis	1.250
0 à 300 millis	1.189
0 à 500 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.



LAMPOMETRE SERVICEMAN UNIVERSEL RADIO CONTRÔLE



TYPE PORTABLE, permet l'essai de toutes les lam-
pes des plus anciennes aux plus modernes. Remar-
quable par son UNIVERSALITE, sa facilité d'em-
ploi et sa réalisation parfaite. Comporte 21 supports
de lampes différents, chauffage universel à triple dé-
cade (1 200 tensions par diodes de volts). Survol-
teur - dévolteur incorporé. Essai automatique des
courts-circuits. Milli à double échelle. Double tensio-
mètre 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 por-
table avec poignée, soit pour Rack.

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

PRIX : 29.950

GÉNÉRATEUR H.F. MODULE GH 12

Hétérodyne de service la plus
complète sous le plus petit volu-
me, 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 stabi-
lité 1 %. Permet d'obtenir : soit
la HF pure, soit une BF à
1 000 p/s, soit la HF modulée
par la BF. Prise pour modula-
tion extérieure. Prise pour me-
sure des capacités. Atténuateur
double. Fonctionne sur « tous
courants » et consomme 20 watts.
Coffret aluminium givré. Dimensions : 26 x 16 x 19
cm. Poids : 2 kilos.

PRIX : 23.920



GÉNÉRATEUR H.F. « HETERVOC » CENTRAD

HÉTÉRODYNE miniature pour le DÉPANNAGE.

Muni d'un grand cadran
gradué en mètres et en
kilohertz. Trois gammes
plus 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 400
mètres. - O.C. de 6 à
21 Mhz - 15 à 50 mé-
tres. - 1 gamme M.F.
étalée graduée de 100 à
500 K. - Présenté en
coffret tôle givré. -
Dimensions 200x145x60.
Poids : 1 kg.
« HETERVOC » 10.400
Adaptateur pour alimentation sur 220-240 volts. 420



CONTROLEUR « 414 » « CENTRAD »

Contrôleur universel de po-
che à 32 sensibilités.

(6) En voltmètre continu :
0, 6, 30, 60, 300, 600,
3 000 V.

(6) En voltmètre alterna-
tif : 0, 12, 60, 120, 600,
1 200, 3 000 V.

(5) En couplemètre : 0,
12, 60, 120, 600, 1 200 V.

(5) En décibel-mètre, de 14
db à + 46 db.

(4) En intensités contin-
ues : 0-0, 2, 3, 30, 300
millis.

(4) En intensités alterna-
tives : 0-0, 1, 15, 150 mA,
1,5 Amp.

(2) En ohmmètre 0 à 10 000 ohms, 0 à 2 mégohms.

Présenté en coffret matité moulée aux dimen-
sions : Haut. : 150 ; Larg. : 100 ; épais. : 50. Poids :
550 gr. Résistance interne 5 000 ohms par volt en
continu et 2 500 ohms par volt en alternatif.

PRIX : 10.500



COMPTOIR MB RADIOPHONIQUE

160, rue Montmartre, PARIS-2° (Métro Bourse) — Tél.: Cen. 41-32 - C.C.P. Paris 443-39