

TSE

REVUE MENSUELLE
POUR TOUS

RADIO - TÉLÉVISION
TÉLÉCOMMANDE
SONORISATION

LES TECHNICIENS
DE L'ÉLECTRONIQUE

27^e ANNÉE — N° 272

JUIN 1951

Rédacteur en chef : Lucien CHRETIEN

SOMMAIRE :

(EXTRAIT)

- La Radio et la Télévision à la Foire de Paris 1951.
- Récepteur 9 tubes - haute fidélité "Le Mélomane 1951"
- Le problème de la tache ionique en T.V.
- Réalisation d'un oscillographe cathodique, etc...

(10 articles,
voir sommaire détaillé page 201).

Contre :

Excelsior 52

Le récepteur de luxe par excellence.

5 gammes - 2 haut-parleurs.

C'est une réalisation de la
SOCIÉTÉ NOUVELLE DE RADIOPHONIE
63, rue du Faubourg-Poissonnière, Paris-9^e

52 pages

100^{Fr.}



ÉDITIONS CHIRON - PARIS

**DU
PLUS SIMPLE**

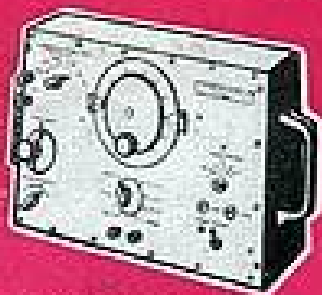
Contrôleurs de poche



**CONTROLEURS
470 ET 476**



PENTEMETRE 305



**HÉTÉRODYNE
UNIVERSELLE 915**

**SUR
TOUS LES MARCHÉS**
mondiaux d'appareils de
mesures électroniques, sous toutes
les latitudes, partout où l'on
recherche du matériel de classe
PRÉCIS, ROBUSTE, PRATIQUE, EFFICACE
fonctionnant dans les conditions les plus
dures

METRIX

augmente sans cesse ses ventes et sa
réputation internationale. La valeur
technique de sa production allant de
pair avec une organisation de vente
de premier ordre, et des prix qui
tiennent très étroitement compte
des conditions économiques
de chaque pays.

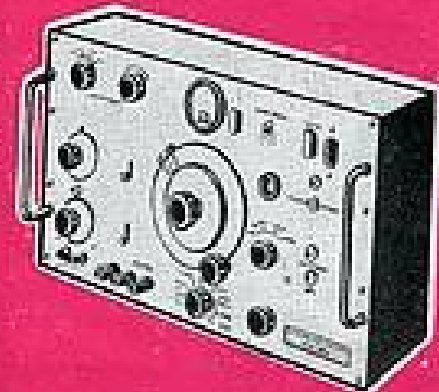
CONSULTEZ-NOUS



**VOLTMETRE
A LAMPE 740**



LAMPOMETRE 561



**PONT A IMPEDANCES
426**

**AU
PLUS COMPLEXE DES**

GÉNÉRATEURS



C^{IE} GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE

S.A.R.L. AU CAPITAL DE 6.500.000 FR\$
TÉLÉPH. : 8-61 ADR. TÉLÉGR. : MÉTRIX



**SIÈGE SOCIAL : CHEMIN DE LA CROIX-ROUGE
ANNECY (HAUTE-SAVOIE) FRANCE**

Agent PARIS, SEINE et SEINE & OISE : R. Manpail, 15, Fg. Montmartre, PARIS 9^e ; PRO. 79-60 — Agences : STRASBOURG, M. Blumh, 15, Place des Halles — LILLE, M. Collège, 61, Rue des Postes
LYON, D. Avriol, 8, Cours Lafayette — TOULOUSE, Taleyraz, 10, Rue Alexandre-Cabanel — CAEN, A. Liso, 56, Rue Biquet — MONTPELLIER, M. Alonso, 32, Cité Industrielle — MARSEILLE,
E. Minvella, 3, Rue Née — NANTES, Poiré, Allée Duval — TUNIS, Timit, 18, Rue Al-Dar — ALGER, M. Roulet, 10, Rue de Rorico — BEYROUTH, M. Anis El Kahl, 9, Avenue des
Français — SUISSE : Ed. Buehl, 45, Bodanstrasse, ZÜRICH — PORTUGAL : Ruyter Lito, R. Alvi, Cordeiro, 15, LISBONNE — GRECE : M. Karayannis & C, Keritil Square, ATHÈNES

AG. PUBLICITEC DOMENACH

SECURIT

Établissements Robert POGU

GAMME COMPLÈTE

BOBINAGES

Bloc 303 en Rimlock et Miniature

3 gammes OC - PO - GO
455 et 480 Kcs

Bloc 454 en Rimlock et Miniature

4 gammes OC - PO - GO - BE
455 et 480 Kcs

Bloc 526 en Rimlock et Miniature

5 gammes OC - PO - GO - 2 BE
455 et 480 Kcs

Bloc à piles pour antenne-cadre

Types OC - PO - GO ou
2 OC - PO

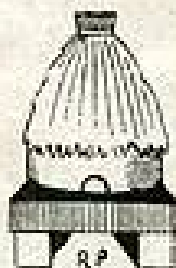
M. F.

à noyaux et à coupelles
dans toutes les applications

10, Avenue du Petit-Parc - VINCENNES (Seine)

Tél.: DAU. 39-77 et 78

PUBL. RAPPY



TRANSFOS

RADIO

& TÉLÉVISION

de 30 à 150 millis

BOBINAGES TÉLÉPHONIQUES

Étude sur demande de
TRANSFOS SPÉCIAUX
pour toutes applications ainsi que de tous
BOBINAGES INDUSTRIELS

Fournisseur officiel des P.T.T., de la Télégraphie
Militaire et de l'Aviation civile et militaire

LA RUCHE INDUSTRIELLE

SERVICE COMMERCIAL

35, rue Saint-Georges, — PARIS-9^e Tél.: TRU. 79-44

PUBL. RAPPY

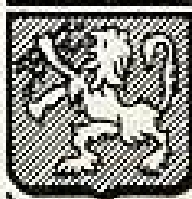


PORTABLE DE
HAUTE PERFECTION

avec cadre haute impédance incorporé et orientable apparaissant auto-
matiquement lors de la mise en marche et disparaissant à l'arrêt.
51. + alimentation au Sélénium (système Westinghouse). 3 g. d'ondes.
H. P. Tonal de 17 cm. Piles 90 v. (2 de 45 v.) et 9 v. (2 de 4 v. 5),
avec position "régénération". Fonctionne sur courant continu et alt.
110 v., 25 et 50 pcr. et sur alt. 130, 150, 230, 240 v., 25 et 50 pcr.
C'est une réalisation Haute Qualité "RADIALVA".

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

E. MULIN



Un poste de Marque
est toujours signé!

FABRICANTS-REVENDEURS

Employez ma DÉCALCOMANIE glissante
le procédé le plus SIMPLE, et le plus économique.

PLAQUES GRAVÉES POUR TOUTES INDUSTRIES

LIVRAISON DE MARQUES INDICATRICES À LETTRE LUE

LA DÉCALCOMANIE GÉNÉRALE

MARQUE DÉPOSÉE — DÉCORÉ MULIN

169, Avenue Thiers, LYON (6^e) — Tél. Lalande 48-23

Compagnie Française
THOMSON-HOUSTON

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 1.169.445.000 FR.
 SIÈGE SOCIAL : 173, BOULEVARD HAUSSMANN, PARIS-VIII



Cordon d'alimentation "Cordex"

Fiche en caoutchouc moulé, vulcanisé, monobloc avec la gaine du câble



BREVET
 N° 683.267

**POUR POSTES RÉCEPTEURS DE RADIO
 ET TOUS AUTRES APPAREILS MOBILES
 ÉLECTRO-DOMESTIQUES OU INDUSTRIELS**

- Cables pour microphones, de descente d'antenne, pour haut-parleurs.
- Fils de câblage sous caoutchouc, chlorure de polyvinyle, polyéthylène.

Département FILS & CABLES

78-82, AV. SIMON-BOLIVAR, PARIS-XIX - NOR. 01-82, 01-87
 USINES : PARIS ET BOHAIN (AISNE)

Porte-voix électrique



LE MERREVOX

- ★ SANS AMPLI
- ★ SANS LAMPES
- ★ POIDS : 2 kgs. 245
- ★ ENCOMBREMENT TRÈS RÉDUIT...
- ★ PORTÉE 300 mètres

FORAINS - DÉMONSTRATEURS - GUIDES
 MARINIERS - SPORTIFS

PRIX SANS CONCURRENCE

DEUX MODÈLES

A) pour alimentation extérieure (accus d'un véhicule, d'un bateau...)

B) type A.P., fonctionne indifféremment sur piles et sur accumulateurs.

* Tous renseignements et notice contre 15 frs en timbres

ETS E. R. R. E. M.
 119, RUE BRANCION - PARIS (XV) - TÉL. VAU. 39-77

Ag. PUBLICITIC-DOMENACH

TOURNE DISQUES *microbillons*



TROIS VITESSES...

33 1/2 - 45 et 78 tours...
 Nouveau dispositif départ et arrêt automatiques — Moteur 110/220 V 50 p.

BRAS de PICK-UP SON D'OR H.I.

10.000 ohms à 1.000 p/s.
 TENSION DE SORTIE 0,75 V.
 PRESSION VARIABLE de 10 à 30 gr. — ENC. 24 x 24 c/m.

Tous renseignements



G. G. BERODY CONSTRUCTEUR
 5, PASSAGE TURQUETIL - PARIS (XI) ROQ. 56-68

Professionnels, en demandant une notice, un renseignement, un catalogue, recommandez-vous de la T. S. F. POUR TOUS.

LA T.S.F. REVUE MENSUELLE POUR TOUS LES TECHNICIENS DE L'ÉLECTRONIQUE

FONDATEUR : ETIENNE CHIRON — RÉDACTION : 40, RUE DE SEINE, PARIS-6^e

Toute la correspondance
doit être adressée aux :

ÉDITIONS CHIRON

40, rue de Seine, PARIS-6

CHÈQUES POSTAUX : PARIS 53-35

TÉLÉPHONE : DAN. 47-56

★

ABONNEMENTS

(en an, outre-mer) :

FRANCE 900 francs

ÉTRANGER 1.200 francs

SUISSE 18,50 fr. S.

Tous les ABONNEMENTS
doivent être adressés

au nom des Éditions CHIRON

Pour la Suisse, Claude LUTHY, Montigny 8,
La Chaux-de-Fonds,

C. chèques postaux : N° 3439

★

PUBLICITÉ :

R. DOMENACH,

Régisseur public depuis 1914

161, Boulevard Saint-Germain, PARIS-6^e

Tél. : LIT. 79-93 et OAO. 33-03

PETITES ANNONCES

TARIF : 60 fr. la ligne de 40 lettres,
espaces ou signes, pour les demandes
ou offres d'emploi.

150 fr. la ligne pour les autres rubriques.

★

Rédacteur en Chef :

LUCIEN CHRÉTIEN

Rédacteurs :

Robert ASCHEN

Hazel ABERDAM

Loth BOÉ

Serge BERTRAND

Pierre Louis COURIER

Pierre HÉMARQUER

Marc LECHENNE

Jacques LIGNON

André MOLES

R.-A. RAFFIN-ROANNE

Pierre ROQUES

Jack ROUSSEAU

★

Directeur d'édition : G. GINIAUX

27^e ANNÉE

JUIN 1951

N° 272

S O M M A I R E

Editorial.

Electronique et Electricité(LUCIEN CHRÉTIEN) 203

Construction radio et sonorisation.

Notre prototype de récepteur de classe : « Le Mélomane 1951 ». 204
(GEORGES GINIAUX)

Mesures et Service Radio.

Etude complète et réalisation d'un oscillographe à rayons
cathodiques (E.-W. SARTORIUS) 209

Analyse des qualités d'un récepteur : sensibilité, sélectivité,
affaiblissement de la fréquence image, etc 218
(ROBERT ASCHEN)

Documentation générale.

La radio et la télévision à la « Foire de Paris 1951 » 213
(JACK ROUSSEAU)

Constitution des récepteurs français pour la saison 1951-1952 :
tableau de statistiques(G. GINIAUX) 216

Une usine de fabrication de téléviseurs aux Etats-Unis 226
(G.-G. ESCULIER)

Télévision et ondes métriques.

Le problème de la « tache ionique » en télévision 221
(LUCIEN CHRÉTIEN)

Le X.P.R. 7 bis : téléviseur X.P.R. 7 transformé pour la
réception des émissions à 819 lignes(PIERRE ROQUES) 231

Notre webulateur pour réglage des téléviseurs à moyenne et
haute définition : l'amplificateur vertical de l'oscillographe.. 234
(SERGE BERTRAND)

La Pièce détachée.

Les condensateurs ajustables(JACK ROUSSEAU) 236

Tous les articles de cette Revue sont publiés sous la seule responsabilité de leurs auteurs

..

ÉDITORIAL

ÉLECTRONIQUE ET ÉLECTRICITÉ

DEUX FAITS, PARMi TANT D'AUTRES.

Il y a des faits symptomatiques : la section spéciale de l'Ecole Supérieure d'Electricité s'appelle maintenant : Division Radio-électricité et Electronique. L'Ecole Centrale de T.S.F. a ajouté à son titre... et d'Electronique.

Ces rectifications n'impliquent d'ailleurs nullement une modification de leurs programmes, elles consacrent tout simplement un état de fait, en se bornant à constater ce qui existait déjà.

Feuilletez la grande revue américaine Electrical Engineer (c'est-à-dire l'Ingénieur Electricien), organe officiel de l'Association des Ingénieurs. Dans chaque numéro vous trouverez au moins deux articles consacrés spécialement à l'Electronique.

DEPUIS TRENTE ANS.

Le développement prodigieux de cette branche nouvelle de la Physique remonte à moins de trente ans — puisque les premières lampes amplificatrices virent le jour pendant la guerre de 1914-1918. Et ce fut, d'abord, une très lente montée, comme un feu qui couve sous la cendre.

Les électriciens, qui avaient sous les yeux tous les éléments du problème, étaient loin de prévoir la situation actuelle. Il est d'ailleurs d'usage que les gens les plus intéressés à prévoir un développement quelconque soient toujours les plus mal renseignés... Eternelle histoire !

UN SOUVENIR.

Jeune ingénieur frais émoulu de l'Ecole Supérieure d'Electricité, j'étais déjà fort intéressé par la radioélectricité. J'avais la foi...

Mes proches me dirigèrent vers une relation de la famille, un ingénieur chevronné, Président d'un nombre étonnant de Conseils d'Administration... pour écouter ses conseils.

A peine avais-je prononcé le mot de « T.S.F. » que cet homme considérable haussa les épaules avec un sourire déçuant : « La T.S.F., mais mon jeune ami, c'est une impasse. Il n'y a pas le moindre avenir dans ce domaine... » Mon conseiller, qui était — circonstance aggravante — ami intime du général Ferrié, m'asséna un nombre énorme d'arguments-massues.

Toutefois, je sortis de chez lui avec l'intention bien arrêtée de faire de la radio « quand même ».

Depuis, la radio, ou plus exactement, l'électronique, s'est bien vengée ! L'électricité ne peut plus se passer d'elle. Elle est devenue un tout petit cas particulier.

L'entre-deux-guerres fut un épisode de préparation, de tâtonnement, comme si la nouvelle Science, sortie de sa chrysalide, s'échappait ses ailes avant de s'élancer à la conquête du monde et de l'électricité.

PENDANT LA GUERRE.

L'essor eut lieu pendant la dernière guerre et il se poursuit aujourd'hui à une vitesse sans cesse plus grande. Pendant la guerre ce fut le radar et les servo-commandes. Il est certain que le radar a — beaucoup plus que la bombe atomique — contribué à la victoire des alliés. C'est le radar, pourtant à ses débuts, qui gagna la bataille d'Angleterre en 1940.

Plus tard, ce fut lui qui eut raison des meutes de sous-marins.

ENERGIE ATOMIQUE ET ELECTRONIQUE.

D'ailleurs il est à peu près certain qu'il n'y aurait jamais eu de bombe atomique sans les dispositifs électroniques. On sait en effet que les piles atomiques productrices de plutonium sont obligatoirement télécommandées. Les servo-mécanismes nécessaires sont mus par des dispositifs électroniques. Les manipulations à distance sont contrôlées par télévision. Cyclotrons, Betatrons, Synchrotrons, Bevatrons appartiennent bien à la faune extraordinaire de l'électronique.

MACHINES A CALCULER.

C'est aussi la guerre qui a permis (si l'on peut dire...) l'étude des machines à calculer électroniques. Nous avons déjà eu l'occasion d'écrire ici même que la plus célèbre d'entre elles, l'E.N.I.A.C. (Electronic Numerical Integrator and Computer) fut d'abord construite pour résoudre numériquement des problèmes d'artillerie.

Ces machines ont aussi — Dieu merci ! — des applications pacifiques.

EN ELECTRICITE PURE.

Dans le domaine, jusqu'à présent purement électrique des moteurs, l'électronique a maintenant une solide emprise. Les convertisseurs tournants sont remplacés par des phanotrons, des thyatrones et des ignitrons. Les deux derniers, en particulier, ont permis de résoudre le problème du réglage de puissance automatique des moteurs, sans pertes par effet Joule et sans consommation de puissance réactive ! Il y a maintenant des ignitrons sur certaines locomotives électriques. Tous les problèmes de régulation se résolvent facilement par l'électronique.

Faut-il énumérer toutes les applications possibles des tubes à rayons cathodiques ? Un numéro entier de cette revue n'y suffirait pas.

MEDECINE ET PHYSIOLOGIE.

Les applications médicales sont également prodigieuses. Même sans compter la radiologie, l'électronique met à la disposition des médecins de nouveaux moyens de diagnostic avec l'électrocardiologie, l'électro-encéphalographie. Et ces techniques n'en sont qu'à leurs premiers balbutiements. Il est à peu près certain que l'emploi des radio-isotopes amènera à brève échéance de nouvelles découvertes.

En chirurgie, le contrôle de l'anesthésie peut se faire maintenant d'une façon absolument automatique, par contrôle encéphalographique. Le chirurgien choisit, suivant l'opération, le degré de sommeil de son patient. Il tourne une manette, les électrons font le reste.

CYBERNETIQUE.

Et puis il y a aussi la cybernétique... la dernière née des manifestations de l'électronique, enfant terrible qui veut relier la technique, la biologie, l'anatomie et la philosophie... tout simplement.

Il est encore beaucoup trop tôt pour prévoir les acquisitions nouvelles qu'elle peut nous apporter. Mais un fait demeure certain : l'électron n'a pas fini de nous étonner.

NOTRE PROTOTYPE DE RÉCEPTEUR DE CLASSE : " LE MÉLOMANE 1951 "

NEUF TUBES — HAUTE FIDÉLITÉ

par Georges GINIAUX

Dans le cadre de notre programme de mise au point de prototypes destinés à la réalisation en petites séries par nos lecteurs constructeurs et qui a déjà vu la publication :

- du super-médium-Pilote, 5 tubes Rimlock alimenté par auto-transformateur (1) ;
- de l'ampli BF piloté, ampli de puissance dont l'entrée se branche à la place du haut-parleur de n'importe quel récepteur dit « pilote » (2) ;
- du Super G.R.L. 1950, 6 tubes miniature et Rimlock, à bobinages à surtension constante (3), nous présentons aujourd'hui un récepteur d'une classe supérieure.

Nous avons établi les plans de réalisation dits « anatomiques », qui présentent le câblage en trois stades, dont chacun peut être exécuté par un câbleur différent. Ces plans pourront, cette fois, être fournis en grandeur naturelle pour les radios qui veulent les utiliser comme bleus d'atelier.

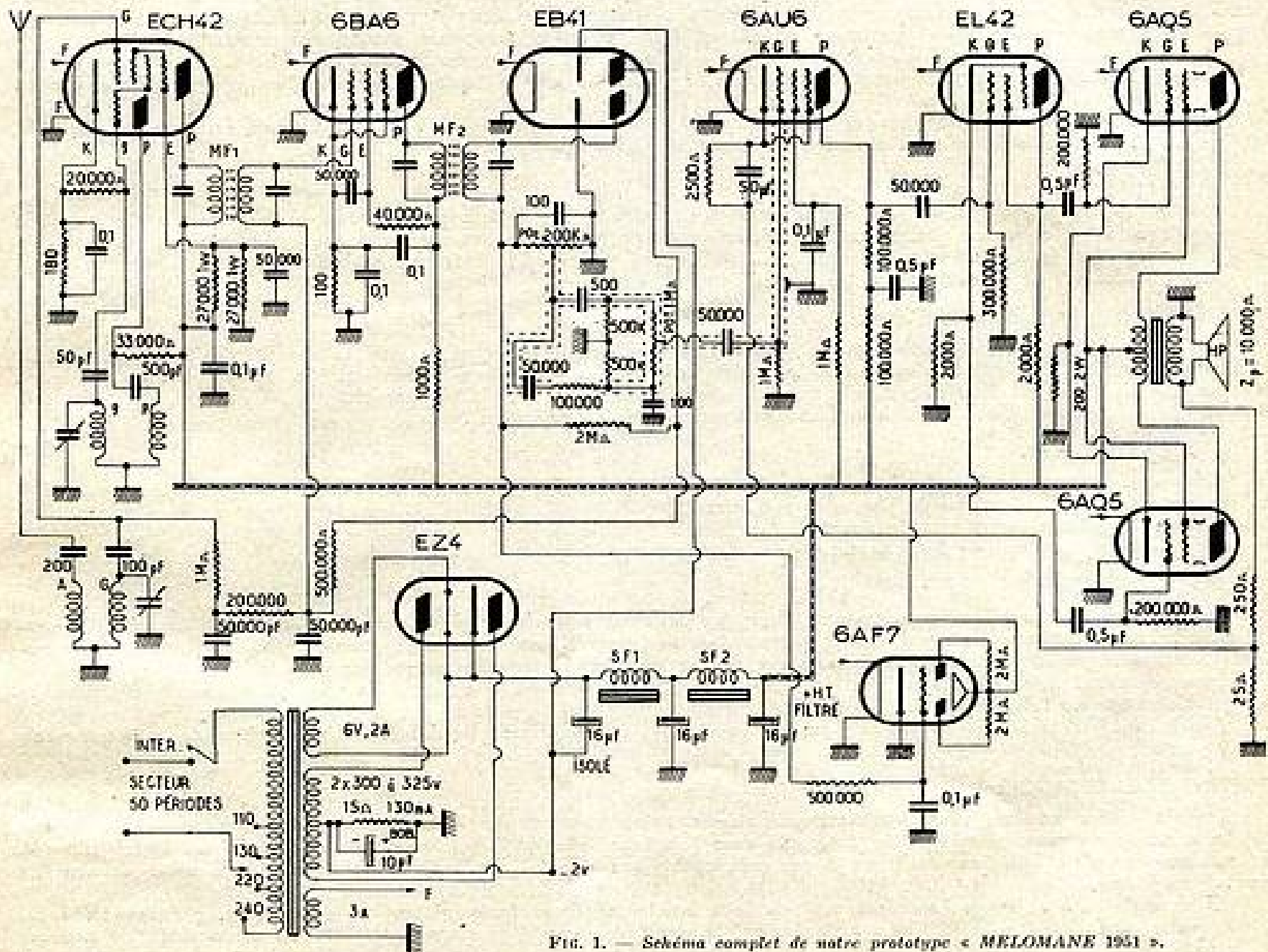


FIG. 1. — Schéma complet de notre prototype « MELOMANE 1951 ».

Conception générale

Le récepteur est destiné à une clientèle souhaitant des auditions de qualité.

Il ne comporte cependant pas d'étage haute fréquence : la sensibi-

lité des tubes, le faible bruit de souffle du tube changeur de fréquence ECH 42, l'antifading à seuil de retard déterminé par diode (système L. Boë (4)), donnent à la partie réception proprement dite des qualités sortant nettement de l'ordinaire.

Et n'ayant pas d'étage haute fréquence, l'appareil est d'une mise au point simple et rapide.

(1) T.S.F. n° 247.
(2) T.S.F. n° 242.
(3) T.S.F. n° 253.
(4) T.S.F. n° 261, 262.

Les étages basse fréquence reprennent une solution qui s'est imposée à tous les collaborateurs de « La T.S.F. » en matière de haute fidélité : *push-pull final* attaqué par un tube déphaseur cathodyne. Mais nous sommes rigoureusement attachés à la première solution de Lucien Chrétien : tube cathodyne *triode à grand recul de grille*, chargé faiblement afin d'avoir des impédances de dispersion de peu d'influence sur la courbe de transmission. Cela a été aussi la solution de Jack Rousseau dans son célèbre « Up-to-date ».

Par ailleurs, nous préférons, pour notre part, réaliser cette amplification basse fréquence avec un sys-

teme de contre-réaction linéaire affectant uniformément toutes les fréquences : pas de correction de tonalité dans la ligne de C-R, donc pas de rotation de phase à la suite d'une variation de la « tonalité » choisie.

C'est à l'entrée de l'amplificateur BF, immédiatement après la détection que nous montons un « doseur » graves-aiguës, très efficace, et nous modifions à volonté la courbe de réponse, laissant à l'amplificateur tous ses moyens quant à la correction de la distorsion, sur toutes fréquences.

Etage changeur de fréquence

Le bloc de bobinages choisi est le Compétition F de Supersonic. C'est un ensemble 4 gammes remarquable qui a fait ses preuves. Il est maintenant équipé d'oscillateurs pour fré-

quence intermédiaire de 455 kc/s. Un étalement suffisant de chaque gamme ondes courtes et de la gamme grandes ondes est obtenu, l'accord étant mené par la seule section de 130 pF de chaque cellule (accord, oscillateur) du condensateur variable.

A noter l'adoption d'un antifading parallèle (200 pF - 1 MΩ, R de grille) et une alimentation parallèle du circuit plaque oscillateur (500 pF-33.000 ohms) qui permettent le retour des circuits accordés à la masse et ne les rendent pas tributaires de la qualité des condensateurs de découplage et de leurs connexions. Le glissement de fréquence, en ondes courtes est nul en pratique, après un temps très court

Celui-ci nous apparaît actuellement comme le meilleur tube changeur de fréquence sur le marché, à pente de conversion plus élevée que le tube ECH 41, plus stable quant à l'oscillation sur hautes fréquences, et à faible résistance équivalente de souffle.

Notex : ce tube ECH 42 est polarisé : 180 ohms — 0,1 μF, donnent 1,9 volt à sa cathode. Pour les fanatiques de la réception ondes courtes, à grande distance, cette polarisation peut être supprimée en mettant la cathode ECH 42 à la masse. Car notre système antifading à diode à seuil de retard apporte 1,5 volt à 2 volts de tension négative au repos.

Les réalisateurs verront que les

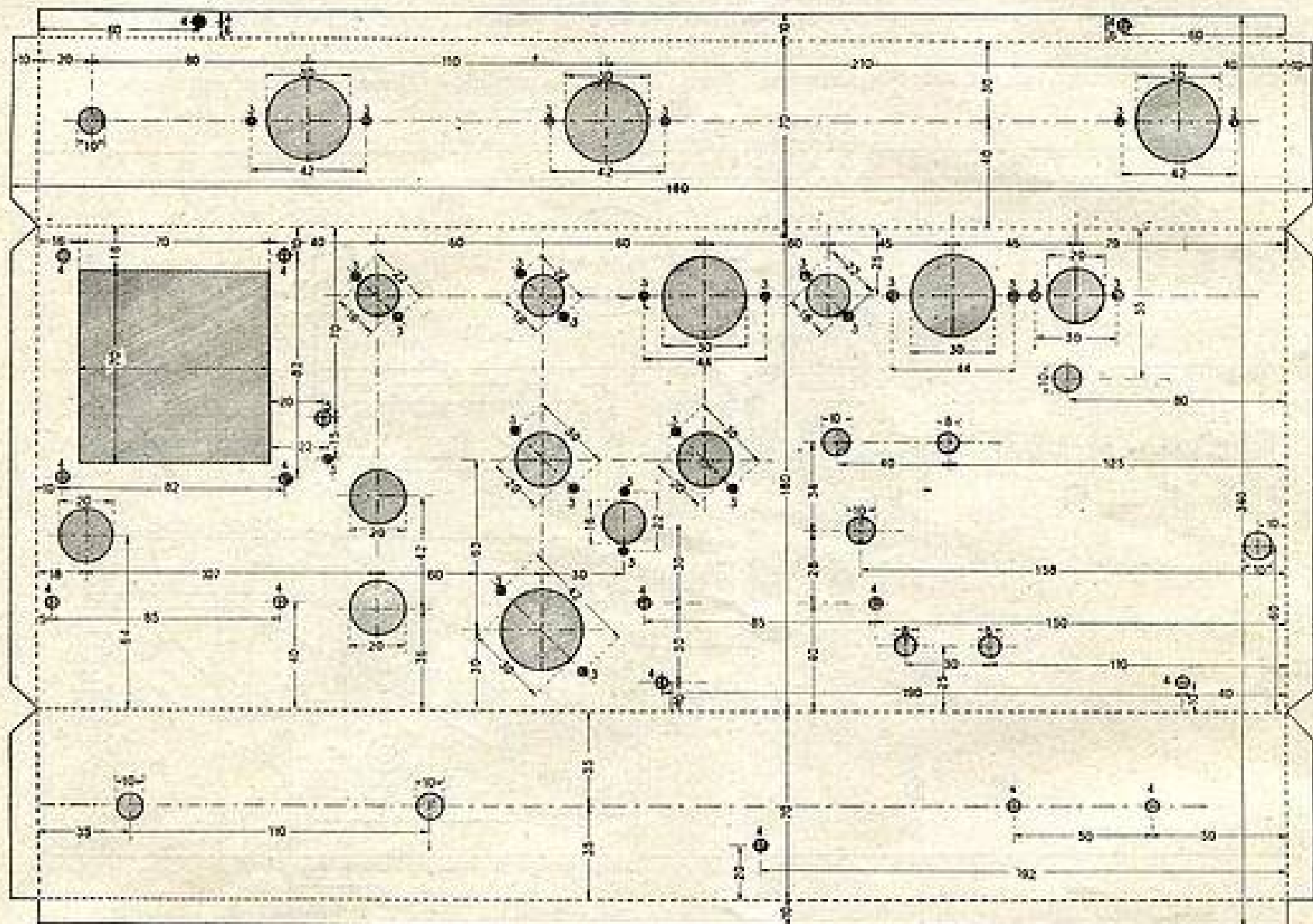


FIG. 2. — Plan de découpage du châssis.

de fonctionnement, quoique ce soit le circuit grille oscillatrice qui soit accordé ; la faible capacité d'entrée du tube ECH 42 s'y prête.

Voici les gammes d'ondes couvertes par le bloc Compétition F Supersonic, conjointement avec le condensateur variable fractionné ARESA 2x(130+360) pF, type 3249F.

- I. 22.850 à 11.400 kc/s (13,15 m. à 26,31 m.)
- II. 11.500 à 5.900 kc/s (26,09 m. à 50,84 m.)
- III. 1.602 à 518 kc/s (187,4 m. à 579,1 m.)
- IV. 273 à 150 kc/s (1.097 m. à 2.000 m.)

Notex le pont de résistances (27.000+27.000 ohms) (1 watt) donnant une tension stable à l'écran du tube ECH 42.

gains maxima de chaque étage sont tels, avec les 2 polarisations conjuguées, que la sensibilité est très remarquable sur toutes gammes. Il importait cependant de dire qu'elle pouvait être accrue.

Etage moyenne fréquence

Les transformateurs I.S. de Supersonic donnent une bande passante convenable, et nous restons, pour le moment, ennemi de la sélectivité variable qui introduit, dans tous les cas pratiques, un désaccord. L'auditeur ne rectifiant pas les réglages après avoir « varié » la tonalité, subit une distorsion qui le révolte, s'il est mélomane, et sans qu'il en sache l'origine et le remède.

Un récepteur dit « de luxe » ou à « haute fidélité », comportant les sys-

tèmes courants de sélectivité variable, est plus mal utilisé, donc *plus décevant* qu'un récepteur classique.

Bande passante moyenne fréquence de ce récepteur :

6 kc/s à — 6 db

10 kc/s à — 20 db

18,5 kc/s à — 40 db

mesurée sur signal de 455 kc/s avec balayage ± 20 kc/s, antifading du récepteur non en service.

Le tube 6BA6 peut aller jusqu'à une pente de 4 mA/Volt, avec un gain maximum de plus de 1.000, mais nous préférons l'utiliser avec une polarisation un peu plus élevée 1v,2 par résistance de cathode et 1,5 à 2 volts négatifs apportés à la ligne antifading par la diode de retard.

Ce tube 6BA6, si sensible, doit être utilisé avec de très courtes connexions de grille et plaque. Il est très

grande distance de stations faibles, la sensibilité du récepteur se trouvant alors voisine de 4 microvolts (cathodes ECH42 et 6BA6 à la masse) au lieu de 8 microvolts quand elles sont polarisées par la cathode (pour une sortie de 50 mW, avec signal sur 904 kc/s, modulé à 400 c/s).

Détection et V.C.A.

Nous avons adopté une détection diode à faible charge (200.000 ohms-100 pF). La tension détectée est appliquée à travers 2 M Ω à la deuxième diode dite de retard. Cette diode ayant sa cathode portée à — 1,5 ou — 2 volts par retour au — HT (résistance de 15 ohms traversée par 120 mA) court-circuitée par courant anode-cathode toute tension de V.C.A. inférieure à 2 volts. D'où sensibilité maximum pour les stations loin-

paute, avec blindage des connexions qui seront, cependant, le moins longues possibles (directes) pour ne pas avoir de capacités de fuite totales importantes.

L'efficacité et la souplesse de cette commande qui relève les graves, en position extrême gauche, équilibre la courbe de réponse en position médiane, et relève les aigus en position extrême-droite sont surprenantes. Il suffit de voir pour chacune des positions du potentiomètre de 1 mégohm (qui, pour une progressivité parfaite de l'effet sera à *variation linéaire*) quelle est l'impédance résultante de chaque circuit graves et aigus pour comprendre, l'assemblage que nous avons réalisé et le rôle de *mélangeur* du potentiomètre unique de tonalité (1 M Ω).

Attention ! la connexion entre base du transformateur MF2 et po-

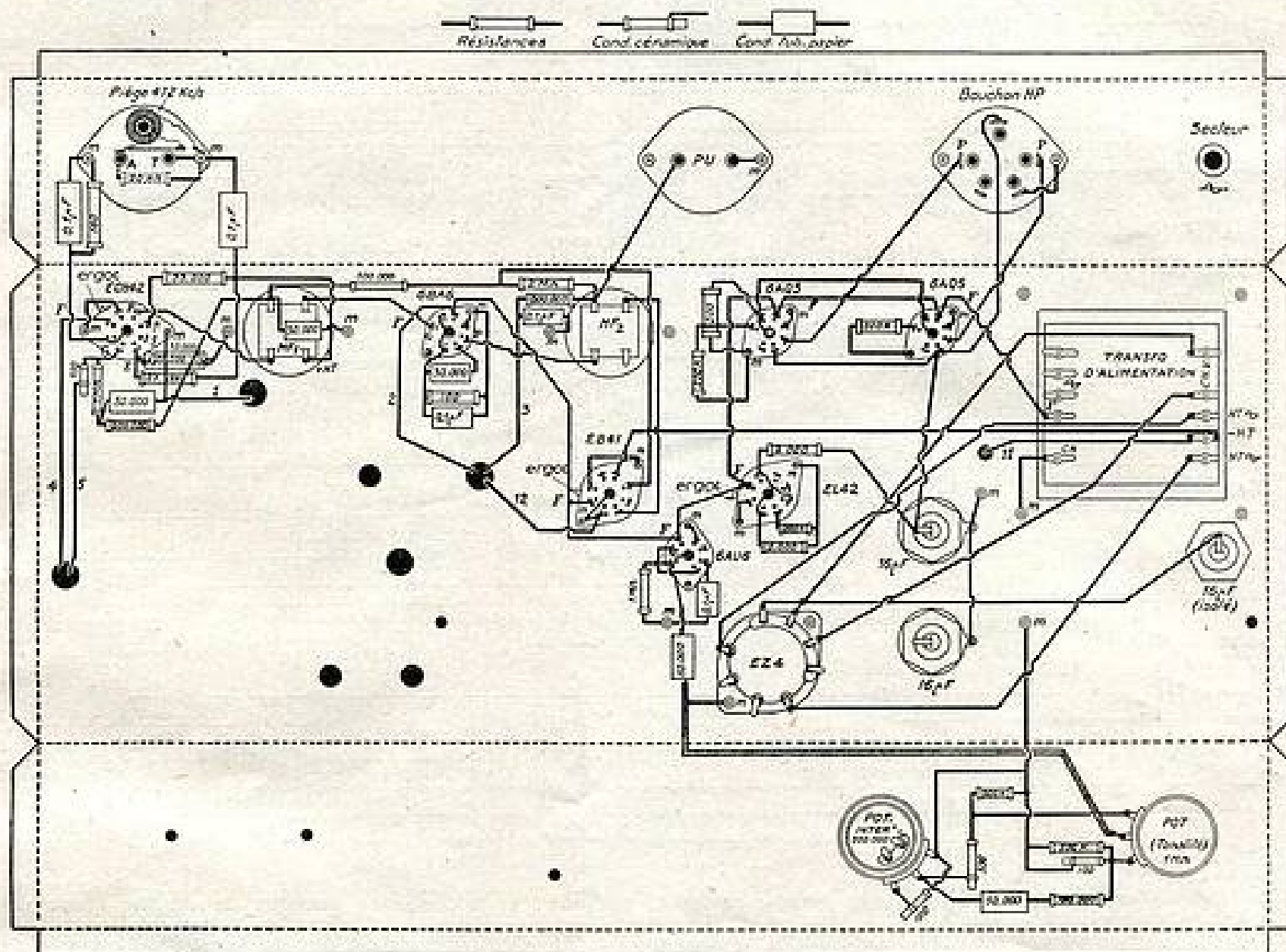


FIG. 3. — Plan A : câblage premier stade, sous le châssis.

Notes que pour faciliter la représentation, les tubes 6BA6 ECH42 et les transformateurs MF sont moins serrés sur les plans A, B et C, qu'ils le sont en réalité (voir le plan de perçage D). Nous avons fait le châssis de façon à réduire au minimum les connexions de plaque et grille de ces tubes.

important de veiller à sa bonne orientation, pour que la broche « grille » se trouve vers le transformateur MF1, et la broche « plaque » vers le transformateur MF2.

En cas de réalisation très soignée, connexions grille et plaque de 2 cm de long. max., chacune, on pourra se permettre de supprimer la résistance de cathode (100 ohms — 0,1 μ F) de la 6BA6 et mettre la cathode à la masse. Ceci si l'on désire l'écouter à

taines. Dès que la tension V.C.A. excède 2 volts, la diode a son anode négative par rapport à la cathode et se bloque, laissant toute efficacité au V.C.A.

Contrôle d'entrée de la courbe de réponse musicale.

Le schéma montre la grande simplicité de notre nouveau dispositif. Veuillez en respecter les valeurs, et réaliser le montage de façon com-

plète, avec blindage des connexions qui seront, cependant, le moins longues possibles (directes) pour ne pas avoir de capacités de fuite totales importantes.

Amplificateur basse fréquence

Le succès des amplificateurs à très haute fidélité de cette revue, et, récemment de « l'Up-to-date », nous dispense d'épiloguer sur les détails de ces solutions, après M. Lucien Chrétien et Jack Rousseau.

Mais nous insistons sur ce qui motive notre choix personnel.

1° Notre désir d'un taux élevé de contre-réaction d'ailleurs *linéaire* (sur toutes fréquences, sans compensation) nous conduit à choisir en étage pré-amplificateur un tube à très forte pente : 6AU6 mais que nous ne chargeons que faiblement (100.000 ohms effectifs) afin de garder un recul de grille raisonnable (1,8 volt) ;

2° Le circuit plaque du dit tube 6AU6 comporte une cellule de compensation de distorsion de phase 100.000 ohms — 0,5 μ F ;

3° La résistance d'écran du tube 6AU6 doit être *obligatoirement* de 1 mégohm ;

Le S.E.R.M. à double sandwich est une réalisation étonnante de Lucien Chrétien, comme ingénieur-conseil de cette firme. Nous le recommandons.

7° Le haut-parleur doit pouvoir tenir au moins 6 watts. L'exponentiel S.E.M. XF 51, ou le haut-parleur Philips 6 watts aimant permanent, à cône antidirectionnel, sont ceux que nous avons expérimentés avec succès.

Alimentation

A noter seulement le double filtrage, nécessaire sur un récepteur de cette qualité, et le branchement des condensateurs.

Plans anatomiques

Trois câbleurs, travaillant sur 5 récepteurs à la fois :

tion A.B.C. et francs, le plan de perçage D. Référence à donner : Mélomane T.S.F. 272.

Nos amis Lahaye et Fiévet ont accepté de grouper le matériel nécessaire et vendent ensemble ou séparément les pièces de ce montage ainsi que les plans. Il est possible que de petites différences quant à la disposition du châssis de Lahaye et Fiévet soient notées. Nos lecteurs équipés pour la construction des châssis, utiliseront notre plan, qui est celui du prototype réalisé par nous-mêmes, avec nos élèves radio.

Je tiens ici à mettre à l'honneur ces jeunes gens : Jean Cornillault et Claude Brigaud, qui ont bien voulu

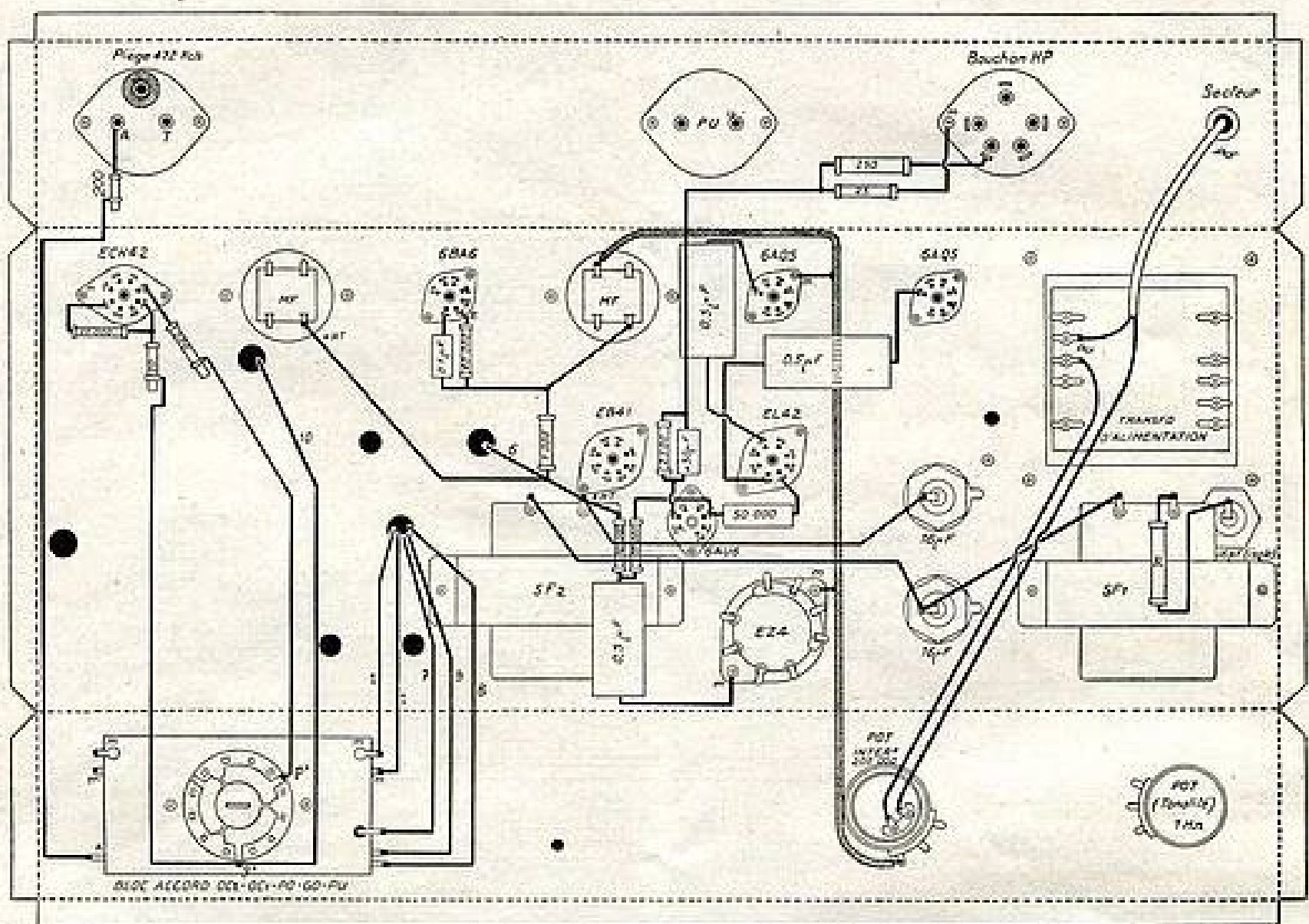


FIG. 4. — Plan D : câblage deuxième stade, sous le châssis.

4° Le tube déphaseur cathodyne sera obligatoirement un tube EL42 monté en triode, avec charge de 4.000 ohms (2.000 en circuit cathode, 2.000 en circuit plaque) — gain de 0,9 ;

5° Le push-pull final devra être établi avec deux tubes 6AQ5 dont les débits plaque et écran seront *contrôlés* pour une identité, exacte à $\pm 5\%$. La polarisation sera faite par résistance *commune, non shuntée*, de 200 ohms 2 watts ;

6° Le transformateur de sortie de 10.000 ohms plaque à plaque, sans être du type onéreux de l'Up-to-date de Roussenu, sera d'un type très soigné.

N° 1. Fixe les pièces aux châssis, sauf le bloc de bobinages et le cadran.

N° 2. Câble l'intérieur, couche inférieure dite « à ras de la tôle » (plan A).

N° 3. Pose le bloc de bobinages câble l'intérieur, câblage superposé au précédent (plan B).

N° 1 reprend le châssis, fixe le cadran, et câble les connexions du dessus du châssis (plan C).

Le découpage de la tôle est mené à partir du plan D.

Tous ces plans peuvent être obtenus chez Chiron, 40, rue de Seine, Paris-6^e, au prix de francs la collec-

discuter avec moi chacun des points de ce prototype, puis le réaliser, fort soigneusement.

G. G.

CARACTERISTIQUES DU MATERIEL DU RECEPTEUR « MELOMANE »

- 1 châssis selon plan D, ou similaire quant à la suite des tubes.
- 1 transformateur d'alimentation :
- 2 $\times$ 250 volts, 150 mA.
- 1 $\times$ 6,3 volts, 2,5 A.
- 1 $\times$ 6,3 volts, 1,5 A.
- 2 séls de filtrage W. AS3, pour 150 mA.

ÉTUDE COMPLÈTE ET RÉALISATION D'UN OSCILLOGRAPHÉ A RAYONS CATHODIQUES ÉQUIPÉ D'UN TUBE C75S

par E.-W. SARTORIUS, Secrétaire du Radio-Club de France

Le schéma utilisé est donné par la figure 1.
Le tube employé est du type C75S à vide poussé.

Les caractéristiques de ce tube sont les suivantes :

Cathode à Chauffage indirect	
Tension Filament	6,3 V. (CA ou CC)
Intensité Filament	0,8 Amp.
Déviations : Electrostatique	
Fluorescence : B1 (écran bleu) ; V1 (écran vert) ; V2 (écran vert à persistance) ; W1 (écran blanc).	
Hauteur	312,5 mm.
Diamètre écran	75 mm.
Culot	N° 6221

Conditions maxima d'utilisation :

Tension anode N° 2	1.200 Volts max.
Tension anode N° 1 (Électrode de mise au point)	400 Volts max.
Tension grille	jamais positive
Pointe de tension entre anode N° 2 et une des plaques de déviation	600 Volts max.
Tension grille pour cut-off	75 Volts max.
Résistance dans le circuit grille	1,5 Mégohm max.
Puissance d'entrée sur l'écran par cm ²	10 mW max.

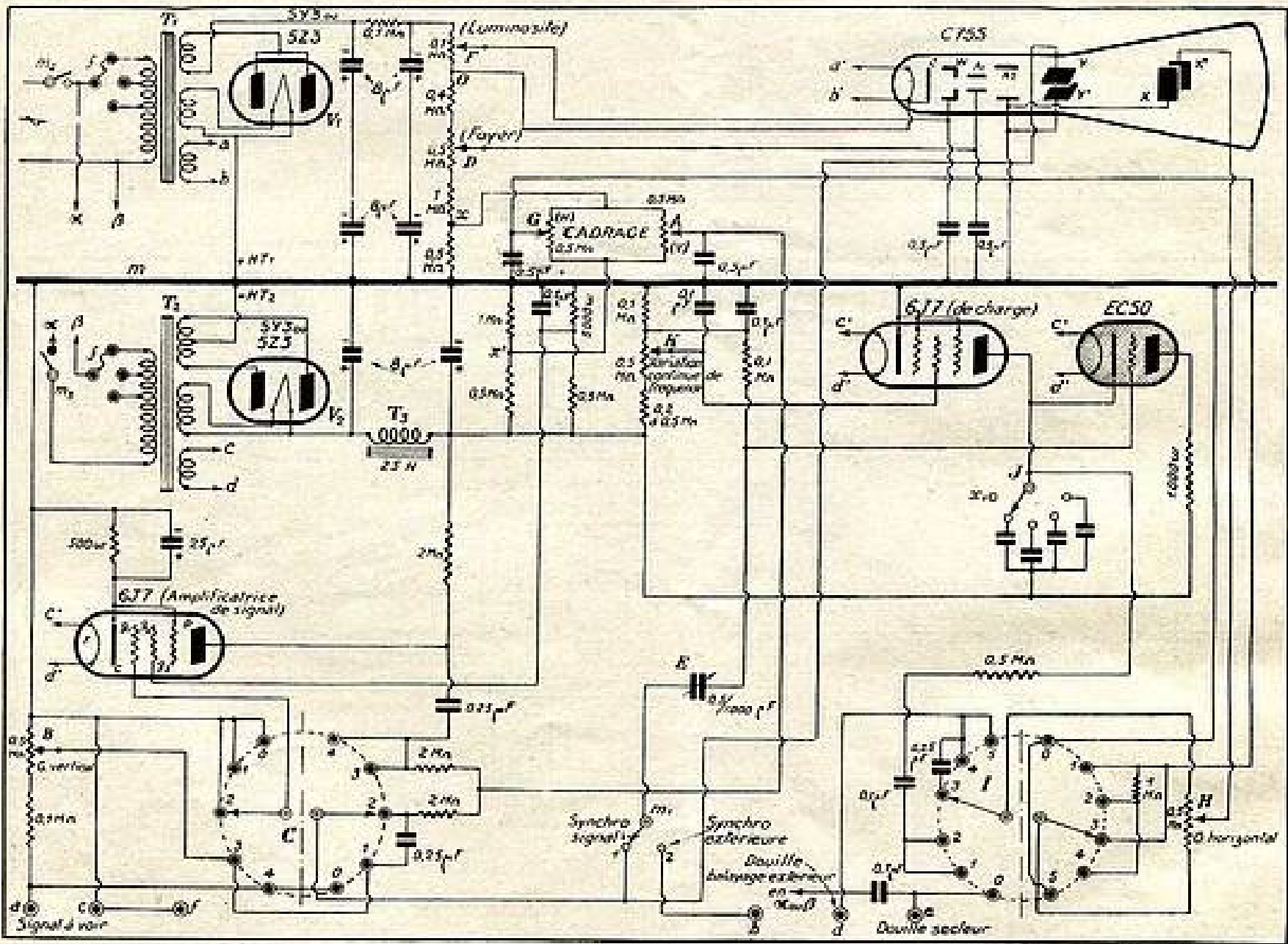


Fig. 1.

Capacités inter-électrodes :

Grille N° 1 par rapport aux autres électrodes	10 μF max.
Plaque de déviation N° 1. Plaque de déviation N° 2	4 μF max.
Plaque de déviation N° 3. Plaque de déviation N° 4	3 μF max.

Conditions normales d'utilisation :

Tension anode N° 2	600 800 1.000 1.200 Volts
Tension anode N° 1	ajustable à ± 20 %
des valeurs indiquées	170 230 285 345 Volts.

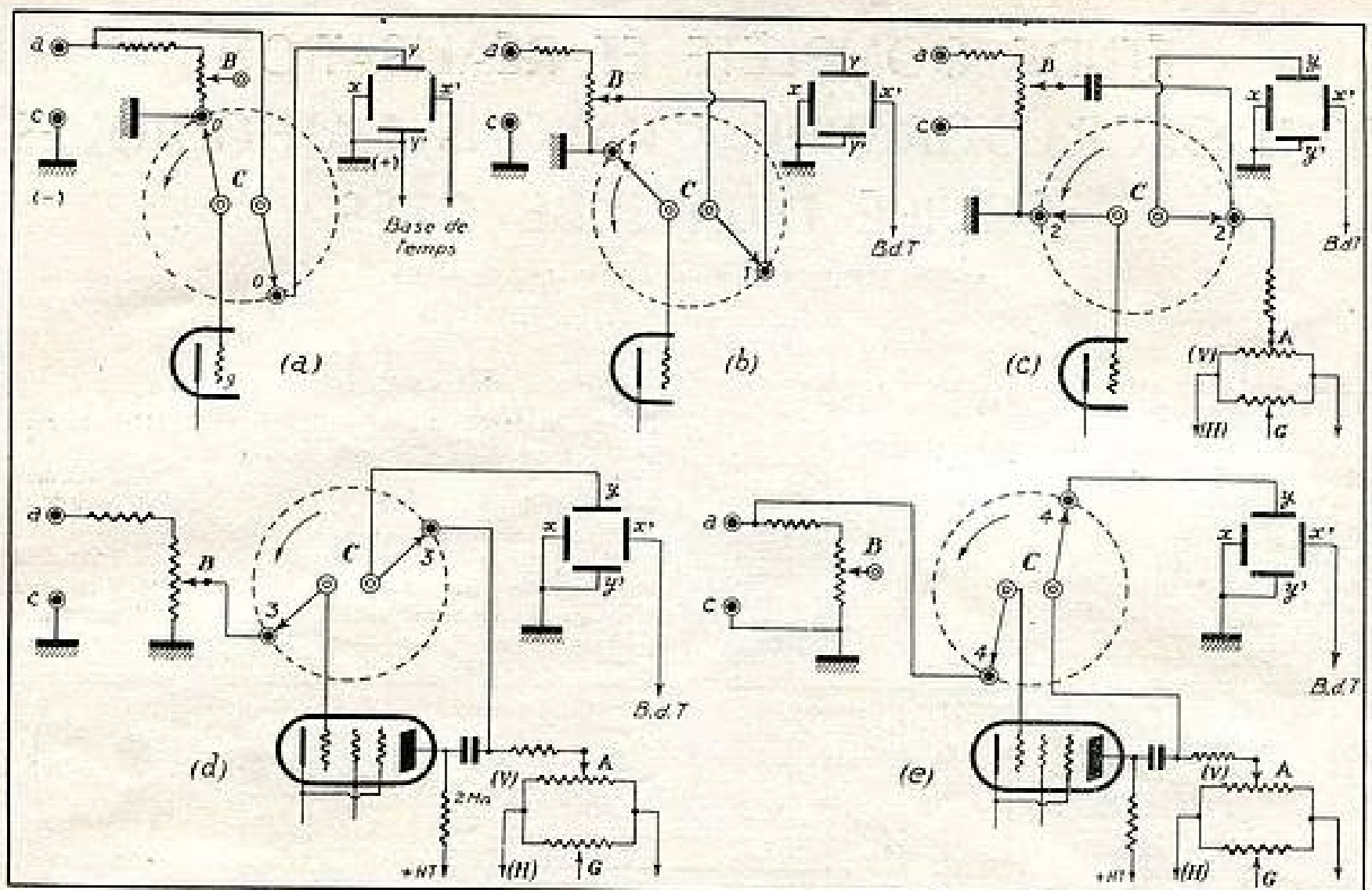


FIG. 2.

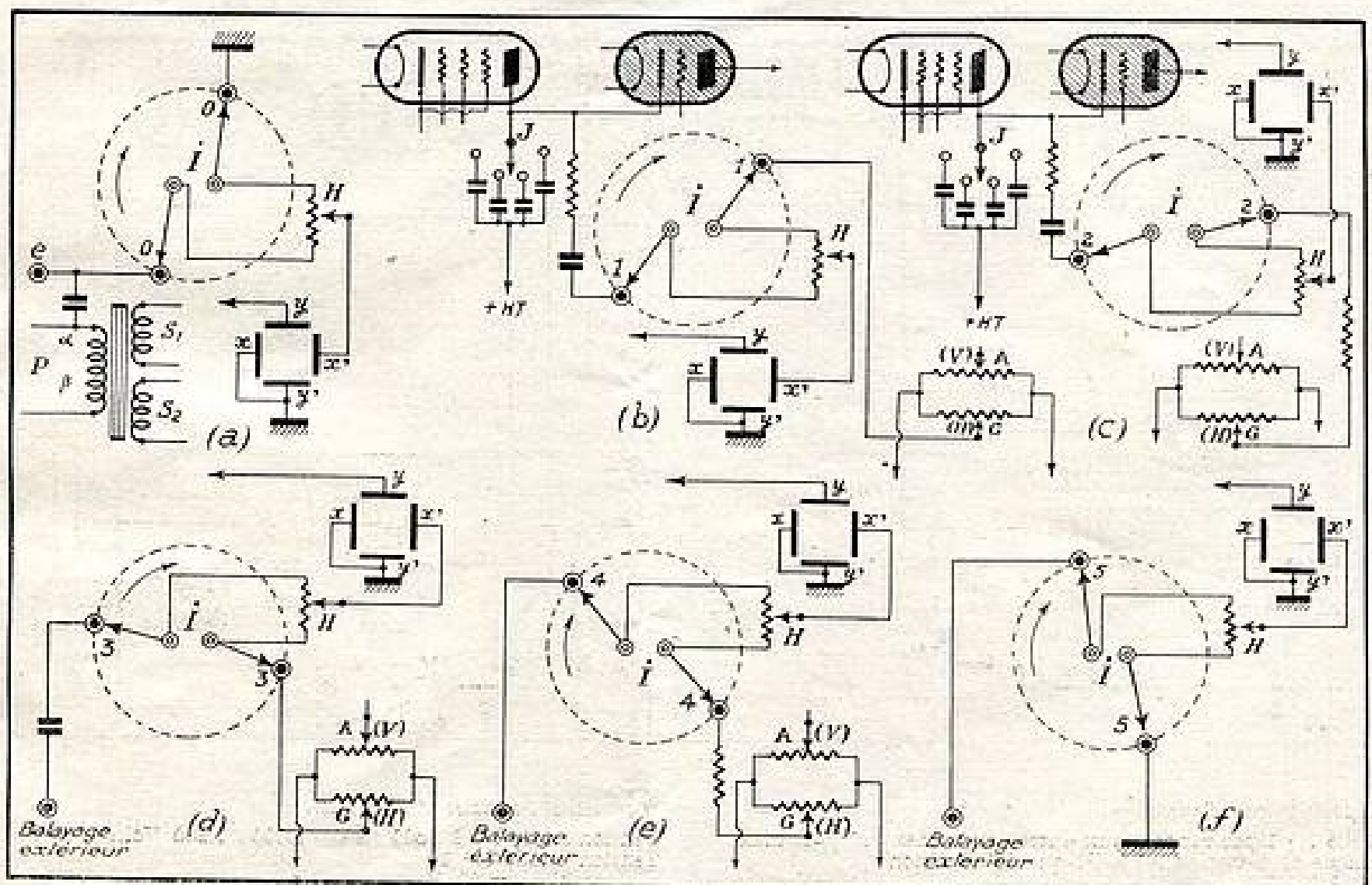


FIG. 3.

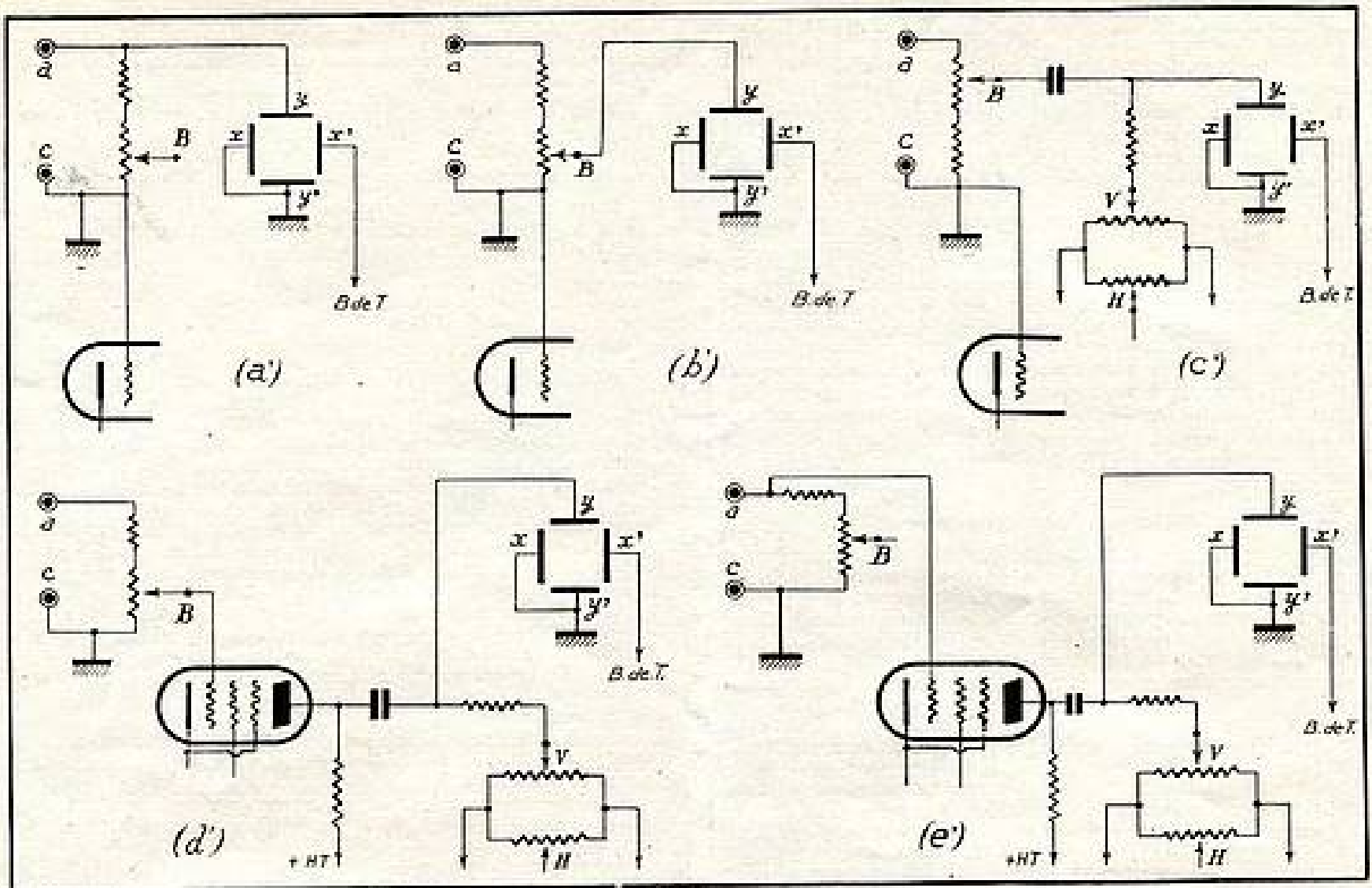


FIG. 4.

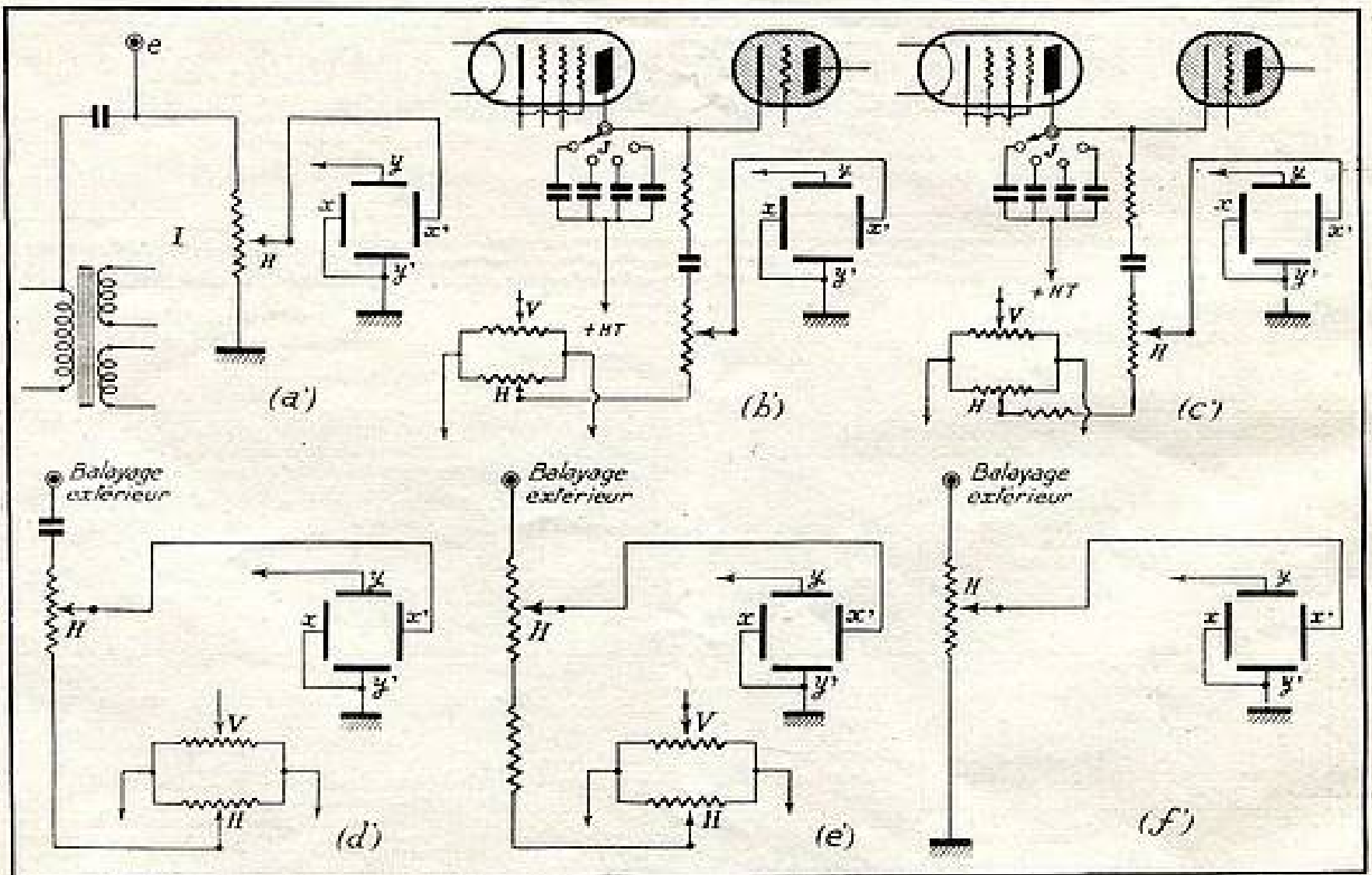


FIG. 5.

Tension grille à ajuster d'après la luminosité du spot.
Sensibilité de déviation :

Plaques N° 1 et 2 0,55 0,41 0,33 0,27 mm/V. CC
Plaques N° 3 et 4 0,58 0,44 0,35 0,29 mm/V. CC

Du côté *alimentation* on trouve deux transformateurs avec primaires montés en parallèle. Il est fait usage de deux valves, une biplaque V1 montée en monoplaque pour l'alimentation T.H.T. du tube et une biplaque V2, montée normalement.

Cette valve V2 est utilisée pour l'alimentation de l'ensemble : pentode amplificatrice de signal, pentode de charge et thyatron.

La H.T. du tube est prise, directement, sur la cathode de la valve V1. La H.T. de l'ensemble pentodes et thyatron est filtrée normalement. Les tensions de relaxation sont prises aux bornes du condensateur en service, c'est-à-dire directement, sans *amplification*.

Les circuits du tube sont montés comme l'indique le dessin. Les sorties des valves sont shuntées par des chaînes de résistances. Les deux potentiomètres de cadrages sont montés entre les deux points x et x'. Le curseur F permet le réglage de la *luminosité*, le curseur D commande la *mise au foyer* (concentration).

Amplification des signaux à voir.

Cette amplification est obtenue par une 6 J 7 (au bas et à gauche du schéma), associée à un commutateur double C à cinq positions. La partie située à gauche de la ligne en trait mixte se rapporte à l'entrée de la lampe (entre grille g' et cathode). La partie située à droite de la même ligne se rapporte à la sortie de la lampe entre plaque P et cathode C. La figure 2 montre en a, b, c, les circuits que l'on obtient pour les positions 0, 1 et 2 du commutateur C. Dans ces positions la lampe amplificatrice de signal est mise hors circuit (grille g, mise à la masse). La tension à voir est appliquée entre les douilles a et e (ou a et f). En position 0 toute la tension disponible est appliquée directement sur le tube cathodique (plaques YY' de déviation verticale).

En position 1 et 2 le curseur B du potentiomètre d'entrée donne un réglage du *gain vertical*. Le commutateur C, en position d et e met en circuit la lampe amplificatrice de signal. Dans les positions d et e indiquées, on a également un *cadrage vertical*. Ce cadrage est commandé par le bouton A du potentiomètre V.

Disposition de la base de temps.

Celle-ci est constituée par une pentode 6 J 7 utilisée en *résistance de charge* et par un thyatron EC 50. La *variation par bonds* de la fréquence de relaxation est obtenue au moyen d'un *clavier de capacités*. La mise en service d'une des capacités du clavier est obtenue au moyen de la manette J. Un plot mort x₁ est prévu. Placer J en x₁ pour couper la base de temps.

Ce plot x₁ peut être mis à la masse. Les 4 capacités du clavier permettent, respectivement, de couvrir par bonds, la gamme de fréquences allant de 165 à 40.000 dents de scie par seconde :

Pour C = 40.000 μ F :	165 à 1.000 dents de scie
— C = 8.000 μ F :	850 à 5.000 — —
— C = 1.000 μ F :	4.000 à 20.000 — —
— C = 400 μ F :	20.000 à 40.000 — —

Pour l'observation de phénomènes de faible fréquence on peut utiliser 4 capacités supplémentaires (non représentées sur les schémas) et permettant de couvrir :

Pour C = 5 μ F :	1 à 5 dents de scie
— C = 1 μ F :	7 à 40 — —
— C = 0,2 :	33 à 200 — —

La base de temps est associée à un commutateur double I à six plots. La figure 3 en (a), (b), (c), (d), (e) et (f) montre les circuits obtenus pour les positions 0 à 5 du commutateur I. En (a) on trouve un *balayage par la tension du secteur*, en (b) et (c) *balayage par base de temps*. Le bouton H (en (c) permet le *cadrage horizontal*, en (d), (e) et (f) on obtient un balayage au moyen d'une source balayante extérieure. Dans toutes ces dispositions le bouton H permet de régler le *gain horizontal*. Le condensateur E (voir fig. 1) permet le *dosage de la synchronisation*. La manette m₁ en 1 on a une synchronisation par une fraction de la tension à voir. La même manette m₁ en 2, on a une synchronisation par une source extérieure laquelle doit être branchée sur la douille b. Dans le cas d'un balayage par une source extérieure : base de temps ou tension alternative, cette source doit être reliée à la douille d. La douille e donne la tension du secteur prise à travers un condensateur. Les douilles e et f sont reliées avec la masse.

Ces douilles sont placées à droite et à gauche et en bas du panneau avant. L'une d'elles peut être utilisée pour le montage d'une prise de terre.

La figure 4 montre en a', b', c', d', et e' les circuits obtenus pour les positions a, b, c, d et e du commutateur C représenté sur la figure 2.

La figure 5 montre en a', b', c', d', e' et f, les circuits obtenus pour les positions a, b, c, d, e et f du commutateur I représenté sur la figure 3.

En résumé.

FIG. 2 : Commutateur C dans ses positions successives.

FIG. 3 : Commutateur I dans ses positions successives.

FIG. 4 : Circuits obtenus avec commutateur C dans ses positions successives. Voir fig. 2.

FIG. 5 : Circuits obtenus avec commutateur I dans ses positions successives. Voir fig. 3.

Prochainement : Réalisation pratique de l'oscillographe.

Oscillographe de Mesure à couplage direct

Quelques erreurs de dessin se sont glissées dans les schémas de l'oscillographe et de la coupleuse cathodique, illustrant l'article de M. Gilbert Cousin, publié dans notre numéro 270 d'avril 1951 :

A) Oscillographe :

1° Le curseur du potentiomètre de luminosité de 25.000 ohms doit être relié à la cathode du tube DG7 et non pas au Wehnelt ;

2° Le Wehnelt doit être réuni, par l'intermédiaire d'une résistance de 300.000 ohms (et non pas 50.000) et relié au — 600 V ; de même, le potentiomètre de cadrage horizontal doit être relié au — 600 V et non à la masse ;

3° Enfin, les résistances d'anode des tubes EF50 sont de 19.000 ohms et non 11.000.

B) Coupleuse cathodique :

1° Une liaison malencontreuse réunit le « moins » et le « plus » H.T. Il faut, bien entendu, « couper » cette liaison par un condensateur de 0,1 μ F ;

2° L'extrémité du diviseur de tension ne retourne pas à la pile, mais directement à la masse.

Nous nous excusons vivement auprès de nos lecteurs de ces erreurs.

CHEZ LES CONSTRUCTEURS

Inverseur Dyna 31464

Inverseur bascule bipolaire, 8 contacts isolés de la masse à rupture brusque, 2 ampères 250 volts.

Le matériel « Dyna » bien connu de tous les radioélectriciens se distingue par une excellente qualité allée à une impeccable présentation.

La dernière création, l'inverseur 31464, ne saurait manquer à cette règle.

Il s'agit d'un inverseur à rupture brusque — se présentant de l'extérieur, comme un « tumbler ». Malgré son très faible encombrement, l'appareil peut couper 4 ampères sous 110 volts par contact — soit, au total, 8 ampères si l'on veut placer les deux sections en parallèle. Il est très facile à monter : un simple trou avec fixation par boulon central. Il peut tout aussi facilement se monter sur une feuille de tôle mince, que sur une planche de 10 mm.

La résistance des contacts est extrêmement faible et la disposition convient parfaitement pour les courants de haute fréquence. La capacité entre contacts est très réduite.

Il est bien entendu, impossible d'indiquer toutes les applications possibles : inverseur, permuteur, connecteur de gamme, coupure secteur bipolaire, etc.

Informations Techniques

Amplificateur de 33 watts MD2 bis

Nous avons reçu un important courrier au sujet de l'amplificateur MD2 bis décrit, par notre collaborateur Louis Bos, dans le numéro 259 de mai 1950.

Pour répondre au désir de nos lecteurs, voici quelques indications sur les transformateurs « driver » et de sortie qui équipent ce montage.

Comme transformateur « driver », nous conseillons le type BY56 — ou AY56 — L.L.E. et comme transformateur de sortie, le type BY561 de la même firme.

Les modèles de la série « A » ont une bande passante linéaire à $\pm 0,75$ db de 20 à 12.000 c/s ; ceux de la série B ont une bande passante linéaire à ± 2 db de 20 à 12.000 c/s.

Légion d'honneur

Nous apprenons la nomination au grade de chevalier de la Légion d'honneur, au titre du Ministère du Commerce et de l'Industrie — Promotion de l'énergie — de M. Maurice Denis-Papin, directeur technique des Editions Albin Michel et membre du Corps enseignant de l'Ecole d'Electricité physique et industrielle.

Toutes nos félicitations au nouveau chevalier.

LA RADIO ET LA TÉLÉVISION A LA FOIRE DE PARIS 1951

par Jack ROUSSEAU, ingénieur E. C. T. S. F. E.

En parcourant les stands du Hall « Radio-Télévision-Electronique » de la Foire de Paris 1951, nous ne pouvions nous empêcher de songer aux protestations faites, les années précédentes, par nos confrères et nous-mêmes sur le « 4 + 1 lampes à perpétuité ». C'est, qu'en effet, ce salon marque le « triomphe » du récepteur classique comportant 4 ou 5 tubes, plus la valve et personnellement nous le déplorons. Nous n'énumérerons pas les constructeurs qui présentaient de tels appareils, la liste en serait trop longue et nous ennuierions de laisser nos lecteurs !

Un autre trait caractéristique de ce salon, c'est la disparition quasi totale des anciennes séries de tubes « transcontinentale rouge » et « américaine à culot octal » : ECH3, EBP2, EF9, EL3, 1883 et 6ES, 6HS, 6MT, 6V6, 5Y3.

Dorénavant, les récepteurs français sont équipés des séries « Rimlock-Médium » et « Miniature » : ECH42, EAP41 (ou 42), EAP41 (ou 42), EL41, GZ40, ECH42 EF41, EBC41, EL41, GZ40 et UCH42, UF41, UBC41, UL41, UY41 (ou 42).

6BE6, 6BA6, 6AT6 ou 6AV6, 6AQ5, 6X4 et 12BE6, 12BA6, 12AT6 ou 12AV6, 50B5, 35W4.

Les deux séries se partagent, à peu près à égalité, les faveurs des constructeurs. Certains récepteurs comportent même un mélange de tubes des deux séries, par exemple : ECH42, 6BA6, EBC41 ou 6AT6, 6AQ5 ou EL41. C'est, à notre avis, une formule excellente, rationnelle.

En effet :

a) Le tube ECH42 est, certainement, actuellement, le meilleur tube changeur de fréquence. Sa pente de conversion est plus élevée que celle du tube 6BE6 (6,75 mA/V, au lieu de 0,47) et sa résistance équivalente de souffle plus faible (75.000 Ω au lieu de 190.000 Ω). Il permet alors d'obtenir une sensibilité utilisable plus élevée.

b) Le tube 6BA6 est bien supérieur au tube EF41. Sa pente de 4,4 mA/V (au lieu de 2), permet un gain d'amplification M.F. beaucoup plus élevé.

Il serait intéressant, à notre avis, de disposer dans la série « Rimlock-Médium », d'un tube penthode H.F. à pente variable à mi-chemin entre le EF41 et le EF42, c'est-à-dire avec une pente de l'ordre de 4 à 5 mA/V.

Cependant, le tube 6HE6 présente l'avantage de ne produire qu'un faible glissement de fréquence, grâce, en particulier, à l'action des plaques de déflexion fixées sur les montants de la grille G2. Celles-ci interceptent la plupart des électrons renvoyés par la grille de contrôle vers la cathode, sous l'effet du potentiel négatif de la grille.

Par suite, les électrons retournant vers la cathode ont peu d'effet sur la charge d'espace existant au voisinage de cette électrode : d'où faible glissement de fréquence.

Mais l'emploi des tubes modernes, s'il marque un progrès certain, ne constitue pas, il s'en faut de beaucoup, une « révolution » technique ! Ni l'étalement des bandes d'ondes courtes, qui permet, cependant, une réception facile de ces gammes et une stabilité plus grande. Certains constructeurs font pourtant des efforts méritoires pour sortir des « sentiers battus ». Nous analyserons plus loin quelques-uns de leurs modèles.

En ce qui concerne la Télévision, le nombre de constructeurs qui exposaient des récepteurs était assez restreint. Par contre, ceux qui ont fait dans les destinées de la haute définition, présentaient uniquement des modèles 819 lignes, équipés de tubes cathodiques à fond plat, de grand diamètre (jusqu'à 30 cm), sur lesquels nous reviendrons en détail plus loin (Télé-Arlanne, Radio-Industrie). Mais était-il vraiment opportun de placer sur le tube ca-

thodique une photographie impeccable, figurant l'image obtenue ? Parfois même cette photographie, éclairée par transparence, remplaçait purement et simplement le tube. Cette image n'a aucun rapport avec celle donnée par un téléviseur.

Enfin, en ce qui concerne le matériel R.F., ou plus exactement le matériel d'enregistrement et de reproduction du son, les ensembles de reproduction des disques « micro-sillon »

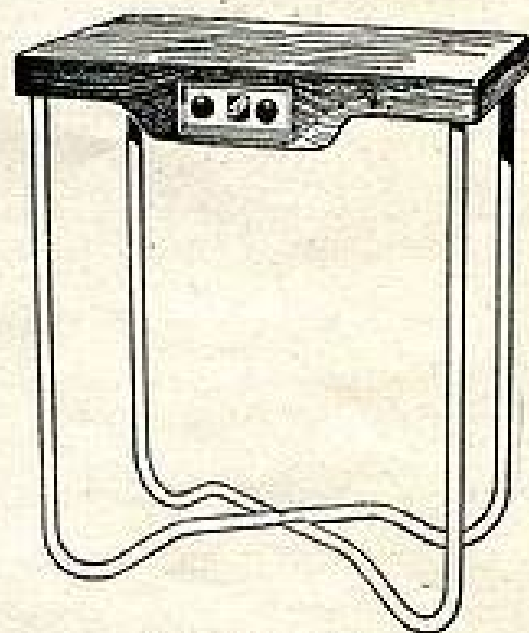
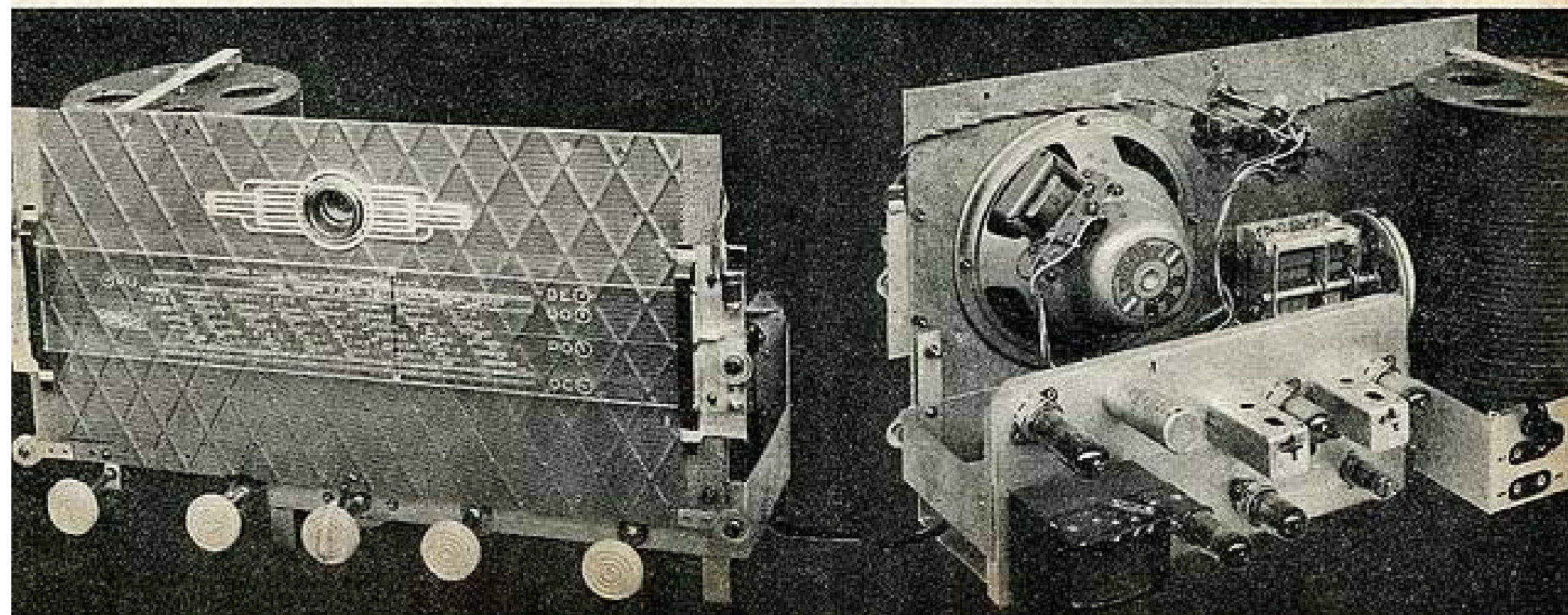
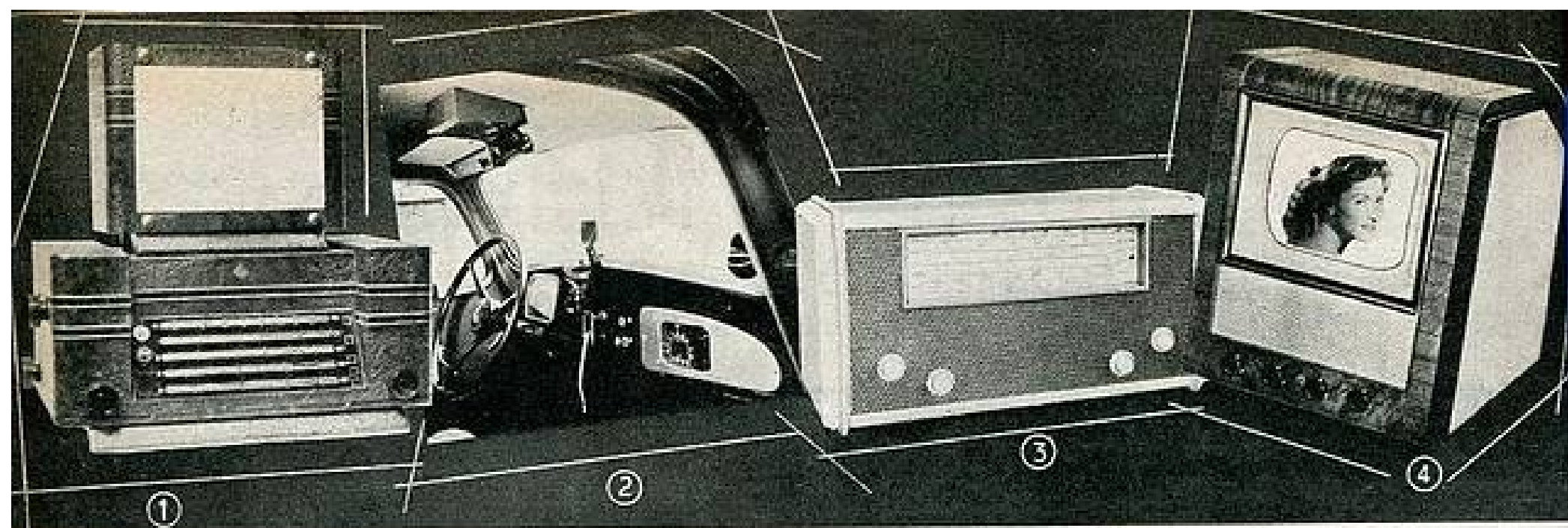


Table-cadre « Rex ».

à 33,1/3 t/m, ainsi que les tourne-disques à deux (33,1/3 et 78 t/m) et trois (33,1/3-45, 78 t/m) vitesses, ont fait leur apparition à ce salon.

Châssis, vu de devant (à gauche) et de derrière (à droite) du récepteur à cadre incorporé J 71 de « Général Radio » de Dijon, 7 tubes « Rimlock », 4 gammes dont une O.C. étalée.





1. Récepteur « Super O.C. 77 » de Gaillard, tropicalisé, 7 tubes, 4 gammes O.C. étalées + 1 gamme P.O. — 2. Récepteur Auto-Radio « Novak », type C 506/6, spécialement adapté à la voiture Citroën. — 3. Récepteur colonial « Telalux » tropicalisé alimenté par batteries 6 volts ou secteur alternatif, 7 tubes, dont un étage H.F. — 4. Téléviseur Philips « TF651A ». Définition : 319 lignes. Montage : superhétérodyne, tube cathodique de 31 cm à piège à ions.

Nous leur consacrerons un article séparé dans notre numéro spécial R.F. de juillet-août.

i. — Les récepteurs de radiodiffusion 1951

Nous rappelons que nous n'analyserons, ici, que des montages présentant quelques particularités intéressantes :

RADIALVA présente un poste mixte piles-secteur « Fague ». Ce récepteur portable fonctionne :

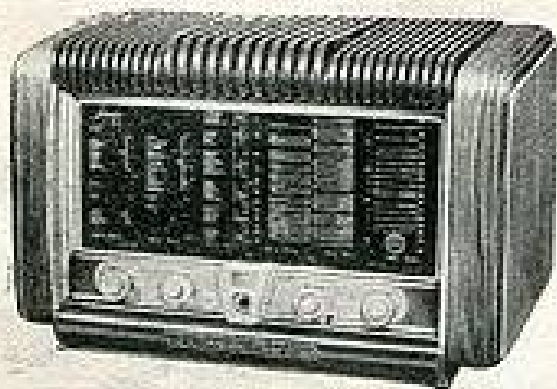
1° Sur courant continu ou alternatif 110 V ;
2° Sur courant alternatif 130-150, 220, 240 V, 25 et 50 p/s, avec redresseur sec oxy-métal ;

3° Sur piles, par simple commutation ;

4° Sur 220 V continus, avec résistance chauffante ;

5° Sur accumulateurs 6 ou 12 V, avec convertisseur.

Il comporte cinq tubes de la série « miniature-batterie », dont deux étages amplificateurs M.F. : 1R5, 1T4, 1T4, 1R5, 1R4.



Récepteur type « Roussée » de SCHNEIDER.

Il permet la réception de trois gammes d'ondes : O.C. de 18 à 51 m ; P.O. de 185 à 530 m ; G.O. de 1.000 à 2.000 m.

Sa particularité essentielle consiste en un cadre à haute impédance, escamotable et orientable, commandant l'interrupteur du poste. Lorsque le cadre est complètement rentré à l'intérieur de l'ébénisterie, l'alimentation est

coupée ; lorsqu'il est complètement sorti, le récepteur est sous tension.

S. N. R. (Société Nouvelle de Radiophonie), offre le nouveau récepteur « Escalier 52 », équipé de six tubes « Rimlock » : ECH42, EP41, EBC41, EL41, EM4, GX40.

Il peut également être livré avec tubes de la série américaine « Locktal » : 7S7, 7A7, 7B6, 7C5, 6Y3GB, 6AP7G.

Ce récepteur couvre cinq gammes d'onde :

1° Pour le type européen :

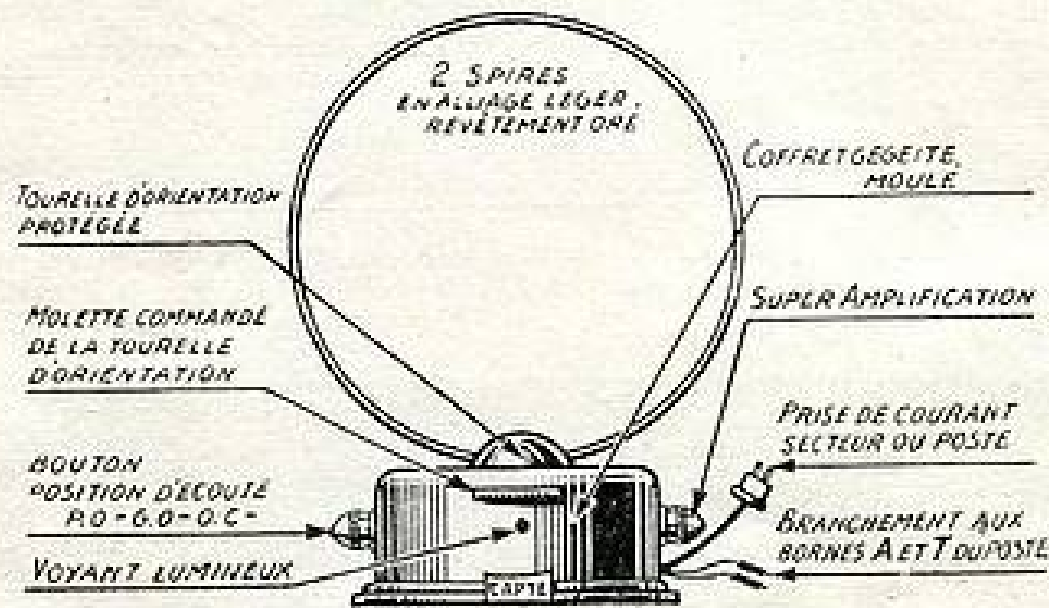
GO : de 1.000 à 1.980 m.

PO : de 187 m à 578 m.

OC : 16,70 m à 50,90 m.

Bande étalée 25 : de 25 m à 26 m.

Bande étalée 50 : de 46,50 à 51 m.



Cadre antiparasites « Capte » des établissements « Celard » de Grenoble. L'appareil mesure : 43 cm. de haut, 35 cm. de diamètre et pèse 1.550 kg.

2° Pour le type « spécial exportation » :

PO : 187 m à 578 m.

OC₁ : 13 m à 22,50 m.

OC₂ : 21,40 à 37,10 m.

OC₃ : 55,20 à 61 m.

OC₄ : 57,80 à 100 m.

Un dispositif de commande breveté permet

d'actionner par un même bouton le condensateur variable et le bloc de bobinages.

Une excellente reproduction musicale est obtenue grâce à :

1° L'emploi de deux haut-parleurs de 10 cm ;

2° L'emploi d'une contre-réaction ;

3° L'insonorisation de l'ébénisterie ;

4° Une commande de tonalité à six positions : trois positions radio, trois positions « pick-up ».

LEMOUXY présente :

1° Un récepteur huit lampes « type 812 », à six gammes d'ondes, dont trois ondes courtes (12,5 à 3.000 m), avec étage R.F. push-pull. Il comporte deux haut-parleurs (grave, aigu) :

2° Un récepteur neuf lampes « type 912 », à six gammes d'ondes, dont trois ondes courtes (12,5 à 2.000 m) avec étage H.F. accordé, sélectivité variable (5 — 10 kc/s) et deux haut-parleurs. La sensibilité sur toutes les gammes est remarquable. Elle atteint en effet, le chiffre de 0,5 microvolt.

TELEFUNKEN offre le « T5.000 » : récep-

leur de grand luxe, comportant sept tubes Telefunken dont un étage H.F. accordé : EF13, ECH11, EF15, EBF11, EL12, EM11, AZ12 ou AEG250 B200L. Il permet la réception des ondes modulées en amplitude et des émissions modulées en fréquence sur ondes ultra-courtes. A cet effet, il comporte trois tubes supplémentaires : ECH11, EF15, EAA11. Les gammes couvertes sont les suivantes : GO de 150 à 320 kc/s ; PO₁ de 510 à 950 kc/s ; PO₂ de 870 à 1,620 kc/s ; OC₁ de 14,7 à 22 Mc/s ; OC₂ de 9,2 à 15 Mc/s ; OC₃ de 5,8 à 9,3 Mc/s ; sept bandes étalées dont une dans les bandes des 13, 16 et 19 m ; deux dans les bandes des 25 et 31 m ; trois dans les bandes des 41 et 49 m. Ce récepteur est muni : d'une sélectivité

très combinée avec le contrôle de tonalité ; celui-ci est constitué par un filtre à 6 positions, branché dans la ligne de contre-réaction prise aux bornes de la bobine mobile du haut-parleur de 25 cm et réunie sur la cathode du tube EAF42 préamplificateur BF.

CRISTAL GRANDIN offre :

1^{re} Le « Pianomat 814 » récepteur à huit lampes dont un étage final push-pull : 6BE6, 6BA6, 6AV6, 6BA6, 2 x 6AQ5, 5Z4, 6AF7. Il couvre six gammes d'ondes dont quatre ondes courtes étalées.

2^{re} « L'Impérator type 699 » récepteur à neuf lampes, deux canaux d'amplification BF et deux haut-parleurs, neuf gammes d'ondes dont six bandes ondes courtes étalées. Il est équipé des tubes : ECH3, EBF2, EBC3, EF9, 6L6, ECF1, EL3 (ces deux derniers tubes constituant le canal aigü), EM4 1883.

ORA présente « l'Octomat type 813 push-pull », récepteur à huit tubes : 6BE6, 6BA6, 6AV6, 6BA6 2 x 6AQ5, 5Z4, 6AF7 ; il couvre six gammes d'ondes.

DE GIALLULY offre le « Megn 25 », récepteur à vingt-quatre gammes d'ondes : 8,75 à 11,50 m ; 11,50 à 13,35 m ; 13,35 à 15,80 m ; 15,70 à 17,70 m ; 17,60 à 19,70 m ; 19,50 à 22,80 m ; 22,70 à 25,70 m ; 25,60 à 28,80 m ; 28,80 à 32,60 m ; 32,60 à 36,80 m ; 36,80 à 40,80 m ; 40,80 à 45,20 m ; 45,20 à 49,90 m ; 49,90 à 54,70 m ; 54,70 à 78,80 m ; 78,10 à 94,50 m ; 87,50 à 112,50 m ; 112 à 136 m ; 136 à 198 m ; 196 à 250 m ; 250 à 400 m ; 400 à 568 m ; 565 à 1,530 m ; 1,530 à 3,000 m.

Ces vingt-quatre gammes sont couvertes grâce à un multiplicateur de circuits qui fait l'objet d'un brevet de Gialluly.

TELELUX présente « le récepteur colonial, secteur-batterie, type S.O.B. » à sept tubes : EF41 haute-fréquence, ECH42 changeuse de fréquence, EF41 amplifiatrice moyenne-fréquence, EBC41 détectrice 1^{re} B.F., EL42 lampe de puissance batterie, 50B5, lampe de puissance secteur, 35W4, valve redresseuse.

Il couvre cinq gammes d'ondes : OC₁ de 23 à 17,4 Mc/s ; OC₂ de 17,2 à 11,8 Mc/s ; OC₃ de 11,6 à 6,8 Mc/s ; OC₄ de 7,2 à 4 Mc/s ; PO de 1,600 à 520 kc/s.

La sensibilité est de 0,5 microvolt sur la gamme PO, 1 microvolt sur les gammes OC₁, OC₂, OC₃ ; 4 microvolts sur la gamme OC₄. En position « batterie » tous les tubes de la série Rimlock sont en service. En position « secteur », le tube EL42 est éliminé et les « tubes miniatures » américains 50B5 et 35W4 sont automatiquement branchés en série avec les autres tubes. L'appareil fonctionne sur secteur alternatif et continu.

GAILLARD offre « le super O.C.98 » récepteur tropicalisé comportant neuf tubes, dont un étage amplificateur H.F. et un étage final push-pull de 8 watts et couvrant cinq gammes d'ondes étalées : OC₁ de 9 à 18 m ; OC₂ de 16 à 30 m ; OC₃ de 28 à 52 m ; OC₄ de 48 à 94 m ; PO de 190 à 575 m. Il fonctionne soit sur secteur alternatif de 90 à 250 volts, soit sur batterie d'accumulateurs entraînant un convertisseur rotatif.

AGA (Suède) présente des récepteurs de luxe à huit tubes : EF22, ECH21, EF22, ECH21, 2 x EBL21, en push-pull, EM4, AZ1. Le deuxième tube ECH 21 fonctionne en amplificateur B.F. de tension dans sa partie hexode et en déphaseur dans sa partie triode. Il couvre sept gammes d'ondes : GO de 700 à 2,000 m ; PO de 195 à 600 m ; OC₁ de 27

à 84 m ; OC₂ de 13 à 27 m et trois bandes d'ondes courtes étalées de 19, 25 et 31 m. La sensibilité est de l'ordre de 2 microvolts. Certains modèles sont munis de deux haut-parleurs, un de 25 cm pour les graves, un de 15 cm pour les aigus.

II. — Les récepteurs de télévision

PHILIPS présente :

1^{re} « Le Téléviseur TF651A » à 819 lignes, du type superhétérodyne. Cet appareil de dimensions réduites est équipé d'un tube cathodique à piège à ions MW31-15 donnant une image contrastée et très lumineuse.

2^{re} Le « Téléviseur Jumbo » à projection sur grand écran. Ce nouveau téléviseur a été spécialement étudié pour les réceptions publiques : cafés, hôtels, cinémas, clubs, hôpitaux, lycées, etc... Il mesure 2,24 m de haut, 1,17 de large, 0,78 de profondeur. L'écran mesure 1 x 0,75 m.

Le Jumbo comporte un récepteur du type changeur de fréquence équipé de vingt-trois tubes électroniques et d'un petit tube cathodique MW6-2 de 6,2 cm de diamètre d'écran seulement. Ce tube est alimenté sous 25.000 volts et permet d'obtenir une image extrêmement fine et brillante, ce qui est indispensable à la projection sur grand écran ; de plus son écran aluminisé augmente encore la luminosité et évite la formation d'une tache ionique. Le tube cathodique est associé à un système de projection verticale utilisant l'optique de Schmidt.

La partie son du Jumbo est particulièrement soignée : elle comporte un amplificateur de 10 watts modulés, atteignant un haut-parleur à haute fidélité.

TELEARIANE (Société d'études de télévision et d'électronique) ne construit que des récepteurs à haute définition (819 lignes) sous licence Radio-Industrie : un récepteur « Thésée 251 » avec tube de 25 cm à fond plat ; deux récepteurs : « Phédre 311 » et « Mimos 311 » avec tube à fond plat de 31 cm ; un téléviseur « Minotaure 381 » avec tube à fond plat de 38 cm.

Tous ces récepteurs sont du type à changement de fréquence, à grande sensibilité, permettant de recevoir confortablement les émissions à une distance relativement grande de l'émetteur. La très haute tension nécessaire à l'anode du tube cathodique est obtenue par retour de lignes. La partie son est très soignée et donne une haute qualité musicale.

La même firme présente un ensemble comportant : un châssis récepteur de radiodiffusion à deux gammes, un ensemble de reproduction sonore par fil magnétique, un téléviseur à tube de 35 cm. Le prix en est très élevé : 550.000 francs.

DUCASTEL FRERES présente le « T44-Midget 441-819 » fonctionnant à volonté sur l'un ou l'autre des standards. Il est muni d'un tube de 31 cm à piège à ions.

J. DELAITRE offre son « Télé-31-51-Coffret », récepteur 819 lignes avec tube de 31 cm. Le système de synchronisation particulièrement étudié permet une stabilité et un interlignage impeccables de l'image. La bande passante globale atteint 10 Mc/s.

La même marque a réalisé un récepteur permettant la réception de l'émission sur 46 Mc/s de la Tour Eiffel aussi bien en standard 441-lignes qu'en 819 lignes.

J. R.



Le film sonore « Tefi » dans son étui : tel enregistrement de la lecture d'un conte de fées, présenté par une jeune auditrice.

variable par filtres de bande à double et triple circuits. La largeur de bande maximum est de 5 kc/s ; la largeur de bande minimum est de 2 kc/s ; de deux haut-parleurs dont un de 10 watts et 25 cm de diamètre, pour les graves et l'autre de petit diamètre pour les aigus.

Un contrôle de volume avec système automatique de relèvement des fréquences basses permet de compenser la diminution de sensibilité de l'oreille, à faible puissance de reproduction. (Loi de Pechner.) Un commutateur parole-musique permet un affaiblissement des fréquences basses, ce qui augmente l'intelligibilité de la parole.

La courbe de réponse obtenue dans la position musique est linéaire de 60 c/s à 12.000 c/s.

SCHNEIDER présente le « symphonie », comportant huit lampes Rimlock : ECH42 changeuse de fréquence EAF42, amplifiatrice MF et détectrice ; EAF42 amplifiatrice BF de tension et détectrice de la tension de CAG, EF41 montée en triode, déphaseuse ; 2 x EL41 push-pull final de 8 watts modulés ; 5Y3 GB, redresseuse ; EM4 indicateur visuel d'accord. Il couvre 4 gammes d'ondes : OC₁ de 13 à 21 m ; OC₂ de 20 à 53 m ; PO de 187 à 582 m ; GO de 1,000 à 2,000 m.

Ce récepteur est muni d'une sélectivité varia-

CONSTITUTION DES RÉCEPTEURS FRANÇAIS 1951-1952

[illegible]

MAR		8 22	8 21	8 20	8 19	8 18	8 17	8 16	8 15	8 14	8 13	8 12	8 11	8 10	8 9	8 8	8 7	8 6	8 5	8 4	8 3	8 2	8 1	7 31	7 30	7 29	7 28	7 27	7 26	7 25	7 24	7 23	7 22	7 21	7 20	7 19	7 18	7 17	7 16	7 15	7 14	7 13	7 12	7 11	7 10	7 9	7 8	7 7	7 6	7 5	7 4	7 3	7 2	7 1	6 30	6 29	6 28	6 27	6 26	6 25	6 24	6 23	6 22	6 21	6 20	6 19	6 18	6 17	6 16	6 15	6 14	6 13	6 12	6 11	6 10	6 9	6 8	6 7	6 6	6 5	6 4	6 3	6 2	6 1	5 31	5 30	5 29	5 28	5 27	5 26	5 25	5 24	5 23	5 22	5 21	5 20	5 19	5 18	5 17	5 16	5 15	5 14	5 13	5 12	5 11	5 10	5 9	5 8	5 7	5 6	5 5	5 4	5 3	5 2	5 1	4 30	4 29	4 28	4 27	4 26	4 25	4 24	4 23	4 22	4 21	4 20	4 19	4 18	4 17	4 16	4 15	4 14	4 13	4 12	4 11	4 10	4 9	4 8	4 7	4 6	4 5	4 4	4 3	4 2	4 1	3 31	3 30	3 29	3 28	3 27	3 26	3 25	3 24	3 23	3 22	3 21	3 20	3 19	3 18	3 17	3 16	3 15	3 14	3 13	3 12	3 11	3 10	3 9	3 8	3 7	3 6	3 5	3 4	3 3	3 2	3 1	2 28	2 27	2 26	2 25	2 24	2 23	2 22	2 21	2 20	2 19	2 18	2 17	2 16	2 15	2 14	2 13	2 12	2 11	2 10	2 9	2 8	2 7	2 6	2 5	2 4	2 3	2 2	2 1	1 31	1 30	1 29	1 28	1 27	1 26	1 25	1 24	1 23	1 22	1 21	1 20	1 19	1 18	1 17	1 16	1 15	1 14	1 13	1 12	1 11	1 10	1 9	1 8	1 7	1 6	1 5	1 4	1 3	1 2	1 1	0 31	0 30	0 29	0 28	0 27	0 26	0 25	0 24	0 23	0 22	0 21	0 20	0 19	0 18	0 17	0 16	0 15	0 14	0 13	0 12	0 11	0 10	0 9	0 8	0 7	0 6	0 5	0 4	0 3	0 2	0 1	1940	1939	1938	1937	1936	1935	1934	1933	1932	1931	1930	1929	1928	1927	1926	1925	1924	1923	1922	1921	1920	1919	1918	1917	1916	1915	1914	1913	1912	1911	1910	1909	1908	1907	1906	1905	1904	1903	1902	1901	1900	1899	1898	1897	1896	1895	1894	1893	1892	1891	1890	1889	1888	1887	1886	1885	1884	1883	1882	1881	1880	1879	1878	1877	1876	1875	1874	1873	1872	1871	1870	1869	1868	1867	1866	1865	1864	1863	1862	1861	1860	1859	1858	1857	1856	1855	1854	1853	1852	1851	1850	1849	1848	1847	1846	1845	1844	1843	1842	1841	1840	1839	1838	1837	1836	1835	1834	1833	1832	1831	1830	1829	1828	1827	1826	1825	1824	1823	1822	1821	1820	1819	1818	1817	1816	1815	1814	1813	1812	1811	1810	1809	1808	1807	1806	1805	1804	1803	1802	1801	1800	1799	1798	1797	1796	1795	1794	1793	1792	1791	1790	1789	1788	1787	1786	1785	1784	1783	1782	1781	1780	1779	1778	1777	1776	1775	1774	1773	1772	1771	1770	1769	1768	1767	1766	1765	1764	1763	1762	1761	1760	1759	1758	1757	1756	1755	1754	1753	1752	1751	1750	1749	1748	1747	1746	1745	1744	1743	1742	1741	1740	1739	1738	1737	1736	1735	1734	1733	1732	1731	1730	1729	1728	1727	1726	1725	1724	1723	1722	1721	1720	1719	1718	1717	1716	1715	1714	1713	1712	1711	1710	1709	1708	1707	1706	1705	1704	1703	1702	1701	1700	1699	1698	1697	1696	1695	1694	1693	1692	1691	1690	1689	1688	1687	1686	1685	1684	1683	1682	1681	1680	1679	1678	1677	1676	1675	1674	1673	1672	1671	1670	1669	1668	1667	1666	1665	1664	1663	1662	1661	1660	1659	1658	1657	1656	1655	1654	1653	1652	1651	1650	1649	1648	1647	1646	1645	1644	1643	1642	1641	1640	1639	1638	1637	1636	1635	1634	1633	1632	1631	1630	1629	1628	1627	1626	1625	1624	1623	1622	1621	1620	1619	1618	1617	1616	1615	1614	1613	1612	1611	1610	1609	1608	1607	1606	1605	1604	1603	1602	1601	1600	1599	1598	1597	1596	1595	1594	1593	1592	1591	1590	1589	1588	1587	1586	1585	1584	1583	1582	1581	1580	1579	1578	1577	1576	1575	1574	1573	1572	1571	1570	1569	1568	1567	1566	1565	1564	1563	1562	1561	1560	1559	1558	1557	1556	1555	1554	1553	1552	1551	1550	1549	1548	1547	1546	1545	1544	1543	1542	1541	1540	1539	1538	1537	1536	1535	1534	1533	1532	1531	1530	1529	1528	1527	1526	1525	1524	1523	1522	1521	1520	1519	1518	1517	1516	1515	1514	1513	1512	1511	1510	1509	1508	1507	1506	1505	1504	1503	1502	1501	1500	1499	1498	1497	1496	1495	1494	1493	1492	1491	1490	1489	1488	1487	1486	1485	1484	1483	1482	1481	1480	1479	1478	1477	1476	1475	1474	1473	1472	1471	1470	1469	1468	1467	1466	1465	1464	1463	1462	1461	1460	1459	1458	1457	1456	1455	1454	1453	1452	1451	1450	1449	1448	1447	1446	1445	1444	1443	1442	1441	1440	1439	1438	1437	1436	1435	1434	1433	1432	1431	1430	1429	1428	1427	1426	1425	1424	1423	1422	1421	1420	1419	1418	1417	1416	1415	1414	1413	1412	1411	1410	1409	1408	1407	1406	1405	1404	1403	1402	1401	1400	1399	1398	1397	1396	1395	1394	1393	1392	1391	1390	1389	1388	1387	1386	1385	1384	1383	1382	1381	1380	1379	1378	1377	1376	1375	1374	1373	1372	1371	1370	1369	1368	1367	1366	1365	1364	1363	1362	1361	1360	1359	1358	1357	1356	1355	1354	1353	1352	1351	1350	1349	1348	1347	1346	1345	1344	1343	1342	1341	1340	1339	1338	1337	1336	1335	1334	1333	1332	1331	1330	1329	1328	1327	1326	1325	1324	1323	1322	1321	1320	1319	1318	1317	1316	1315	1314	1313	1312	1311	1310	1309	1308	1307	1306	1305	1304	1303	1302	1301	1300	1299	1298	1297	1296	1295	1294	1293	1292	1291	1290	1289	1288	1287	1286	1285	1284	1283	1282	1281	1280	1279	1278	1277	1276	1275	1274	1273	1272	1271	1270	1269	1268	1267	1266	1265	1264	1263	1262	1261	1260	1259	1258	1257	1256	1255	1254	1253	1252	1251	1250	1249	1248	1247	1246	1245	1244	1243	1242	1241	1240	1239	1238	1237	1236	1235	1234	1233	1232	1231	1230	1229	1228	1227	1226	1225	1224	1223	1222	1221	1220	1219	1218	1217	1216	1215	1214	1213	1212	1211	1210	1209	1208	1207	1206	1205	1204	1203	1202	1201	1200	1199	1198	1197	1196	1195	1194	1193	1192	1191	1190	1189	1188	1187	1186	1185	1184	1183	1182	1181	1180	1179	1178	1177	1176	1175	1174	1173	1172	1171	1170	1169	1168	1167	1166	1165	1164	1163	1162	1161	1160	1159	1158	1157	1156	1155	1154	1153	1152	1151	1150	1149	1148	1147	1146	1145	1144	1143	1142	1141	1140	1139	1138	1137	1136	1135	1134	1133	1132	1131	1130	1129	1128	1127	1126	1125	1124	1123	1122	1121	1120	1119	1118	1117	1116	1115	1114	1113	1112	1111	1110	1109	1108	1107	1106	1105	1104	1103	1102	1101	1100	1099	1098	1097	1096	1095	1094	1093	1092	1091	1090	1089	1088	1087	1086	1085	1084	1083	1082	1081	1080	1079	1078	1077	1076	1075	1074	1073	1072	1071	1070	1069	1068	1067	1066	1065	1064	1063	1062	1061	1060	1059	1058	1057	1056	1055	1054	1053	1052	1051	1050	1049	1048	1047	1046	1045	1044	1043	1042	1041	1040	1039	1038	1037	1036	1035	1034	1033	1032	1031	1030	1029	1028	1027	1026	1025	1024	1023	1022	1021	1020	1019	1018	1017	1016	1015	1014	1013	1012	1011	1010	1009	1008	1007	1006	1005	1004	1003	1002	1001	1000	999	998	997	996	995	994	993	992	991	990	989	988	987	986	985	984	983	982	981	980	979	978	977	976	975	974	973	972	971	970	969	968	967	966	965	964	963	962	961	960	959	958	957	956	955	954	953	952	951	950	949	948	947	946	945	944	943	942	941	940	939	938	937	936	935	934	933	932	931	930	929	928	927	926	925	924	923	922	921	920	919	918	917	916	915	914	913	912	911	910	909	908	907	906	905	904	903	902	901	900	899	898	897	896	895	894	893	892	891	890	889	888	887	886	885	884	883	882	881	880	879	878	877	876	875	874	873	872	871	870	869	868	867	866	865	864	863	862	861	860	859	858	857	856	855	854	853	852	851	850	849	848	847	846	845	844	843	842	841	840	839	838	837	836	835	834	833	832	831	830	829	828	827	826	825	824	823	822	821	820	819	818	817	816	815	814	813	812	811	810	809	808	807	806	805</
-----	--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-------

Analyse des Qualités d'un Récepteur

Sensibilité - Sélectivité - Affaiblissement de la fréquence image
Efficacité de la C.A.G. - Musicalité - Mesures sur les récepteurs professionnels

par Robert ASCHEN, ingénieur-docteur

Sensibilité standard

On appelle sensibilité standard d'un récepteur, la tension d'un signal H. F. modulé à 30 % à 400 périodes/s, qui étant appliquée entre l'extrémité de l'antenne et la prise de terre, détermine à la sortie une puissance R. F. de 50 mW.

Dans la sensibilité standard est comprise la tension de souffle. D'où, la notion de sensibilité utilisable. C'est cette dernière qui caractérise la sensibilité d'un récepteur.

Sensibilité utilisable.

On appelle sensibilité utilisable d'un récepteur, la tension d'un signal H. F. modulé à 30 % à 400 périodes/s, qui appliquée entre l'extrémité de l'antenne et la prise de terre, produit un niveau R. F. de 50 mW, tout en ne produisant qu'un niveau de sortie R. F. de 0,125 mW en l'absence de modulation.

Antennes fictives.

On a vu que le générateur doit être connecté entre l'extrémité de l'antenne et la terre. Devant cette impossibilité on emploie des « antennes fictives » dont le circuit a les mêmes caractéristiques électriques que l'antenne. Nous trouverons ci-dessous le schéma des « antennes fictives » définies par le Label :

Antenne fictive type extérieur toutes ondes.

Type intérieur P.O.-G.O. (fig. 1).

Type intérieur O.C. (fig. 2).

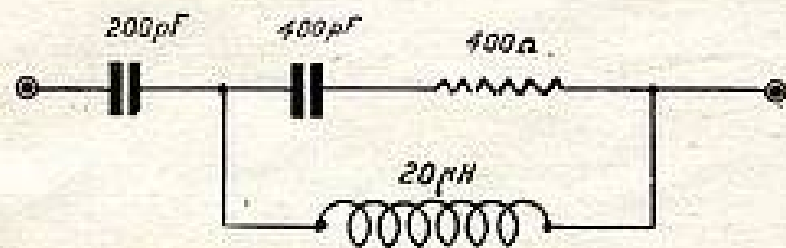


Fig. 1.

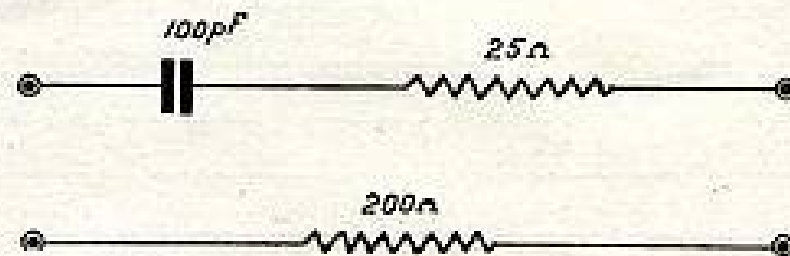


Fig. 2.

Mesure de la sensibilité standard.

La sortie du générateur est connectée à la douille « antenne » à travers une antenne fictive. La masse du générateur est naturellement connectée à la douille « terre » du récepteur. On injecte un signal H. F. de la fréquence voulue, modulé à 30 % à 400 périodes, de manière à obtenir un niveau R. F. de 50 mW. (fig. 3).

La tension relevée sur le générateur représente la sensibilité standard pour la fréquence utilisée.

Sur notre maquette la sensibilité standard a été trouvée égale à 12 μ V.

Mesure de la sensibilité utilisable.

On procède tout d'abord comme pour la mesure précédente, puis sans rien modifier aux autres réglages du récepteur et du générateur, on coupe de ce dernier la modulation R. F. On mesure alors le niveau du souffle en commutant le voltmètre à lampes (ou le contrôleur) sur 1 v. de sensibilité. On cherche une position de la commande d'intensité du récepteur pour laquelle le niveau de sortie avec modulation R. F. est de 50 mW et sans modulation R. F. de 0,125 mW. La tension lue sur les atténuateurs pour le niveau de 50 mW représente la sensibilité utilisable du récepteur.

Les mesures sur la maquette ont donné : 35 μ V.

Note. — Pour la sensibilité 1 volt, la résistance du contrôleur devient relativement faible par rapport à l'impédance sur laquelle il est branché. La lecture à faire sur le contrôleur devra donc être calculée par la relation :

$$E = \sqrt{\frac{P R}{1 + \frac{R}{r G}}}$$

E = Tension réelle.

P = Puissance de sortie en watts.

R = Impédance en ohms du primaire du transformateur.

r = Résistance en ohms par volt du contrôleur en alternatif.

G = Gamme de sensibilités utilisée, en volts.

Label. — On réalise le montage (fig. 3). On note la tension que doit fournir le générateur étalonné pour obtenir une puissance de sortie égale à 50 mW.

L'essai est considéré comme satisfaisant pour toutes les fréquences repérées sur le cadran du récepteur en essai, si la tension ainsi notée est inférieure à :

200 μ V pour les récepteurs alternatifs.

400 μ V pour les récepteurs tous courants.

GAIN DU CIRCUIT D'ENTRÉE ANALYSE DYNAMIQUE DE LA PRESELECTION

Gain du circuit d'entrée.

On branche, pour la mesure du gain du circuit d'entrée, le générateur à la grille de modulation de la changeuse de fréquence. A cet effet on intercale une résistance de 20.000 ohms entre le circuit d'accord et grille modulatrice de la changeuse de fréquence, de plus on connecte le générateur à cette grille à travers un condensateur de 10.000 p F. On injecte un signal modulé à 30 % à 400 périodes, et on relève la sensibilité pour 50 mW de sortie, le récepteur étant parfaitement accordé sur la fréquence du générateur.

Puis, par l'intermédiaire d'une antenne fictive, on injecte le même signal à l'entrée du récepteur. Le rapport de la deuxième sensibilité à la première, donne le gain du circuit d'entrée.

Les mesures effectuées sur la maquette ont donné :

Sensibilité à la grille de la changeuse : 30 μ V.

Sensibilité sur l'antenne : 12 μ V.

Gain du circuit d'entrée : 2,5 fois.

Affaiblissement du brouillage M. F.

On mesure la sensibilité standard pour une fréquence donnée. Ensuite, sans toucher au réglage du récepteur, on injecte un signal de la fréquence de la M. F. du récepteur, modulé à 30 % à 400 périodes et on relève de nouveau la sensibilité pour 50 mW de sortie.

L'affaiblissement du brouillage M. F. est donné par le rapport :

$$\frac{\text{Sensibilité pour la M. F.}}{\text{Sensibilité standard}}$$

Mesures effectuées sur la maquette :

$$\frac{\text{Sensibilité pour la M. F.} = 300 \mu \text{ V}}{\text{Sensibilité standard} = 12 \mu \text{ V}} = 25 \text{ fois}$$

Affaiblissement de la fréquence-image.

On relève la sensibilité standard du récepteur sur la fréquence d'utilisation F_1 . Ensuite sans toucher au réglage du récepteur, on injecte la fréquence $F_2 = F_1 + (2 F_m)$, (F_m étant la valeur de la M. F. du récepteur), le nouveau signal étant toujours modulé à 30 % à 400 périodes. Dans le voisinage immédiat de cette fréquence, on manœuvre le cadran d'accord du générateur, de manière à obtenir une tension maximum à la sortie du récepteur.

On relève de nouveau la sensibilité pour 50 mW. Le rapport de cette sensibilité pour la fréquence-image à la sensibilité pour la fréquence d'utilisation, mesure l'affaiblissement de la fréquence-image.

Mesures effectuées sur la maquette :

Pour $1.400 + (2 \times 472) = 2.344$ kc/s.

Sensibilité pour la fréq. image

$$\frac{\text{Sensibilité pour la fréq. utilisation} = 1.200 \mu \text{ V}}{\text{Sensibilité pour la fréq. image} = 12 \mu \text{ V}} = 100 \text{ fois,}$$

Au moyen de l'analyseur cinématique :

Il est à noter que, lorsqu'on varie l'accord du récepteur, les images dues aux fréquences-images défilent sur l'écran dans le sens opposé à celui des images dues aux émissions proches de la fréquence d'accord. On pourrait ainsi mesurer les amplitudes relatives des images des fréquences d'accord et des fréquences-images et caractériser la réjection de ces dernières par le rapport des deux grandeurs.

Il est toutefois préférable d'utiliser le procédé classique. Après avoir injecté dans le récepteur un signal correspondant à sa fréquence d'accord et mesuré son amplitude à l'analyseur, on fait varier la fréquence du générateur de 2 Fm. La faible elongation du spot mesure la tension de la fréquence-image admise par les circuits du récepteur. En divisant sa valeur par celle donnée par le signal de la fréquence d'accord, on obtient le rapport de réjection.

ANALYSE DE L'ANTIFADING

Par l'intermédiaire d'une antenne fictive on injecte à l'entrée du récepteur un signal modulé à 30 % à 400 périodes. Le récepteur étant accordé sur cette fréquence, on amène la tension du générateur à 1 volt, en réglant la commande d'intensité du récepteur de manière à obtenir 500 mW de sortie. On relève ensuite les tensions lues sur l'indicateur de sortie lorsqu'on commut l'atténuateur décimal du générateur dans les positions donnant des tensions de sortie de 100 mV - 10 mV - 1 mV - 100 μ V - 10 μ V. On porte les valeurs trouvées dans un diagramme, et on obtient la courbe d'antifading en reliant les points par un trait continu.

Note. — Dans le cas où l'on utilise un contrôleur comme indicateur de sortie il faut convertir les tensions lues sur l'indicateur

ANALYSE DE LA MUSICALITE

Nous avons déjà tracé, lors de l'analyse de l'étage de sortie, une courbe exprimant, pour une entrée constante, les variations de la tension aux bornes de la bobine mobile aux différentes fréquences acoustiques. Néanmoins, cette courbe ne nous renseigne pas sur la musicalité de l'ensemble du récepteur puisqu'elle ne tient compte ni de la sélectivité des circuits M. F., ni du comportement de la détection.

La méthode à suivre pour le tracé de la courbe de musicalité consiste :

1° A injecter à l'entrée du récepteur un signal H. F. modulé à 30 % à 400 périodes. La tension de sortie du générateur étant réglée sur 5 mV, on amène ensuite le niveau de sortie du récepteur à 500 mW.

2° A faire varier la fréquence de modu-

associés en série tous ou l'un des générateurs possédant un circuit de sortie isolé de la masse) ou en parallèle.

Tracé de la courbe de sélectivité. — On portera en abscisses les désaccords de fréquence, et en ordonnées les tensions bruyantes en microvolts.

MESURE DU BROUILLAGE M. F. ET DE LA FREQUENCE-IMAGE

On utilisera comme pour la sélectivité, et pour la même raison, la méthode à deux signaux.

1° Mettre le générateur A (signal utile) en marche, avec modulation.

2° Accorder le récepteur sur sa fréquence et ajuster la sortie H. F. à 500 mW.

3° Supprimer la modulation de A. Mettre B (brouilleur) en marche, sans modulation,

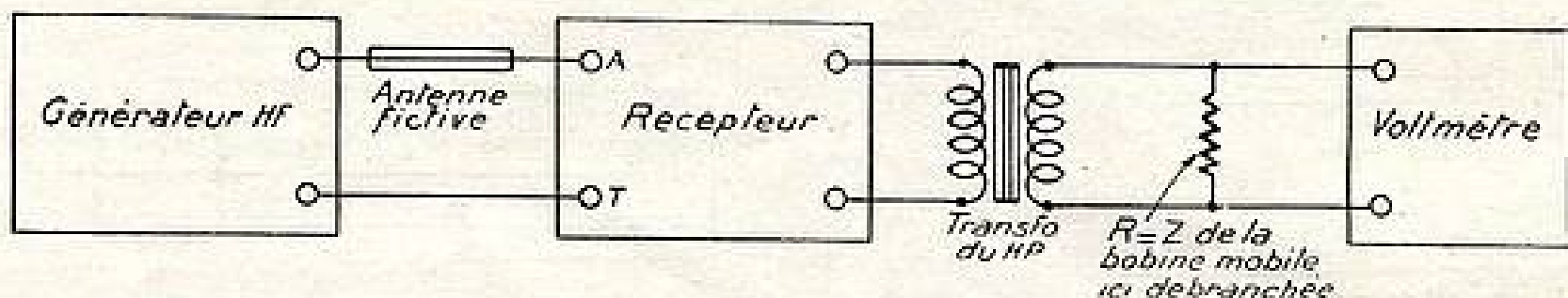


FIG. 3.

en « tensions sous charge ». Pour cela, on utilise l'expression générale :

$$e = E \left(1 + \frac{R}{rG} \right)$$

e = Tension sous charge en volts.
 E = Tension lue sur le contrôleur, en volts.

r = Résistance en ohms par volt, du contrôleur en alternatif.

R = Résistance du primaire du transfo, en ohms.

G = Gamme de sensibilité utilisée, en volts.

Les mesures, effectuées sur la maquette, ont donné les résultats suivants :

Entrée	Sortie
1 V	400,6
100 mV	16,6
10 mV	4,6 V
1 mV	0,25 V

D'où la courbe fig. 4.

TABLEAU. — Le générateur et le récepteur en essai étant accordés sur une fréquence quelconque, on règle le niveau de sortie à 250 mW pour les récepteurs « alternatif » et 100 mW pour les récepteurs « tous courants », pour une tension de 500 μ V fournie par le générateur.

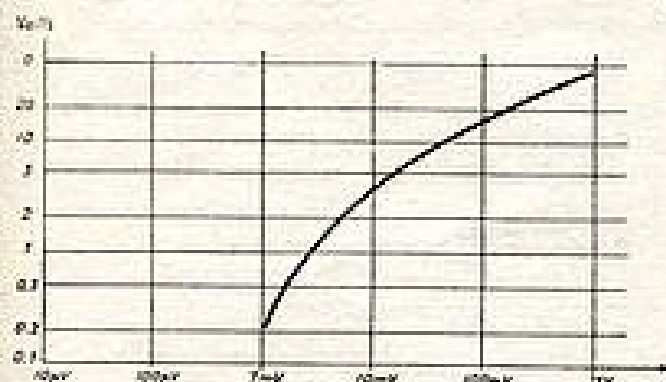


FIG. 4.

Cette dernière tension étant portée à 5.000 μ V, l'essai est considéré comme satisfaisant si la puissance de sortie est inférieure à :

1.000 mW pour les récepteurs « alternatif ».
400 mW pour les récepteurs « tous courants ».

lation entre 50 et 3.000 périodes (dans toujours égal à 30 %), sans modifier les réglages du récepteur ni du générateur.

On porte ensuite dans le diagramme logarithmique les valeurs relevées sur l'indicateur de sortie pour chaque fréquence de modulation.

Note. — On tracera une courbe pour chaque gamme et une courbe pour chacune des deux positions extrêmes du contrôle de tonalité.

MESURES SUR LES RÉCEPTEURS PROFESSIONNELS

Toutes les mesures décrites jusqu'ici s'appliquent à la mise au point, voire au dépannage des appareils de réception « Antenne » c'est-à-dire fonctionnant dans les bandes normalement réservées à la radio-diffusion.

Dans le cas des récepteurs « professionnels » (qui peuvent d'ailleurs comprendre dans leurs bandes celles de la radiodiffusion) ces mesures seront sensiblement équivalentes. Elles seront toutefois plus soignées et plus approfondies en ce qui concerne les essais de sélectivité, de brouillage M. F., fréquence-image, distorsion et réinjection dans l'antenne.

MESURE DE LA SÉLECTIVITÉ

Les essais de sélectivité seront faits au moyen de la méthode « à deux signaux » qui permet d'analyser le récepteur dans des conditions se rapprochant davantage de celles de son fonctionnement normal. La méthode consiste à appliquer simultanément à l'entrée du récepteur le signal d'utilité et un signal brouilleur, au moyen de deux générateurs A et B.

1° Mettre le générateur B (brouilleur) en marche sur la fréquence voulue (modulée à 30 % à 400 périodes).

2° Mettre le récepteur en marche (avec son V. C. A.), l'accorder sur B, et ajuster la sortie H. F. à 500 mW.

3° Mettre le générateur A en marche (signal d'utilité) sur la fréquence de B (la modulation de B étant arrêtée) (A sans modulation).

4° Désaccorder B de 5 kc/s et rétablir la modulation. Ajuster la tension de B de façon à obtenir à la sortie du récepteur une tension efficace inférieure de 26 décibels à celle produite par B.

Répéter ces opérations en désaccordant B, de part et d'autre de la fréquence de A par bonds de 5 ou 10 kc/s.

Les deux générateurs A et B pourront être

réglés sur fréquence sur une valeur très voisine de la M. F. et telle que le sifflement provenant de l'interférence entre le signal B et le signal A, diffère très peu de 400 périodes.

4° Ajuster la sortie de B à un niveau B tel qu'on obtienne, aux bornes de l'impédance de sortie du récepteur une tension efficace inférieure de 26 décibels à celle produite par le générateur au n° 2.

La protection du récepteur contre le brouillage M. F. est mesurée par le rapport E/E_0 (E_0 étant la tension de sortie du générateur A).

Fréquence-image.

Les opérations sont absolument identiques aux précédentes, si ce n'est que le générateur B doit être accordé sur la fréquence-image.

MESURE DE LA DISTORSION

Aux mesures de la distorsion R. F. déjà indiquées pour les récepteurs « Amateurs », on ajoute des mesures de distorsion H. F. et de distorsion de détection.

Distorsion H. F.

Le réglage d'intensité du récepteur étant au maximum, on ajuste la tension d'entrée H. F., de façon à obtenir une sortie de 500 mW. On fait croître ensuite le niveau H. F. en diminuant simultanément l'amplification H. F. de façon à maintenir constant le niveau de sortie. On note le taux de distorsion pour chaque valeur de la tension H. F.

Distorsion de détection.

Le processus est identique au précédent, mais au lieu de faire varier le niveau H. F. on fait croître le taux de modulation. (Niveau H. F. également constant).

Pour chaque pourcentage de modulation, on note le taux de distorsion.

MESURE DU RAYONNEMENT

Méthode des deux récepteurs.

Il s'agit ici de mesurer le rayonnement produit dans l'antenne par l'oscillateur local du récepteur. On utilise pour cela un second récepteur. La méthode à suivre est la suivante :

1° On relie ensemble les deux bornes « antenne » ainsi que les bornes « terre » des récepteurs.

2° Les deux récepteurs étant mis en marche, on accorde le second sur la fréquence locale du premier (la fréquence locale du second est alors $F_0 + 2 \text{ M. F.}$), en même temps que l'on relève la tension lue sur un

indicateur de sortie, ou plus exactement un S-mètre branché sur le second récepteur.

3° On supprime la connexion reliant les bornes « Antenne » des deux récepteurs, et on relie le second récepteur à un générateur accordé sur $F_0 + M. P.$ On ajuste la tension de sortie du générateur de manière à obtenir la même déviation du S-mètre (fig. 5).

La lecture faite sur les atténuateurs donne alors la valeur du rayonnement dans l'antenne.

mique, pour avoir la même elongation). Le rayonnement d'un bon récepteur professionnel ne doit pas dépasser 20 microvolts (fig. 6).

Mesure de la cross-modulation. (fig. 7)

1° G_1 est un générateur H. F. non modulé que l'on désire recevoir. G_2 est un générateur H. F. modulé et accordé sur la fréquence de G_1 . Il est modulé à 80 ou 100 % pour se

wattmètre branché à la sortie du récepteur. L'oscillographe est branché entre plaque et + H. T. de l'étage de sortie. On fait varier la fréquence de G_2 de part et d'autre de la fréquence de G_1 et l'on relève au wattmètre la courbe de la puissance en fonction de la fréquence de G_2 . La courbe de modulation est tracée sur l'écran de l'oscillographe. En branchant le H. P. on entend le bruit très caractéristique de la cross-modulation.

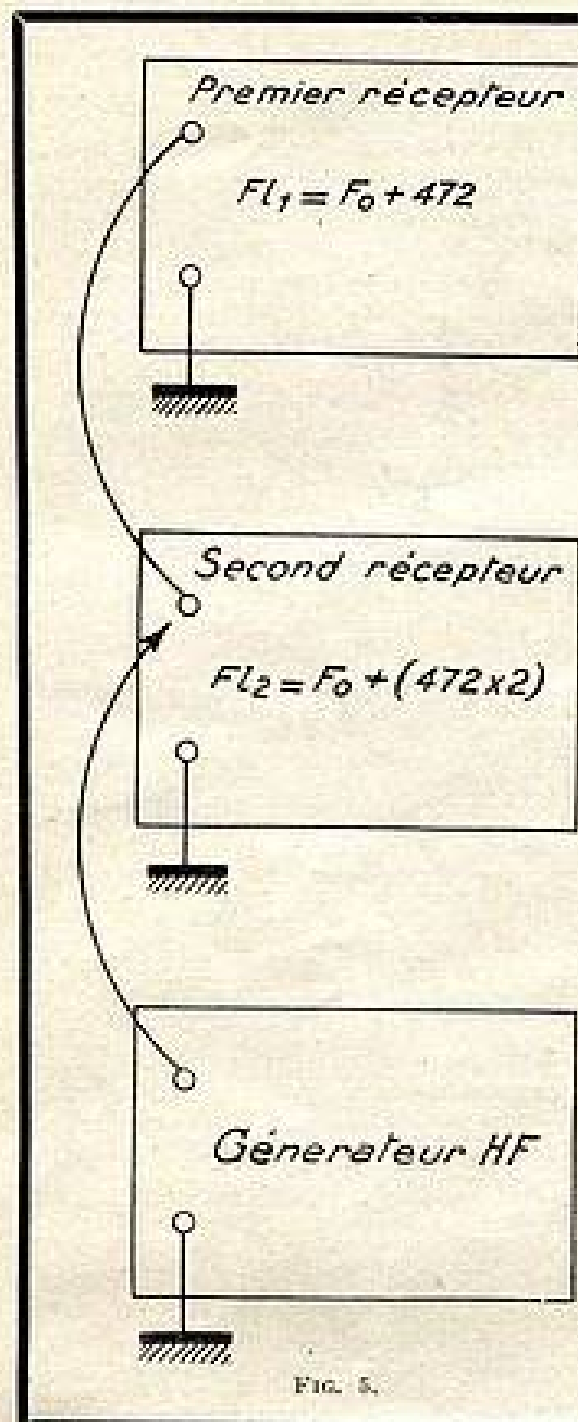


FIG. 5.

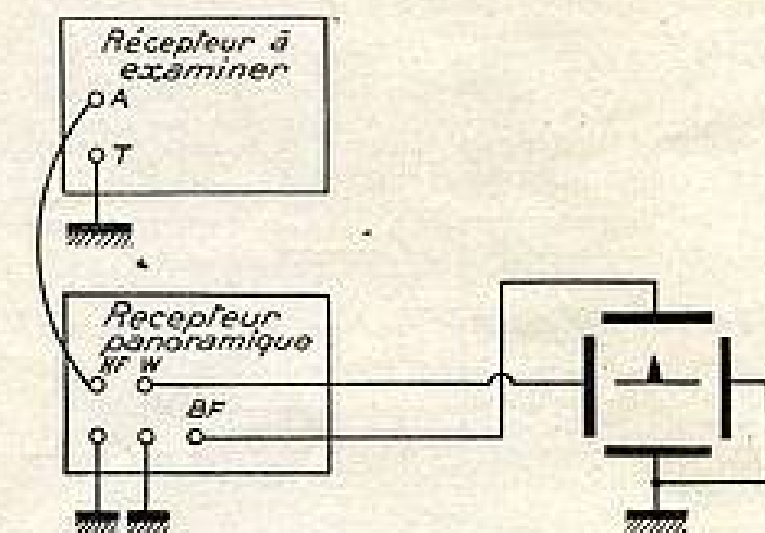


FIG. 6.

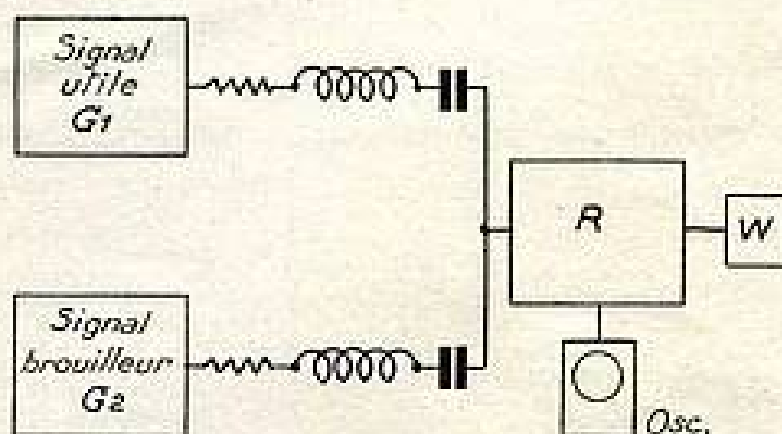


FIG. 7.

Au moyen de l'analyseur cinématique.

Connecter le récepteur panoramique avec l'antenne du récepteur à examiner. L'image obtenue correspond au signal de l'oscillateur local rayonné par l'antenne. Mesurer la tension en microvolts avec un générateur (on ajuste la tension de sortie du générateur, appliquée à l'entrée du récepteur panorama-

placer dans les conditions réelles (en effet dans une émission le taux de modulation varie et atteint 80 et 100 %). Le récepteur R est accordé sur la fréquence de G_1 . Le niveau de sortie du brouilleur G_2 doit être environ 10 fois plus élevé que celui de G_1 , pour se placer dans les conditions réelles d'utilisation (ex : Saigon est brouillé par Moscou qui émet à très grande puissance). W est un

Remarque. — Pour de faibles désaccords, une certaine influence est apportée par la sélectivité du récepteur.

En relevant la courbe au wattmètre on constate que la tension de cross-modulation varie avec le carré de la tension du brouilleur, en l'absence d'anti-fading.

2° On module G_2 au taux de modulation normal et on fait les mêmes mesures.

PRIME A NOS ABONNÉS

Chaque nouvel abonné ou réabonné depuis le 1^{er} janvier 1951 (date de départ de l'abonnement) a droit à 4 LIGNES GRATUITES DE PETITES ANNONCES PAR AN (lignes de 36 caractères ou espaces).

Cette prime équivaut donc, pour les annonces diverses, à un cadeau de 600 francs. Par ailleurs, ceci facilitera les transactions entre nos lecteurs.

Ces petites annonces devront comprendre obligatoirement l'adresse de l'annonceur.

Il vous suffit d'adresser votre texte, à n'importe quelle époque de l'année, en y joignant une des étiquettes que vous recevrez, et en ajoutant 15 francs de timbres, si vous tenez à recevoir un accusé de réception.

ABONNEZ-VOUS ! vous bénéficierez aussi de nos numéros spéciaux, sans frais supplémentaires.

LE PROBLÈME DE LA "TACHE IONIQUE" EN TÉLÉVISION

par Lucien CHRÉTIEN, ing. E. S. E.

Le tube de télévision est presque nécessairement un tube électromagnétique. Il faut entendre par là que la déviation du faisceau électronique est assurée par l'action d'un champ magnétique. Il en est généralement de même de la concentration du faisceau, c'est-à-dire de l'opération qui permet d'obtenir sur l'écran un point lumineux bien défini et non pas une tache diffuse (1).

Avec la déviation de faisceau, l'angle de déviation est limité par la longueur des plaques de déviation et par leur écartement. Or, réduire la longueur des plaques et augmenter leur distance, c'est diminuer la sensibilité du tube (fig. 1).

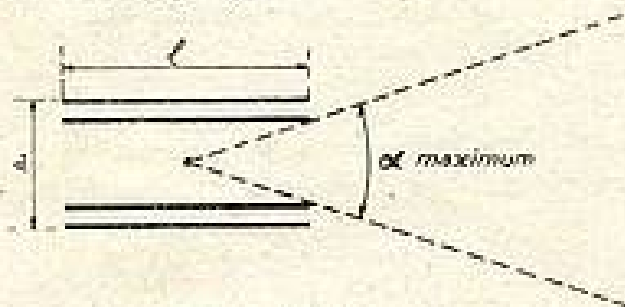


FIG. 1.

La déviation électromagnétique (fig. 2) s'effectue parallèlement au plan des spires.

L'angle de déviation peut ainsi notablement dépasser 50° (57° dans les cathoscopes Mazda).

En conséquence, pour couvrir un écran d'un diamètre D donné il suffira d'une distance (fig. 3) beaucoup plus petite. Le rapport des longueurs des deux tubes

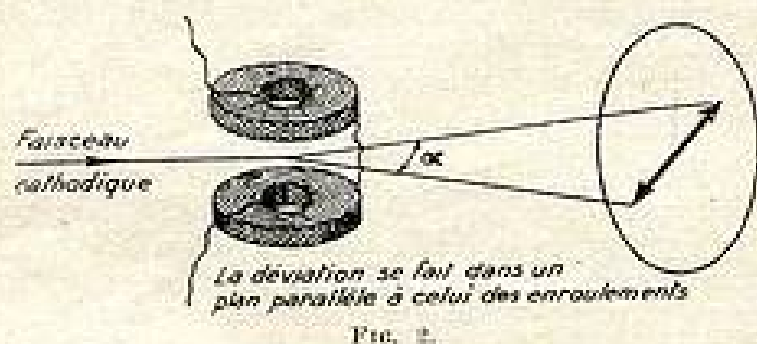


FIG. 2.

étant d'ailleurs exactement le rapport des tangentes des deux angles.

L'angle maximum dans la déviation électrostatique est de l'ordre de 18°. Il atteint 56° dans l'autre cas.

$$\text{Or : } \operatorname{tg} 56^\circ = 1,54$$

$$\operatorname{tg} 18^\circ = 0,32$$

Le rapport est de $\frac{1,54}{0,32}$, soit environ 4,8. On peut

donc en déduire que pour un même diamètre d'écran, le tube électrostatique est près de cinq fois plus long.

(1) La tendance américaine actuelle semble s'orienter vers l'emploi de la concentration électrostatique, pour économiser du cuivre dans les téléviseurs.

Pour cette raison, il serait pratiquement impossible de fabriquer un tube électrostatique d'un diamètre de 30 centimètres.

Quand nous aurons ajouté que la sensibilité d'un tube électrostatique décroît proportionnellement à la tension d'accélération, alors que celle d'un tube électromagnétique ne diminue que selon la racine carrée de cette tension, nous pourrions considérer que la chose est jugée.

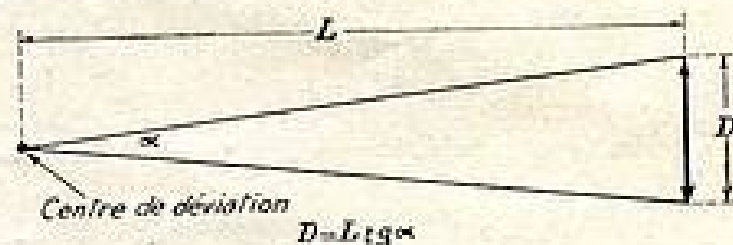
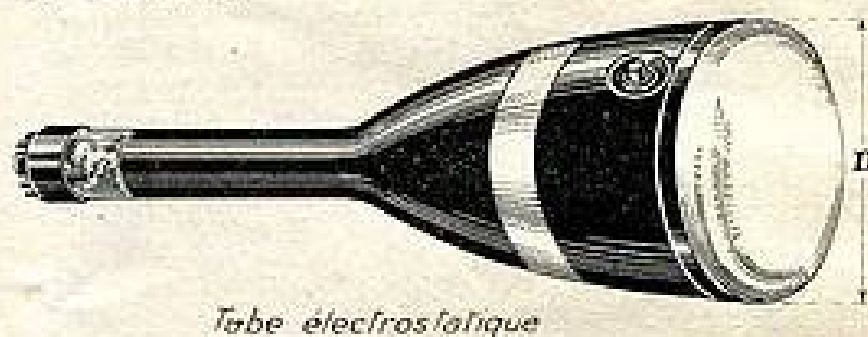


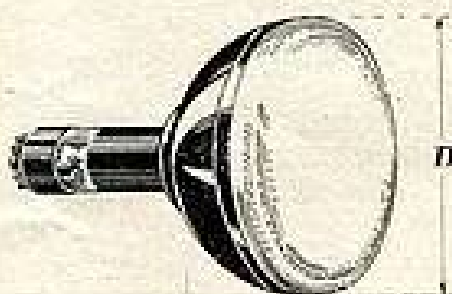
FIG. 3.

En effet, les définitions actuellement utilisées en télévision, c'est-à-dire supérieures à 500 lignes, imposent le choix d'une forte tension d'accélération, car c'est la condition « sine qua non » pour obtenir un spot bien défini, de très faible diamètre.

Passer de 1.000 à 10.000 volts, c'est exiger une tension de déviation dix fois plus grande pour un tube électrostatique. Pour un tube magnétique, c'est multiplier l'intensité de pointe par $\sqrt{10}$, c'est-à-dire par 3,2 seulement.



Tube électrostatique



Tube électromagnétique

Le tube électrostatique est 4 fois plus long que le tube électromagnétique

FIG. 4.

Quand nous aurons ajouté que la déviation électromagnétique ne s'accompagne pratiquement pas de distorsion d'amplitude ni de déconcentration, nous aurons fait très rapidement le tour du problème. On peut donc considérer que la chose est jugée : le tube de télévision « commercial » est un tube à déviation électromagnétique.

Qu'est-ce que la tache ionique ?

Mais les tubes de cette catégorie ont un défaut très grave : la tache ionique.

De quoi s'agit-il ? Au bout de quelques dizaines d'heures, ou de quelques centaines, on voit apparaître dans la région centrale de l'écran une tache plus ou moins bien délimitée, d'abord lumineuse, puis de plus en plus obscure, à mesure que vieillit le tube (fig. 5). Ce défaut n'apparaît pas, ou il apparaît beaucoup plus tardivement, si le tube est utilisé avec une tension d'accélération inférieure à 5.000 volts.

Pour des tensions dépassant 8.000 volts, il apparaît très rapidement.

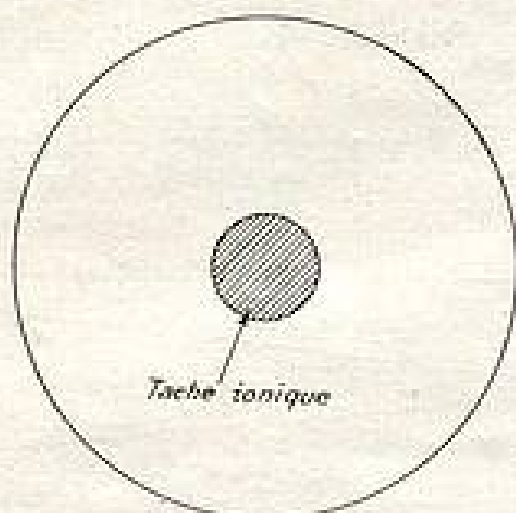


FIG. 5.

Or, pour profiter des grandes définitions, il faut disposer d'un spot très fin. Et pour avoir un spot très fin il faut une tension d'accélération supérieure à 5.000 volts.

On peut noter que le courant de concentration a une action très nette sur le diamètre de la tache — quand elle commence à apparaître sous forme d'une zone lumineuse.

Si le tube est à concentration électrostatique, la déviation étant électromagnétique, la tache ionique est beaucoup mieux définie. C'est d'abord un véritable spot lumineux qui resterait immobile, malgré l'action des courants de déviation.

Le réglage de concentration agit très nettement sur la définition de ce spot. Au bout d'un certain temps, très variable d'ailleurs avec les matières utilisées et la tension d'accélération, l'écran perd ses qualités lumineuses au point d'impact et la tache apparaît alors comme un point noir dans l'image lumineuse.

Nature de la tache ionique

Comme son nom l'indique, la tache ionique est formée par des « ions ». Cette hypothèse de départ est confirmée par de nombreux faits. La déviation électrostatique de particules est indépendante de leur rapport e/m , — e étant la charge transportée et m la masse. Ce résultat peut surprendre *a priori*. Il s'explique cependant très facilement.

En effet, la déviation subie par une particule passant dans le champ uniforme créé entre deux armatures (fig. 6) est proportionnelle au carré du temps mis pour franchir la distance l .

En effet, la « chute » dans le champ, c'est-à-dire la valeur x est donnée par :

$$x = \frac{1}{2} \gamma l^2$$

γ étant l'accélération.

La force à laquelle est soumise la charge e dans le champ d'intensité E est $F = eE$.

La relation générale entre accélération et force est $F = m\gamma$ ou $\gamma = F/m$, c'est-à-dire, dans le cas présent :

$$\gamma = e/m E$$

E étant l'intensité de champ.

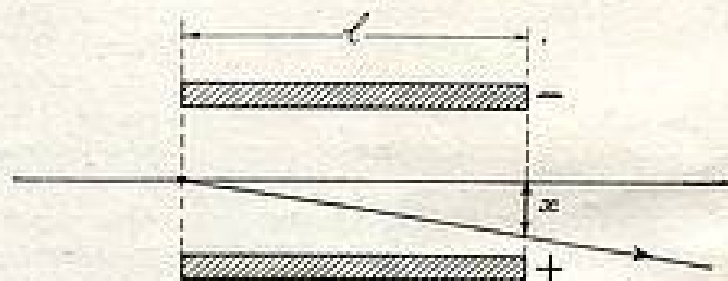


FIG. 6.

Mais l est inversement proportionnel à la vitesse, c'est précisément $\frac{l}{v}$. Or v , la vitesse est égale à :

$\sqrt{2e/mV}$, V étant la tension d'accélération.

On a donc :

$$l = \frac{l}{\sqrt{2e/mV}} \quad \text{et} \quad l^2 = \frac{l^2}{2e/mV}$$

Par conséquent :

$$x = \frac{1}{2} e/m E \times \frac{l^2}{2e/mV}$$

On voit immédiatement que e/m s'élimine et il reste :

$$x = \frac{1}{4} \frac{E l^2}{V}$$

Ce qui veut dire que les particules chargées, lourdes ou légères, quelle que soit leur masse, seront également déviées. Dans le fond tout s'explique parce que les particules lourdes vont beaucoup plus lentement et que la force de déviation qui est égale à $e E$, s'exerce beaucoup plus longtemps sur elles.

En revanche, la situation est tout à fait différente s'il s'agit d'une déviation électromagnétique.

La force de déviation est alors :

$$F = Hev$$

Or, la vitesse v est inversement proportionnelle à la racine carrée de la masse — en admettant que les particules aient subies la même chute de potentiel.

Il en résulte donc que la déviation est elle-même inversement proportionnelle à cette même valeur.

Si nous considérons le cas le plus favorable, celui des ions hydrogènes, le rapport des masses est de 2.000, d'où un rapport des déviations de 2.000, soit environ 47. En fait, les ions dont il est question ici sont beaucoup plus lourds que des ions hydrogène et la déviation demeure beaucoup plus réduite.

Dans un tube à déviation électrostatique, il n'y a pas de tache ionique, non parce qu'il n'y a pas d'ions, mais parce qu'ils subissent la même déviation que les électrons. Ils se répartissent donc sur toute la surface de l'écran. Il en résulte qu'ils sont beaucoup moins nocifs.

On s'explique ainsi pourquoi la tache ionique est parfaitement définie dans le cas d'un tube à concentration électrostatique.

Dans le cas d'un tube à concentration électrostatique, la distance focale est indépendante du rapport

e/m. Ce résultat découle des observations déjà faites précédemment. Il en résulte que le faisceau ionique est concentré exactement comme le faisceau électronique. C'est pourquoi la tache ionique est alors un véritable « spot » de petite surface.

Mais s'il s'agit d'une concentration par lentille électromagnétique, la concentration ionique n'est pas réalisée. Le faisceau ionique est alors diffusé. Il est alors tout simplement délimité par l'ouverture du diaphragme anodique. Le diamètre de la tache ionique est, dans ce cas, fonction des distances cathode-diaphragme anodique-écran. Elle peut varier entre 1 et 4 centimètres.

Ce qui prouve bien l'exactitude de cette hypothèse, c'est que la tache ionique conserve la même forme que le diaphragme anodique. Si l'on modifie cette forme, on voit se modifier la forme de la tache.

Action des ions négatifs

La tache ionique se traduit par une destruction des propriétés luminescentes de l'écran, sans qu'il soit possible d'observer une destruction matérielle. Il s'agit d'une sorte de contamination des cristaux fluorescents. On peut d'ailleurs observer que les différentes matières utilisées pour la fabrication des écrans ont des sensibilités très différentes à l'action des ions.

Pour expliquer cet empoisonnement, on a prétendu qu'il s'agit d'un dépôt de matière en surface, faisant ainsi obstacle à l'action des électrons. Mais l'analyse ne révèle rien de semblable. D'autre part il faudrait une épaisseur relativement grande d'impureté pour que cette action puisse s'expliquer.

Il faut donc admettre qu'il s'agit d'une modification de texture plutôt que de nature. Mais il faut reconnaître que ce point reste assez obscur et que des explications précises seraient désirables.

Ce qu'on peut affirmer, c'est qu'il s'agit de détérioration de l'écran causée par le choc d'ions négatifs. Mais on ne connaît pratiquement rien sur le mécanisme même de cette détérioration.

Connait-on mieux le mécanisme de formation des ions ?

Mécanisme de formation des ions

Il s'agit, ne l'oublions pas, d'ions gazeux négatifs. Les ions gazeux qui ont fait l'objet de nombreuses études physiques sont habituellement des ions positifs. On connaît bien les ions positifs. On connaît beaucoup moins les ions négatifs.

Lorsqu'un atome gazeux perd un ou plusieurs électrons, il devient un ion positif. Ce sont ces ions qui expliquent les propriétés des tubes à atmosphère gazeuse : *phatrons*, *thyatrons*, etc. Les ions gazeux négatifs qui forment la tache ionique sont nécessairement produits au voisinage même de la cathode. S'il en était autrement, la tache ionique n'aurait pas les caractéristiques que nous avons notées.

On sait que certains gaz, le chlore et l'oxygène en particulier, ont la propriété de fixer leur molécule sur des électrons. C'est précisément une des raisons de leur réactivité. Cette fixation ne peut s'effectuer que sur des électrons très lents, c'est-à-dire dans le cas présent, au voisinage de la cathode. Ce mécanisme de formation des ions est très probablement présent. Mais de nombreuses expériences ont montré que si les ions les plus abondants sont bien effectivement des ions oxygène et chlore, il y en a d'autres.

On a été amené à reconnaître qu'une cathode en fonctionnement peut émettre directement des ions négatifs. D'ailleurs une cathode en fonctionnement normal

évacue toujours des molécules ou des ions oxygène. Elle peut aussi évacuer des ions chlore qu'elle contient sous forme d'impureté.

Une autre forme de production des ions est l'émission ionique secondaire. La cathode en fonctionnement reçoit normalement le bombardement des ions gazeux positifs. Elle peut réagir de différentes manières : en fournissant des électrons, mais elle peut aussi fournir des ions négatifs.

Il faut trouver une solution

La nature même de la tache ionique n'est pas exactement connue, ni le mécanisme de formation des ions négatifs qui en sont la cause. Mais tout le monde est bien d'accord sur la nécessité d'éliminer la tache ionique.

On peut penser à des solutions utilisant deux grands principes différents. En effet :

- a) On peut protéger l'écran contre le choc des ions ;
- b) On peut éliminer les ions dans le faisceau cathodique et les empêcher d'atteindre l'écran.

En d'autres termes, on leur tend un « piège » ou une « trappe ». Ces deux solutions sont appliquées aujourd'hui et nous les décrirons successivement.

Emploi d'un écran « aluminé »

Le terme « aluminé », qui semble bien être en voie d'adoption générale est incorrect puisqu'il s'agit d'une protection de l'écran au moyen d'une couche d'aluminium et non pas d'alumine. Il faut toutefois reconnaître que le néologisme « aluminiumé » n'est pas très euphonique. Il serait pourtant d'une meilleure correction philologique puisque nous avons : argenté, doré, étamé, plombé, etc. pour désigner le recouvrement d'une surface par une couche de métal déterminé. Et il s'agit bien, en effet, de recouvrir la surface intérieure de l'écran d'une couche d'aluminium.

Les ions négatifs sont arrêtés par la couche de métal : la tache ionique est ainsi éliminée. Les rayons cathodiques peuvent traverser une certaine épaisseur de métal. Ils subissent un ralentissement notable, mais conservent cependant assez d'énergie pour exciter la luminescence de la matière de l'écran. Bien mieux, s'il s'agit d'électrons assez rapides, l'opération peut se solder par un bénéfice très important.

Il faut pour cela que la couche d'aluminium ait les qualités optiques d'un miroir. Dans ces conditions, la lumière produite sur la face intérieure de l'écran et qui est normalement perdue est renvoyée vers l'avant. (Il faut bien remarquer en effet, que les conditions habituelles d'examen de l'image sont déplorables puisqu'avant d'atteindre les yeux de l'observateur, la lumière doit traverser une couche *translucide*.) L'augmentation de brillance de l'image est considérable. Elle croît avec la grandeur de la tension d'accélération. Elle apparaît d'autant plus nettement que la couche d'aluminium est optiquement opaque. Il en résulte que la lumière produite à l'intérieur du tube, par la cathode par exemple, est interceptée.

Encore un avantage

Enfin, troisième avantage important : la conductibilité électrique de l'écran est considérablement améliorée. Il en résulte que l'écran peut supporter une intensité électronique beaucoup plus considérable. Si l'écran présente une conductibilité insuffisante, on constate qu'il est impossible de dépasser une certaine brillance.

En effet, l'impact des électrons amène nécessairement des charges négatives sur l'écran. Si celles-ci ne sont pas évacuées assez rapidement, l'écran devient répulsif.

Il en résulte que la couche donnant la brillance de l'écran en fonction de l'intensité du faisceau cathodique a l'allure indiquée figure 7. On voit nettement se dessiner un palier à partir de 200 μ A. Avec un écran rendu superficiellement conducteur, la brillance continuerait d'être croissante, bien au delà de 300 microampères.

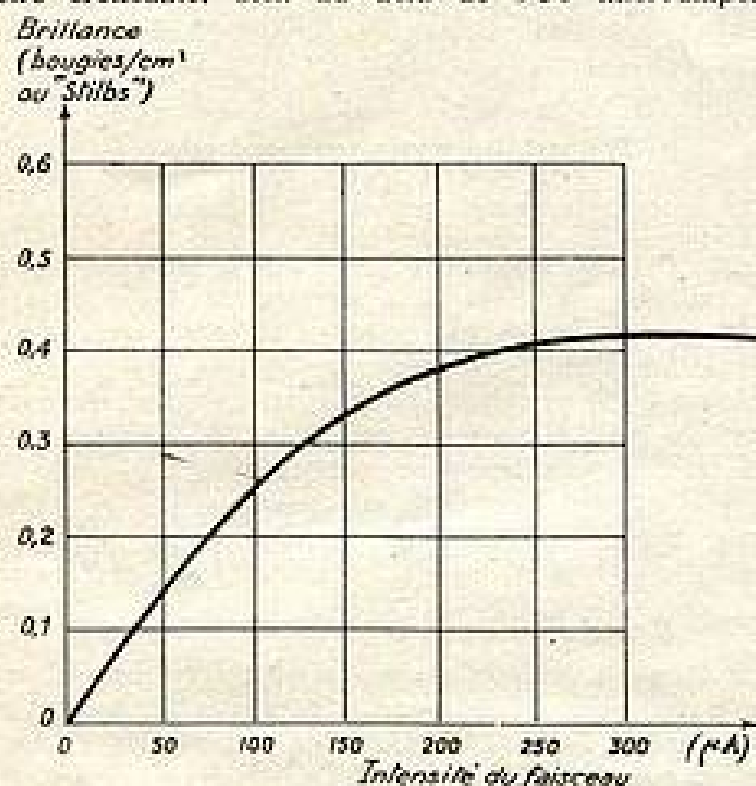


FIG. 7.

La couche d'aluminium doit être un vrai miroir

Pour profiter des avantages que nous venons de définir, il faut constituer un miroir d'aluminium optiquement parfait. L'épaisseur du métal doit être suffisante pour que le miroir soit opaque et que les ions négatifs soient arrêtés. Elle doit être assez faible pour que les électrons la traversent, pour atteindre la couche luminescente, sans avoir perdu trop d'énergie.

Il n'est pas difficile d'obtenir un dépôt de métal sur une surface quelconque. Il suffit de vaporiser le métal dans le vide au voisinage de cette surface.

N'est-il pas possible d'opérer ainsi dans le cas présent ? Ce serait possible si la surface intérieure de l'écran était lisse. Mais l'écran est obtenu par poufrage, ou par sédimentation d'une suspension et sa surface est fortement granuleuse. Une coupe de l'écran sous un grossissement suffisant apparaîtrait comme nous l'indiquons figure 8.

L'évaporation d'aluminium dans l'ampoule amènerait un dépôt de métal en C, en E et en D. Mais les « flancs » comme DE ne recevraient aucun dépôt de métal.

Dans ces conditions, il n'y aurait nullement constitution d'un miroir et l'on observerait que l'écran n'a acquis aucune des nouvelles qualités prévues.

Ce qu'il faut obtenir, c'est le résultat de la figure 9. Il faut étendre le miroir d'aluminium de manière qu'il repose sur les « sommets » en miniature. On conçoit que la technique permettant d'obtenir ce résultat soit notablement plus compliquée.

La membrane support

A priori, on peut concevoir deux solutions. La première consiste à « remplir » les creux de la matière luminescente au moyen d'une matière plastique qui est ensuite éliminée par évaporation, par exemple. Dans la seconde, à peine différente, on provoque la formation

d'une membrane tendue sur l'écran. Cette membrane sert de support au miroir d'aluminium. Elle est ensuite éliminée. C'est cette dernière méthode qui semble actuellement d'usage courant.

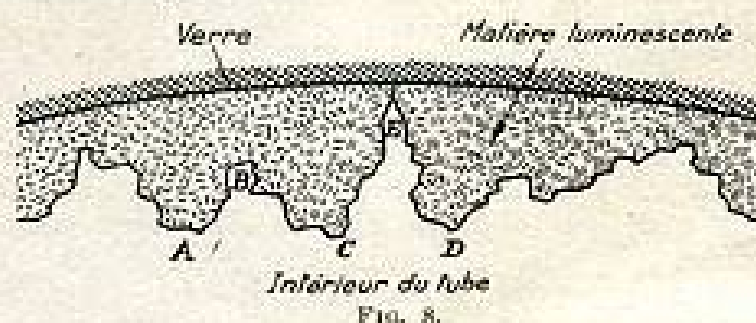


FIG. 8.

La matière utilisée est généralement une solution de cellulose trinitrée (coton poudre) dans un solvant organique qui est généralement un mélange d'acétates (amyle, butyle, etc.). Il faut ajouter un plastifiant pour que la membrane possède une certaine élasticité. La pellicule est obtenue par évaporation de la solution. Mais il faut obtenir une membrane parfaitement régulière.

Le premier procédé utilisé consistait à déposer sur l'écran une couche d'eau assez épaisse pour combler les creux. Puis on en provoquait la congélation. La membrane était obtenue par évaporation de la solution sur la couche lisse de glace.

Aujourd'hui, on a conservé le principe — mais sans aller jusqu'à la congélation. On dépose la membrane sur une surface d'eau. On noie franchement l'écran sous une épaisseur d'eau de plusieurs millimètres. Puis, le tube étant maintenu au repos le plus parfait, on coule la solution, plus légère que l'eau, en surface. La quantité de matière est très soigneusement dosée. Elle doit « filer » sur l'eau et non pas tomber sous forme de

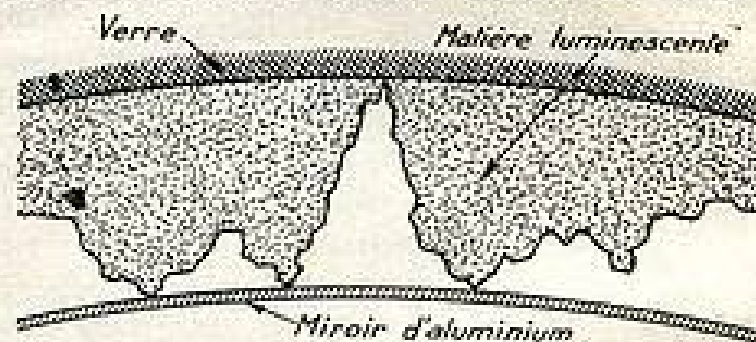


FIG. 9.

gouttes discontinues, car cette discontinuité se retrouverait dans la membrane.

L'évaporation du solvant est très rapide. Dès que la membrane a acquis les qualités mécaniques nécessaires, l'eau qui le supportait est vidée soigneusement. La membrane adhère alors au verre à la périphérie de l'ampoule. Elle est séchée à l'air chaud et cette opération la rétracte légèrement, elle se tend comme une peau de tambour. Elle est alors parfaitement plane et repose très exactement sur les « sommets » de l'écran. Elle est visible à l'œil nu, sous forme d'une feuille d'un aspect soyeux. Elle ne doit présenter ni tache, ni irisation : ces irrégularités traduiraient des défauts d'épaisseur et se retrouveraient dans l'image luminescente.

Formation du miroir

Le dépôt de métal est obtenu par évaporation sous vide d'une quantité soigneusement dosée de métal.

Pour que la couche réfléchissante soit parfaite, il faudrait que l'évaporation se produise au centre de courbure de l'écran. Mais il est impossible de respecter cette condition. Il faut donc réaliser un compromis en

déplaçant le foyer d'évaporation et en assurant, par un moyen quelconque, la répartition régulière du métal sur la membrane.

Il ne faut point provoquer la volatilisation trop rapide de l'aluminium. L'opération doit se faire en deux temps : d'abord une période de chauffage limité amenant le métal à l'état liquide et permettant d'éliminer les gaz. Dans la seconde opération, on élève la température jusqu'au point de volatilisation.

Une volatilisation trop rapide pourrait amener des entraînements de métal en fusion et la perforation de la fragile membrane.

Emploi d'autres métaux

On utilise un « cavalier » d'aluminium placé à cheval sur un filament auxiliaire de tungstène.

On pourrait se demander si d'autres métaux ne seraient pas plus intéressants que l'aluminium.

En réalité ce dernier semble bien le plus avantageux. Il peut être obtenu facilement à l'état de pureté convenable : l'aluminium chimiquement pur du commerce convient parfaitement. Sa faible densité le rend facilement perméable au faisceau électronique et, malgré cela, il suffit d'une épaisseur de l'ordre de 0,5 micron pour qu'il soit optiquement opaque. Sa surface constitue un excellent miroir, puisque son coefficient de réflexion pour la lumière visible est de l'ordre de 85 %.

En présence d'oxygène, il se recouvre d'une mince pellicule transparente d'alumine. Il est ainsi protégé au cours des manipulations diverses, sans perdre ses qualités réfléchissantes.

Destruction de la membrane

Le miroir d'aluminium étant obtenu, la membrane n'a plus aucune utilité. Bien au contraire. Sous l'effet du bombardement électronique elle pourrait libérer des gaz qui troubleraient profondément le fonctionnement.

De plus, l'écran a conservé une notable proportion d'humidité.

On fait alors subir au tube une « cuisson » à une température de 350 à 400° centigrades sous la pression atmosphérique normale. La membrane est alors détruite par oxydation et le miroir se recouvre d'alumine. Ce qui est sans importance, comme nous l'avons déjà signalé plus haut.

Après quoi, l'ampoule peut recevoir le canon à électron et être vidée comme habituellement.

Comportement du tube « aluminé »

La comparaison entre deux tubes identiques, mais dont l'un possède un écran « aluminé » peut être faite sur les graphiques de la figure 10. Ces courbes donnent la brillance (en bougies/cm² ou « stilbs ») en fonction de la tension d'accélération. On constate que l'avantage est à l'écran non aluminé au dessous de 6.000 volts.

C'est facile à comprendre : l'épaisseur d'aluminium à traverser provoque un ralentissement considérable des électrons. On peut admettre que l'énergie perdue par les corpuscules correspond à une chute de tension de 2.000 volts. Or, perdre 2.000 volts sur 6.000, c'est beaucoup.

Cette perte est beaucoup trop importante pour être récupérée sous forme d'énergie lumineuse renvoyée vers la face avant par le miroir.

Pour une tension de 9.000 volts, la perte de 2.000 volts est relativement moindre. Et il résulte que l'énergie lumineuse récupérée permet d'obtenir une brillance beaucoup plus élevée : pratiquement deux fois plus grande. Résultat d'autant plus net que la brillance tend

vers une limite (fig. 7) quand la conductibilité de l'écran n'est pas très élevée.

Il est intéressant de rechercher quelle est l'épaisseur d'aluminium la plus favorable.

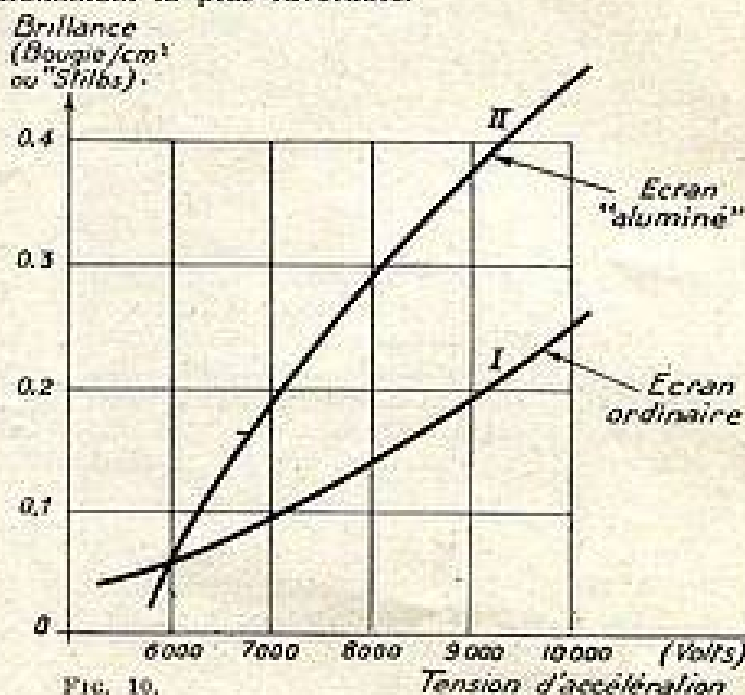


FIG. 10.

On conçoit bien que, dans ce domaine, il faille établir un compromis entre la protection contre les ions, et le freinage du faisceau. Si la couche était trop mince, l'apparition de la tache ionique serait simplement retardée.

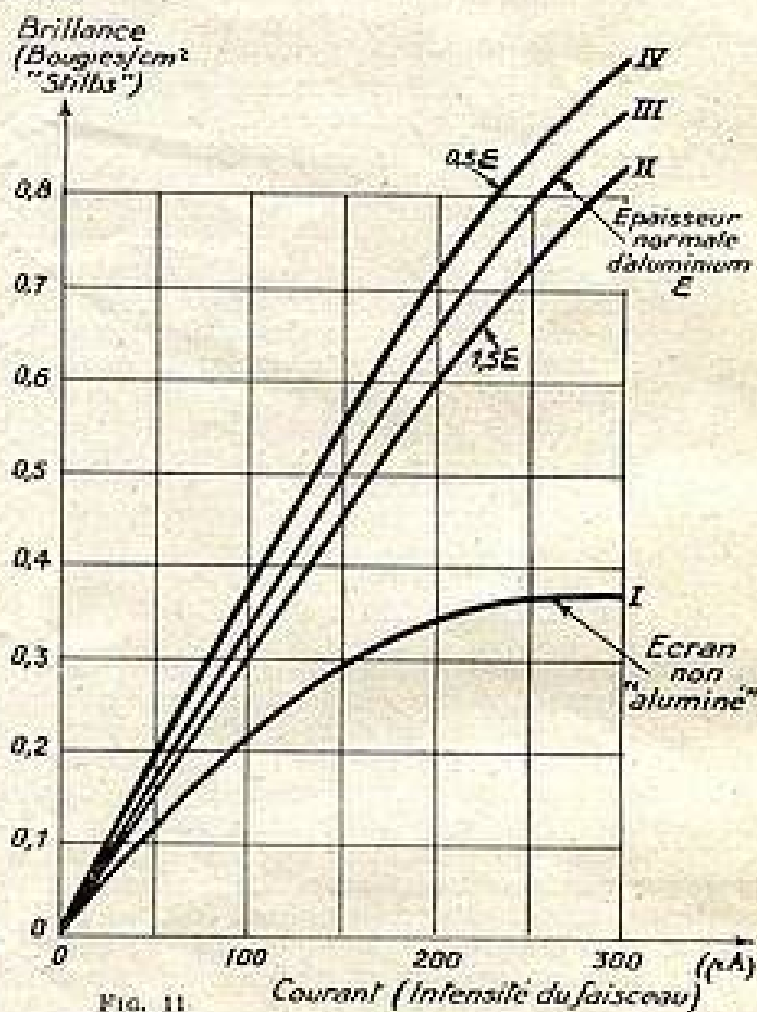


FIG. 11.

La figure 11 permet d'établir la comparaison entre :

- 1° Ecran non aluminé ;
- 2° Ecran avec une épaisseur z normale ;
- 3° Ecran avec un miroir d'épaisseur $0,5 z$;
- 4° Ecran avec un miroir d'épaisseur $1,5 z$.

Le graphique donne la brillance en fonction de l'intensité du faisceau.

Prochainement : l'autre solution.

Une Usine de Fabrication de Téléviseurs aux Etats-Unis

par Guy-G. ESCULIER, Ingénieur-Conseil,
Ancien élève de Polytechnique en mission aux U.S.A.

N.D.L.R. — Dans un précédent article consacré à des généralités sur l'industrie des récepteurs de radio et de télévision aux Etats-Unis (La T.S.F. pour Tous de mai 1951), l'auteur avait indiqué les traits essentiels du marché américain. Il entre ici dans le détail d'un exemple moderne de fabrication industrielle.

S'il vous arrive un jour de rendre visite à l'usine où sont fabriqués les récepteurs de télévision de la « General Electric Company », n'employez pas le mot « plant » (qui signifie « usine ») : la règle est de ne parler ici que de

ELECTRONICS PARK.

Il est de fait que cette entreprise moderne n'a guère de rapport avec l'aspect usuel d'une usine. Le site, d'aspect rural, est à une dizaine de kilomètres du centre industriel de Syracuse qui comporte 250.000 habitants et se trouve à 300 kilomètres au nord-ouest de New-York. Ce choix reflète la tendance nouvelle qui est ici de décentraliser les établissements industriels : l'urbanisme, les possibilités d'extension, l'abondance des automobiles et le problème du stationnement, la moindre vulnérabilité aux attaques aériennes sont autant de raisons favorables à cette évolution. Les quelque soixante hectares du « parc » renferment neuf bâtiments d'inégales superficies, mais qui ne dépassent pas en général le niveau du premier étage. On notera l'abondance des voitures automobiles parquées autour de l'usine, sur la droite et sur la gauche de la vue aérienne.

Avant d'entrer dans la description de l'activité de ce centre industriel, nous allons brièvement situer cette entreprise dans le cadre de la compagnie (GEC) et dans le cadre du marché américain.

La General Electric Co (GEC)

Cette société occupe actuellement près de 200.000 employés dans des usines situées en plusieurs endroits des Etats-Unis et dans des domaines d'activités les plus divers. Possédée par 250.000 actionnaires dont aucun ne détient plus de 1 % de l'ensemble, la compagnie a adopté le principe de la décentralisation qui permet une gestion efficace selon le principe d'exception : chaque responsable d'un département, d'une division, d'une activité ne doit s'en occuper que lorsque quelque chose ne suit pas les plans prévus en déléguant à ses subordonnés, en nombre n'excédant pas 5 ou 6, la responsabilité d'une partie bien définie de son domaine de supervision. Le volume annuel d'affaires, voisin de 500 milliards de francs, permet, par contre, à l'ensemble une souplesse financière et une autonomie dans le domaine de la recherche et de l'organisation. Mais la décentralisation et la délégation des responsabilités aux subordonnés maintiennent un dynamisme et un sens de l'intérêt de la compagnie qui permettent de mener une concurrence active dans divers secteurs industriels.

Outre l'électronique, d'autres départements sont consacrés à l'appareillage électrique, aux équipements électro-ménagers, aux lampes d'éclairage, à la chimie, au conditionnement d'air, à l'énergie atomique et aux turbo-réacteurs.

Le département d'électronique, qui réalise environ 100 milliards de chiffre d'affaires annuel, outre la fabrication des récepteurs de télévision, comporte des divisions assignées à la fabrication d'émetteurs, d'appareils spéciaux et à la réalisation de contrats d'armement. Toute cette activité est concentrée à Electronics Park, qui est le siège de la direction du département. Celui-ci comporte en outre à Schenectady, à 150 kilomètres à l'est de Syracuse, une usine de tubes électroniques et un important centre de recherches pures et appliquées. D'autres usines s'occupent par ailleurs de la construction des récepteurs de radio et de certaines pièces détachées et sous-ensembles (dont une partie est fournie à d'autres constructeurs).

Les diverses activités de « Electronics Park » groupent environ 11.000 employés.

L'activité commerciale dans le domaine des récepteurs de télévision

On pourrait penser qu'une telle compagnie règne sur le marché : elle ne participe en fait que pour environ 6 % (six) au volume de fabrication de l'industrie américaine des récepteurs de télévision, mais ceci représente cependant quelques 2.300 récepteurs par jour.

Si la fabrication d'une telle avalanche représente un problème complexe, la distribution et la vente de ces récepteurs constitue un élément essentiel et fondamental de la bonne marche du département : il faut non seulement vendre beaucoup d'appareils, mais encore prévoir combien d'appareils seront vendus dans l'année (ou tout au moins dans le trimestre) à venir, car c'est la seule façon de permettre une production qui :

1° Suive le rythme des commandes sans créer de longs délais de livraison ;

2° N'excède pas le volume des ventes en créant des stocks excessifs de récepteurs.

Ne pas atteindre ces deux objectifs constituerait un grave danger pour la compagnie.

La vente au détail des récepteurs s'effectue par l'intermédiaire de quelque 20.000 magasins dépositaires, répartis sur toute l'étendue d'un pays qui met en jeu d'énormes distances : 5.000 kilomètres d'est en ouest et 2.000 du nord au sud. Pour analyser les ventes, le pays est divisé en 3.000 districts et, pour chacun d'eux, on évalue le « marché en puissance », c'est-à-dire le débouché offert aux ventes. Pour parvenir à cette figure, des données les plus diverses sont scientifiquement dosées : nombre d'habitants et de familles, salaires et revenus moyens, mentalité et tendances économiques du district, saturation du marché, facteurs économiques généraux, etc... Toutes ces estimations, jointes à celles des divers dépositaires, revendeurs et chefs de district, permettent de composer un

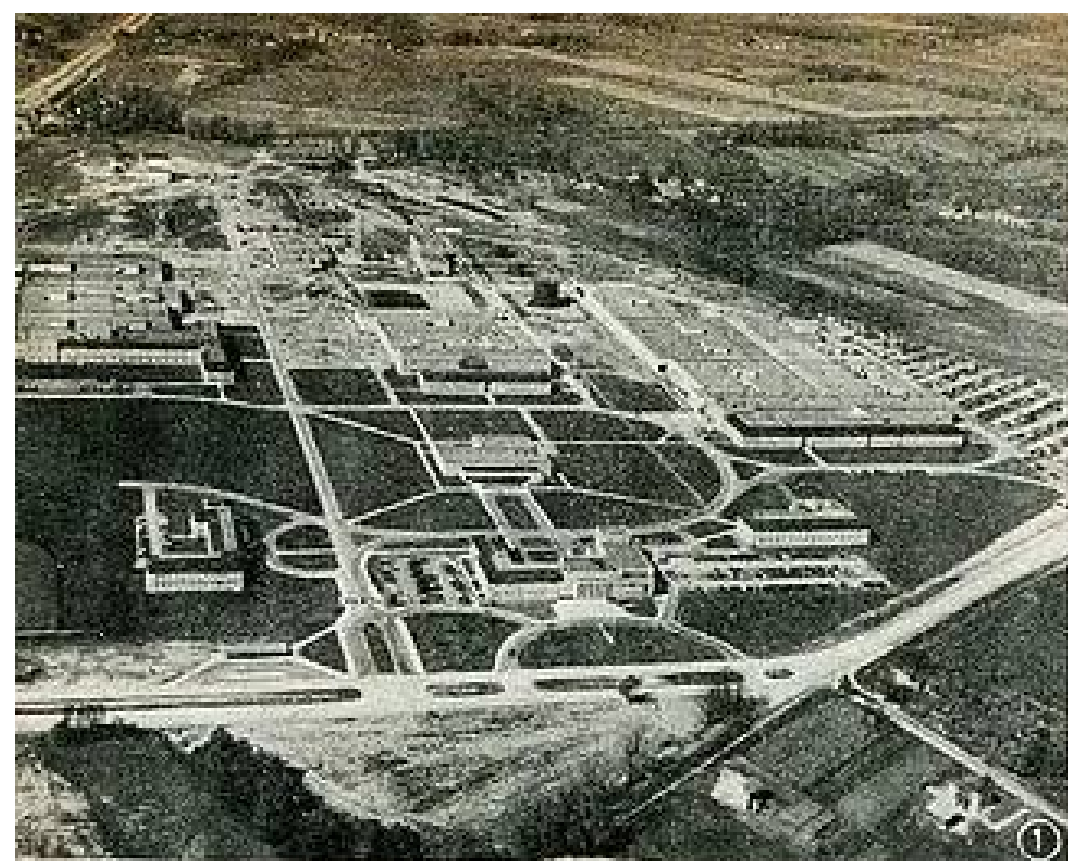


Fig. 1. — Vue aérienne d'Electronics Park. On notera les divers bâtiments indiqués sur le plan de la fig. 2. Le plus important à droite est celui consacré à la fabrication des téléviseurs.

(La construction, commencée en 1945, fut achevée en 1948.)

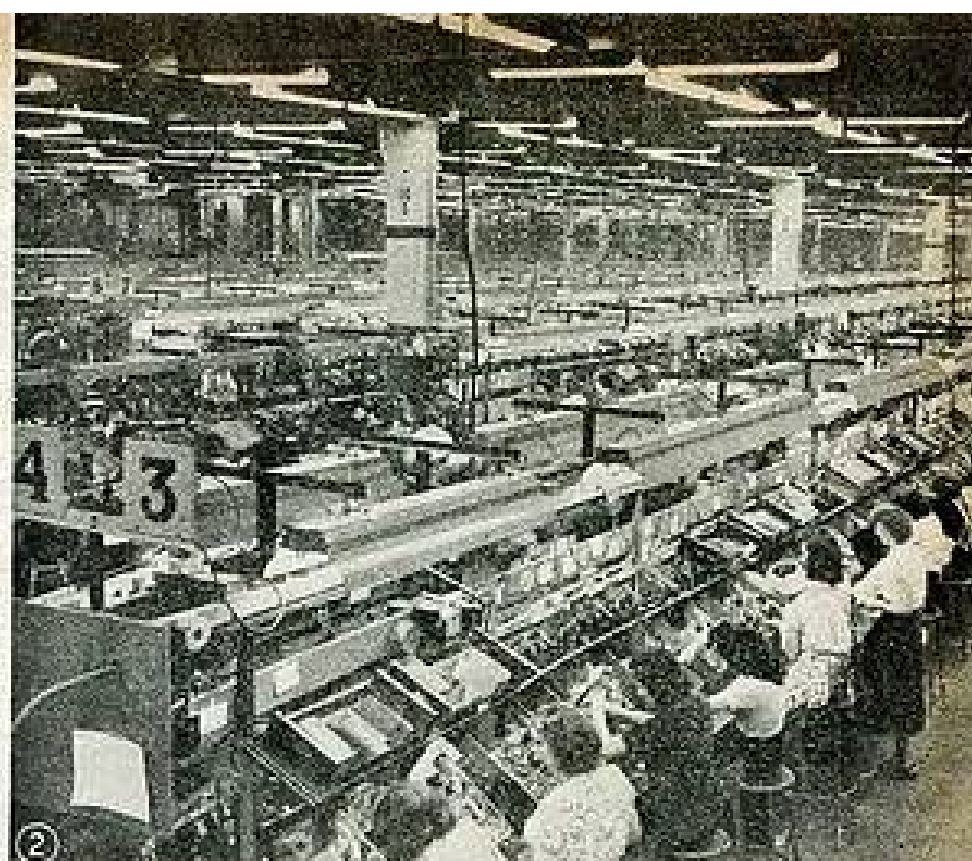


Fig. 2. — Vue du hall de montage des châssis. Chaque châssis est posé sur un support qui permet de le retourner aisément à certaines étapes du câblage. On notera l'excellent éclairage et la disposition des postes de travail.

programme de ventes auquel la réalité donne une confirmation le plus souvent excellente : les écarts constatés sont de l'ordre de quelques % et excèdent rarement 5 % pour le trimestre anticipé. Ajoutons que ce programme de ventes est détaillé par distributeurs, par modèles (une cinquantaine environ pour les récepteurs de radio et de télévision) et par dates de livraison. L'énorme travail comptable que cela nécessite est rapidement accompli à l'aide de machines électriques à cartes perforées, auxquelles on confie également le soin de tabuler les rapports hebdomadaires de ventes que fournissent les 20.000 dépositaires : trois jours après la fin de chaque semaine, le résumé « national » est aux mains de la direction.

Une publicité active soutient cette vente à la fois sous l'égide de la GECo et, sur une base locale, sous l'action directe des distributeurs et revendeurs. Presse quotidienne, hebdomadaire et mensuelle, émissions radiodiffusées et télévisées sont les principaux milieux utilisés, et il faut enfin citer les présentations attractives des vitrines, pour lesquelles la compagnie apporte souvent ses idées et son aide.

Nous allons maintenant considérer les méthodes de production destinées à suivre le programme de ventes. C'est le bâtiment 5 de la fig. 2 qui est consacré à la production des téléviseurs, celle des récepteurs de radio ayant été confiée à des usines annexes pour faire face aux exigences du marché qui s'est développé très rapidement dans les trois dernières années.

Les problèmes de production

Pour faire face à une demande croissante dans un marché très ouvert à la concurrence agressive de nombreuses autres firmes et dans une économie où la main-d'œuvre est très coûteuse, l'entreprise américaine n'a pas le choix entre l'empirisme plus ou moins intuitif et l'organisation minutieuse : seule celle-ci peut éviter à la production des « sautes » de régime qu'une machine aussi complexe ne supporte guère. Environ 100 millions de francs d'ap-

provisionnement sont livrés et utilisés chaque jour et la valeur du matériel fabriqué quotidiennement est de l'ordre de 150 millions de francs ; le moindre arrêt de la production conduirait donc rapidement à des immobilisations catastrophiques. En fait, la production atteint une stabilité remarquable : dans le cours d'une quinzaine typique, elle n'avait varié que de 0,6 % par rapport au programme prévu.

L'autre miracle que seule l'organisation peut permettre d'atteindre est la réduction des prix de revient par la diminution des heures de main-d'œuvre nécessaires à la fabrication d'un récepteur. Nous y reviendrons plus loin.

Les deux objectifs essentiels : prix de revient réduits et fonctionnement régulier sont atteints à Electronics Park :

1° Par une *organisation* systématique très poussée et toujours améliorée ;

2° Par une *conception*, soigneusement adaptée à la grande série et à la technique d'assemblage en ligne, des modèles fabriqués ;

3° Par l'existence de *rapports convenables entre direction et personnel*.

On a souvent tendance à considérer l'existence de séries importantes comme l'explication facile des résultats obtenus aux Etats-Unis : en fait ces débouchés commerciaux importants sont la conséquence de l'efficacité et du rendement d'une industrie qui sait produire à bas prix avec des salaires élevés en réalisant un faible bénéfice unitaire (par récepteur) ; et cette efficacité est due à la compétence des cadres spécialisés et à la bonne volonté du personnel.

L'organisation que nous venons d'évoquer s'étend à diverses phases de la mise sur pied d'une production économique :

1° *Implantation des ateliers* pour assurer un écoulement logique des pièces depuis la réception des approvisionnements jusqu'à l'expédition des produits finis ;

2° *Planification de la production* en détaillant le temps nécessaire à chaque opération et la séquence de leur déroulement de façon à équilibrer la durée du travail de chaque employé et à éviter les « goulots d'étranglement » dans la fabrication : celle-ci apparaît alors comme un écoulement continu de pièces de sous-ensembles et de produits dont l'assemblage, le montage et la finition s'effectuent de façon régulière et coordonnée selon un plan préétabli ;

3° *Etude de chaque poste de travail* de façon à augmenter l'efficacité de chaque employé, à lui éviter la fatigue de gestes inutiles et la perte de temps par hésitation ; une feuille d'instruction indique à chacun d'eux ce qu'il a à faire et dans quel ordre : chaque ouvrier est ainsi confiné à un *travail très spécialisé* relatif à un nombre très réduit d'opérations. Les conditions de travail sont d'autre part soigneusement étudiées : éclairage, ventilation, couleurs des murs, etc. ;

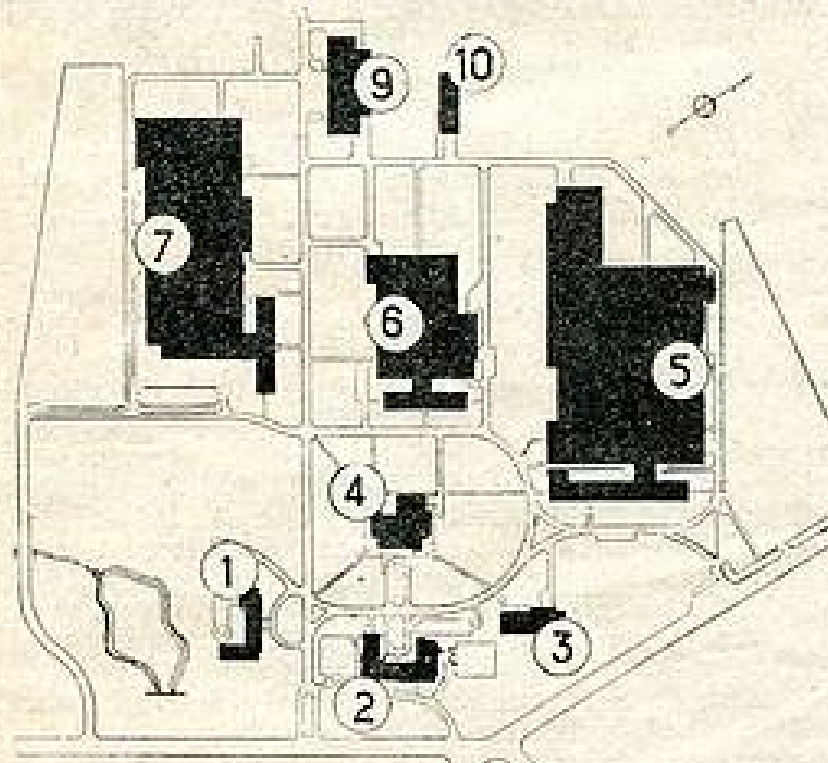


Fig. 3. — Différents bâtiments d'Electronics Park : 1. Administration. — 2. Réception et bureaux. — 3. Laboratoires. — 4. Cantine. — 5. Fabrication de récepteurs. — 6. Fabrication d'appareils spéciaux. — 7. Fabrication d'émetteurs. — 9. Services annexes (entretien). — 10. Centrale d'énergie.

4° *Mécanisation très poussée des manutentions* qui ajoutent au produit des heures coûteuses sans lui apporter de valeur : utilisation de convoyeurs de tous genres véhiculant d'un endroit à l'autre de l'usine les pièces détachées, sous-ensembles, châssis, ébénisteries, etc. La mise en carton des récepteurs pour l'expédition est elle-même effectuée automatiquement à la sortie de la chaîne ;

5° *Contrôle* établi selon un système assurant une qualité parfaite et, de plus, la localisation rapide des malfaçons et de leurs causes, pour y remédier au plus tôt.

Nous allons voir comment ces règles sont mises en pratique à Syracuse.

Le fonctionnement de la production.

Le bâtiment consacré aux téléviseurs a une superficie d'environ 36.000 mètres carrés et il abrite les services techniques et commerciaux ainsi que la fabrication. En dehors des bureaux, superposés en un étage et un rez-de-chaussée à une extrémité des ateliers, le reste est de plain-pied, avec un plafond



Fig. 4. — Vue d'une chaîne de montage de haut-parleurs. On notera les supports véhiculés par convoyeur et transportant chacun six pièces.

cimenté : l'intérieur est soumis aux conditions artificielles et contrôlables du conditionnement d'air et de l'éclairage à tubes luminescents. Des voies ferrées ont accès à deux des côtés de l'usine : l'une sert à amener à pied d'œuvre les tôles des châssis et l'autre simultanément à la réception des pièces détachées et à l'expédition des postes terminés. Une partie de ceux-ci est expédiée par route à l'aide d'un quai spécial de chargement sur camions. D'autres quais similaires sont utilisés pour la réception de pièces détachées amenées par camions.

Des étapes préliminaires de la fabrication conduisent à des sous-ensembles : châssis nus, haut-parleurs, bobinages, etc. L'essentiel du montage radioélectrique, c'est-à-dire l'assemblage et le câblage des châssis, s'effectue sur douze lignes analogues dont on peut se faire une idée sur la figure 4. Chaque ligne emploie environ 40 câbleuses, groupées en équipes de 10 à 14, dirigées par une contremaîtresse. Avec le personnel de contrôle chaque chaîne comporte 65 employés. Le temps d'opération de chaque poste est d'environ deux minutes, ce qui correspond à une cadence quotidienne de 225 récepteurs par chaîne, compte tenu de deux pauses quotidiennes d'un quart d'heure au cours de la journée de huit heures.

Les châssis sont ensuite dirigés vers 14 chaînes de contrôle et d'alignement comportant chacune 26 employés. Un imposant ensemble de convoyeurs à rouleaux, constituant une véritable gare de triage, alimentent les 8 chaînes finales de mise en ébénisterie et de finition qui occupent chacune 37 personnes. Le personnel nécessaire aux divers contrôles effectués tant sur les pièces détachées que sur les stades successifs de la fabrication est d'environ 500 employés, augmentés de 20 contremaîtres. Des techniques modernes de contrôle statistique sont utilisées pour effectuer une vérification moins coûteuse tout en maintenant un taux très réduit de déficiences. En fin de chaîne, un récepteur tous les 25 est entièrement contrôlé pour s'assurer de sa qualité.

Le temps total de main-d'œuvre, directe et indirecte, qui entre dans la fabrication d'un récepteur est d'environ 15 heures, ce qui représente environ

8 % de leur prix de vente au détail. L'ébénisterie y intervient pour 20 à 25 % selon les modèles. Les frais de distribution (grossistes et dépositaires) sont d'environ 30 %. Nous donnerons plus loin une idée plus précise des prix de deux des modèles livrés au public.

Les modèles fabriqués

Toute une gamme de modèles sont offerts à la clientèle et ils diffèrent essentiellement :

1° Par la nature du récepteur de télévision proprement dit, les écrans utilisés étant de quatre dimensions allant de 35 à 48 centimètres ;

2° Par l'adjonction éventuelle d'un récepteur de radio adapté aux deux modulations (amplitude et fréquence) : récepteur dit « AM-FM » ;

3° Par la présentation adoptée pour l'ébénisterie : coffret de table ou meuble-console plus ou moins luxueux.

Nous n'entrerons pas ici dans les détails techniques de plus de quinze modèles et nous avons seulement résumé ci-après les caractéristiques de deux modèles des plus populaires (fig. 5 et 6).

Fig. 5 et 6.

Caractéristiques de présentation : Ebénisteries vernies luxueuses, verre de sécurité protégeant l'écran avec encadrement métallique doré. Plaque de propreté autour des commandes de réglage.

Dimensions :

Récepteur en coffret de table	Récepteur en meuble console
Haut. 52, larg. 50, prof. 51	Haut. 92, larg. 50, prof. 52
Poids : 36 kg.	40 kg.

Image :

Tube cathodique de 43 cm. de diamètre à face rectangulaire, muni d'un dépôt spécial d'aluminium éliminant les réflexions internes et augmentant la clarté. Un système automatique maintient constante la luminosité choisie. Élimination des retours de balayage dans les conditions de luminosité maxima. Correction des variations de concentration dues au secteur par un électro-aimant se superposant à l'aimant permanent de concentration. Verrouillage automatique de la synchro en présence de parasites (circuit de Gruen). Standard U.S. : 525 lignes.

Caractéristiques diverses :

Antenne incorporée : M.F. de 41 à 46 Mc/s ; deux étages H.F. ; commande automatique du gain vidéo ; système M.F. commun pour la vidéo et le son.

Couverture des 12 gammes standardisées : de 54 à 87 et de 174 à 215 Mc/s.

Vingt tubes électroniques (dont le tube cathodique 17BP4B), plus une valve et deux redresseurs au sélénium.

Consommation totale : 165 watts alternatifs.

Prix de vente au détail :

\$ 289.95 (environ Frs 102.000)	\$ 319.95 (environ Frs 112.000)
------------------------------------	------------------------------------

Conditions de travail et salaires

La mise sur pied de cette fabrication en série conduit, nous l'avons vu, à une spécialisation des ouvriers et à une standardisation de leurs temps d'opération, c'est-à-dire de leur cadence de travail. On peut discuter longtemps sur la façon plus ou moins « serrée » avec laquelle ces standards sont

établis et il est en outre facile d'ironiser sur le travail « à la chaîne » et sur son uniformité : il nous a paru dans l'ensemble que les ouvriers d'Electronics Park n'étaient pas « abrutis » de travail et que la direction tenait largement compte des possibilités humaines : quart d'heure de pause, équipe de remplacement (environ 2 remplaçantes



pour chaque chaîne de 40 câbleuses). Un système de salaires « stimulants » ajoute au taux de base une prime de rendement attribuée à chaque équipe selon les résultats de sa propre chaîne : un tableau permanent d'affichage, bien en vue, communique la cadence et le nombre de rejets par le contrôle. Ce qui constitue sans aucun doute un élément fondamental de l'ardeur au travail est que le salaire d'une câbleuse (en novembre dernier) est de 1,25 dollar par heure : cela fait environ 440 francs par heure. La semaine de travail est normalement de 40 heures et les éventuelles heures supplémentaires sont payées à 150 %. Pour être complet, il faut ajouter que les salaires ne sont pas soumis à des charges sociales aussi élevées en pourcentage qu'en France, en égard à l'absence d'allocations familiales : la charge est d'environ 15 % contre quelque 45 % en France (les chiffres pouvant varier selon l'exacte définition adoptée). On notera toutefois qu'en valeur absolue la contribution sociale est sensiblement du même ordre.

Ce qu'il faut retenir de ces données c'est que, exprimé en salaire horaire de câbleuse, le prix d'un récepteur analogue à celui de la figure 5, est d'environ 230 heures de main-d'œuvre. La même évaluation en France conduirait approximativement à un millier d'heures : à n'en pas douter il existe une liaison entre un standard de vie élevé reflété par de hauts salaires et une industrie efficiente et productive qui sait réduire les heures de main-d'œuvre nécessaires à la construction d'un récepteur et met ainsi davantage de biens de consommation à la portée des salariés.

Qu'il me soit permis en terminant de remercier la direction d'Electronics Park et son personnel pour l'aimable accueil qu'elle sait réserver aux visiteurs ainsi que son service de relations publiques pour l'aide qu'il m'a apporté dans la réalisation matérielle de cette présentation. Je reste à la disposition de tout lecteur qui serait désireux de poser des questions entrant dans le cadre de cet article.

Documentation générale

Congrès Annuel de l'I.R.E. à New-York

Le congrès annuel de l'I.R.E. — la société américaine des radioélectriciens — a tenu dernièrement ses assises à New-York. Il réunissait 18.000 ingénieurs et 300 firmes dans un grand nombre d'activités très intéressantes : sessions techniques, débats sur des problèmes clés, exposition technique du volume de trois fois le Grand Palais avec 7 millions de dollars de matériel ultra moderne.

La « T.S.F. » était présente en la personne de notre collaborateur G.-G. Esculier, ingénieur-conseil, en mission aux U.S.A.

L'industrie des récepteurs de radio et de télévision aux Etats-Unis

Dans l'article de notre collaborateur G. G. Esculier, publié dans le n° 271 de mai 1951, une coquille typographique a fait dire à notre collaborateur que les charges sociales sur les salaires, aux U.S.A., n'exceedent pas 5 %. C'est, en réalité 15 % (quinze pour cent) qu'il faut lire.

Matériel de vitrine luminescent

Il s'agit de lettres, motifs décoratifs, chiffres, réalisés en tubes fermés, ne nécessitant aucun branchement par eux-mêmes. Posés sur la table dans laquelle fonctionne un générateur H. P. les tubes deviennent luminescents avec les couleurs les plus chatoyantes et les plus variées. C'est ce que nous avons remarqué au stand GENOLITE de CRECI-PARIS.

Conférence

Le vendredi 8 juin 1951, à 19 heures, aura lieu sous l'égide de la Société des Ingénieurs E.C.T.S.F.E. en l'annexe de l'Ecole Centrale de T.S.F. et d'Electronique, 53, rue de Grenelle (métro : Bae), une conférence ayant pour sujet :

EN PARLANT DU POINT DE VITESSE NULLE DE LA MASSE

— Le problème posé par les analogies entre la mécanique et l'électricité

— L'utilisation de ces analogies dans la recherche, l'enseignement, la vulgarisation.

— L'ineffable impuissance des mathématiques devant la difficulté la plus banale.

Faudra-t-il se révolter ?

Cette conférence sera faite par M. L. FOLLIER, Ingénieur E.S.E., Ingénieur à la Cie Française Thomson Houston, Professeur à l'E.C.T.S.F.E.

Entrée libre.

Un anniversaire

Le 15 mai 1951, Philips a fêté son soixantième anniversaire. Cette date est à souligner car peu d'entreprises dans notre corporation peuvent faire état d'une telle pérennité et surtout fournir un exemple frappant d'une ascension aussi extraordinaire.

A sa fondation, le 15 mai 1891, cette firme n'avait pour but que la fabrication des lampes à incandescence, d'abord à filament de carbone, puis à filament de tungstène. Ce ne fut qu'en 1917 et 1918 qu'elle s'orienta vers des domaines où elle devait exceller : la fabrication des tubes à rayons X et des tubes électroniques qui actuellement, pour ces derniers, s'étend des tubes subminiatures pour appareils contre la surdité, aux tubes émetteurs et aux tubes redresseurs à atmosphère gazeuse de très grande puissance.

A partir de cette époque, tout en accroissant d'année en année son activité dans la fabrication de toutes les lampes d'éclairage, cette Société s'intéressa de plus en plus au matériel radioélectrique. En 1928, elle mit dans le commerce son premier poste récepteur dont les performances étaient pour cette date remarquables. Ensuite, elle fut avec ses tubes électroniques, ses pièces détachées, ses nouvelles matières (de ferrocube et le ticonal) à la base de tous les perfectionnements importants qui intervinrent dans la radioélectricité.

Ses laboratoires travaillèrent aussi activement au développement de la télévision : dès 1934, elle put offrir des tubes entodiques et construire un iconoscope en 1935. Elle fut la première à exécuter commercialement, des téléviseurs à projection sur grand écran.

Ne pas progresser, c'est regresser. Philips s'attaqua donc, avec succès, à d'autres domaines tels que la radiologie, la thérapeutique par les rayons X, la diathermie, l'électrocardiographie, l'analyse des métaux par les rayons X diffractés et compteurs de Geiger, les appareils de projection cinématographique, les installations d'amplification sonore, les instruments de mesure électroniques, les postes de soudure électrique, les redresseurs, les fours haute fréquence, les filtres magnétiques, les appareils ménagers, etc... Enfin, Philips contribua au développement de la physique nucléaire et se lança dans la fabrication des monstres de la physique.

Cyclotrons et microscopes électroniques ne lui firent pas négliger le développement des petits appareils, et c'est avec le même souci de conserver intacte sa réputation de grande marque, qu'elle réalisa les uns et les autres.

Pick-up à trois têtes

La marque britannique « Connaisseur », A.R. Sudgenand Co., Ltd à Brighouse-Yorks, construit un pick-up à 3 têtes interchangeables, toutes à faible pression, et qui ont les caractéristiques suivantes :

Tête à marque verte : le saphir a 3/100° de mm. de rayon à la pointe, la pression est de 5 à 7 grammes, pour disques micro-sillons.

Tête à marque rouge : le saphir a 7/100° de mm. de rayon, la pression est de 10 à 12 grammes pour disques récents, sillon standard.

Tête à marque jaune : le saphir a 8/100° de mm. de rayon, pour les disques plus anciens, à sillon standard.

Masse de l'armature de ces têtes de pick-up : 20 milligrammes.

Une application originale de la radio par un médecin

Le docteur ROCHER de Sancerre (Cher) vient de donner à la Radio une application aussi inédite que pratique : en effet, le docteur ROCHER a fait installer dans son cabinet un petit poste émetteur-récepteur : sa voiture possède un équipement identique : ce qui permet au docteur qui circule constamment dans la campagne de communiquer à tous moments avec son cabinet et de donner ou de recevoir des messages par phonie.

Cette installation qui a fait l'objet d'une autorisation et d'une attribution de longueur d'onde spéciale de la part de l'Administration des P. T. T. permet au médecin d'être en contact permanent avec son cabinet, donc avec ses malades : elle lui fait gagner un temps précieux et lui permet d'assurer sa présence presque immédiate dans les cas urgents : il est à souhaiter que soit généralisée cette innovation d'un intérêt public certain.

Il est utile de signaler que l'installation du docteur ROCHER est équipée avec le convertisseur rotatif Electro-Pullman qui apporte une fois de plus les preuves d'une stabilité et d'une précision parfaites.

Selfs de filtrage

Nous avons rencontré chez C. G. O. I. une self de filtrage qui atteint un coefficient de self-induction « pratique » de 10 henrys en étant traversée par un courant continu de 40 mA. étant largement calculée.

LE XPR7bis

Téléviseur XPR7 transformé pour la réception des émissions à 819 lignes

par Pierre ROQUES, ing., chef de la rubrique Télévision et Ondes Métriques de la T. S. F.

I. — Généralités

Ainsi que nous l'avons indiqué au début de l'article sur le XPR 7, ce récepteur est très facile à modifier de manière à permettre la réception des émissions à 819 lignes.

En quoi diffèrent ces émissions de celles à 455 lignes ?

1° La fréquence porteuse image est de 185,25 Mc/s au lieu de 46 Mc/s ;

2° Une seule bande latérale (la bande inférieure) est transmise ;

3° La bande passante globale du récepteur doit atteindre 8 à 9 Mc/s ;

4° La fréquence porteuse son est de 174,1 Mc/s ;

5° La fréquence « lignes » est de 20.475 au lieu de 11.375 c/s.

La fréquence « images » est la même (50) et la forme des signaux de synchronisation suffisamment semblable à celle des signaux à 455 lignes pour que nous n'ayons pas à nous en préoccuper.

Examinons successivement chacun de ces cinq points et voyons quelles sont les modifications à apporter à notre récepteur.

II. — De l'antenne à la détection (fig. 1)

La fréquence porteuse étant très élevée, il est pratiquement indispensable de procéder à un changement de fréquence. Sinon l'impédance d'entrée des lampes (qui est de l'ordre de 300 ohms pour une EF42 à 180 Mc/s) rendrait illusoire toute tentative d'amplification directe (gain 4 par étage au maximum).

D'autre part, en considérant les trois étages moyenne fréquence du XPR7 comme trois étages moyenne fréquence du XPR7 bis (fig. 1), nous n'aurons qu'une légère retouche des circuits accordés à effectuer.

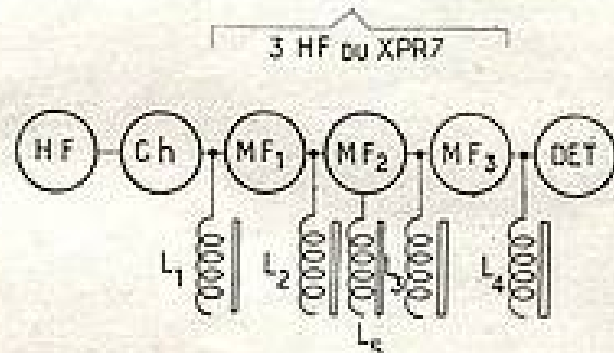
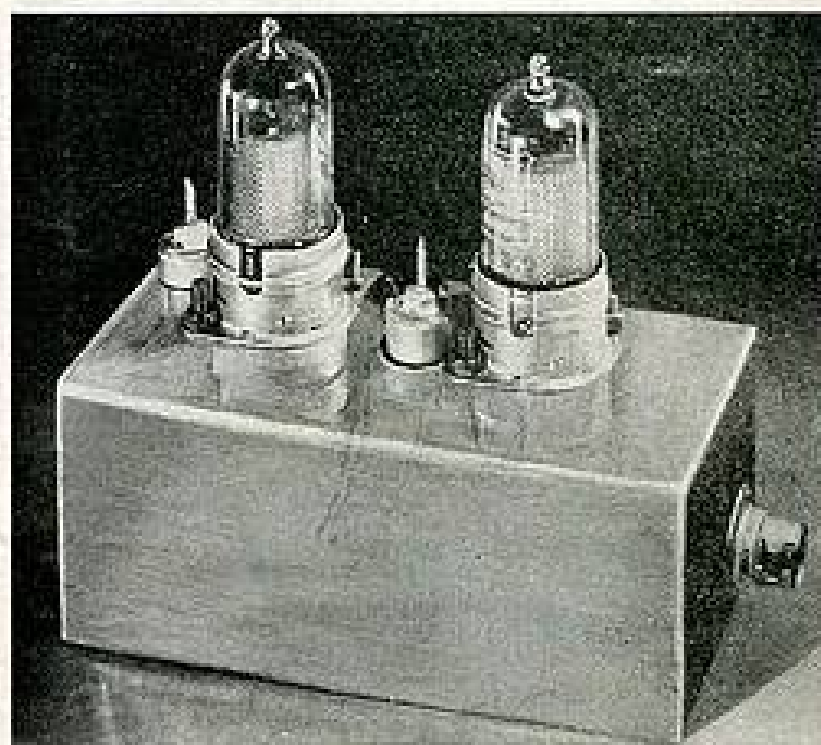


FIG. 1.

A la suite d'essai, nous avons été amené à choisir comme moyenne fréquence image la fréquence de 75 Mc/s qui assure une réception exempte de moirages (appelés aussi « vermicelles »). Ces moirages sont dus à des réactions intempestives entre les multiples combinaisons des harmoniques de la moyenne fréquence avec la porteuse image, la porteuse son, etc.

Le réglage des trois moyennes fréquences se fait sans



difficulté puisqu'il suffit de retirer 2 spires à chacun des bobinages L_2 et L_3 et 4 spires à L_1 et L_4 .

On règle L_1 sur 67 Mc/s, L_2 sur 72, L_3 sur 70 et L_4 sur 74 Mc/s. L_1 est amorti par la charge de plaque de la changeuse (2 K), L_2 par la fuite de grille de la deuxième moyenne fréquence qui devient 2 K au lieu de 5 K ; de même pour L_3 , L_4 est amorti par une résistance de 2 K 1/4 de watt qui remplace la self de choc du circuit plaque de la troisième haute fréquence. Ces amortissements peuvent sembler insuffisants pour « pas-

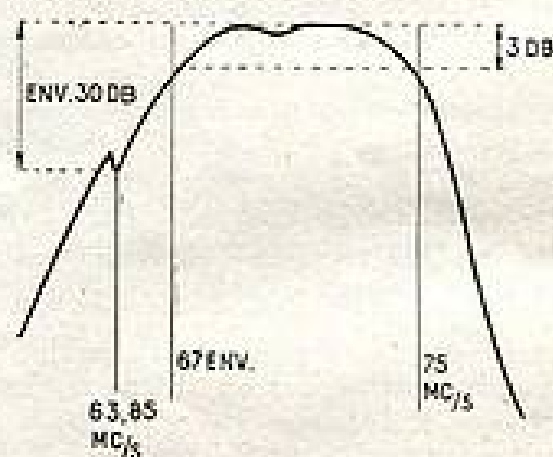


FIG. 2.

ser » près de 10 Mc/s. N'oublions pas que l'impédance d'entrée des EF42 à 70 Mc/s n'est que de 3 K qui viennent se mettre en parallèle sur nos résistances !

La courbe de réponse moyenne fréquence seule doit se rapprocher de celle de la figure 2.

Le creux sur 63,85 correspond à l'action des deux réjecteurs son. L'un est constitué par l'ancien réjecteur (L_5) auquel on retirera également 2 spires. L'autre par

un bobinage supplémentaire couplé à L_2 selon le schéma de la figure 3.

Ce bobinage comporte 5 spires jointives 30/100 sur un mandrin de 10 mm. de diamètre. Le couplage s'effectue au moyen d'une spire et demie de même fil bobinée autour de chacun des 2 bobinages.

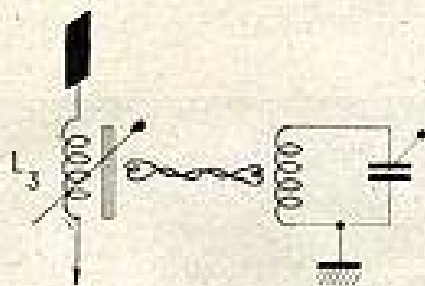


FIG. 3.

La liaison sera aussi courte que possible et torsadée.

La moyenne fréquence son (63,85 Mc/s) est recueillie sur la cathode de la deuxième moyenne fréquence image comme sur le XPR7. Le bobinage L_0 sera également accordé sur 63,85 Mc/s après lui avoir enlevé 4 spires. Le réjecteur L_1 devient inutile vu le grand écart des fréquences son et image.

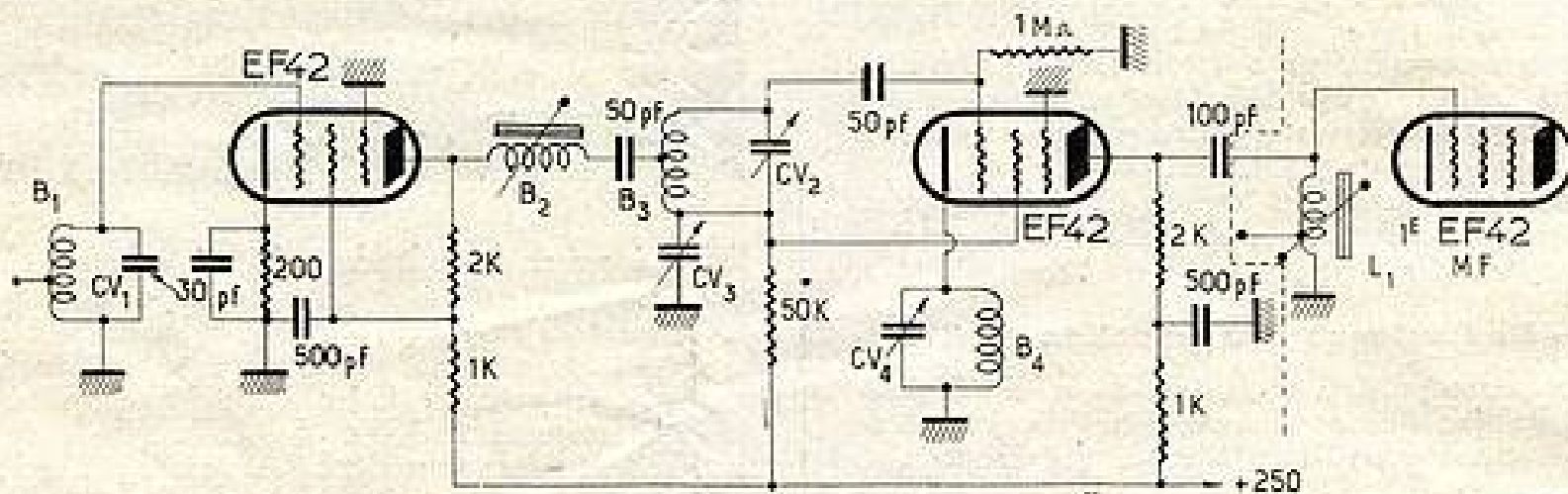


FIG. 4.

En résumé, la modification se borne pour l'instant à enlever quelques spires aux bobinages existants, à supprimer le réjecteur L_1 et à en ajouter un, couplé à L_2 .

Passons à présent au changement de fréquence. Pour compenser la perte de sensibilité de nos trois EF42 montées à présent en ampli moyenne fréquence à large bande, nous avons fait précéder l'étage changeur de fréquence par un étage d'amplification haute fréquence. Le gain n'est pas très grand (4 environ) mais non négligeable.

La figure 4 donne le schéma de l'ensemble « haute fréquence changeuse ». L'antenne (descente en coaxial 75 ohms) attaque le bobinage B_1 en un point à déterminer aux essais (environ au 1/3 côté masse). Le bobinage B_1 est constitué par une simple boucle de fil nu en cuivre étamé 15/10. Diamètre 20 mm. (3/4 de spire seulement). Comme il n'est guère facile de régler ce bobinage avec un noyau, nous avons, une fois n'est pas coutume, ajouté un ajustable genre Transco (3 — 30 pF).

Pour augmenter l'impédance d'entrée de la EF42, autrement dit pour diminuer l'amortissement du circuit d'entrée, on a limité la valeur du condensateur de découplage de la cathode à 30 pF. Ce condensateur forme, avec la self-induction propre de la connexion de cathode

(à l'intérieur de la lampe) un circuit oscillant série. Si on augmente la capacité, l'impédance d'entrée de la lampe diminue et inversement. La valeur adoptée est un compromis entre la bande passante et la stabilité.

Le bobinage B_2 comporte 3 spires 30/100 jointives sur mandrin Lipa. On remarquera que ce bobinage est monté en série avec la liaison plaque haute fréquence-grille changeuse. Ainsi, les capacités parasites de sortie de la lampe haute fréquence et d'entrée de la changeuse sont en série au lieu d'être en parallèle (comme le montre la figure 5).

Ainsi, le bobinage B_2 est shunté par une capacité-parasite environ quatre fois plus petite et peut donc avoir une self inductance quatre fois plus grande. On conçoit que le gain, à bande passante donnée, soit ainsi nettement plus grand.

Le montage de la changeuse de fréquence est assez original.

La grille et l'écran constituent une triode montée en oscillatrice. Le bobinage B_3 comporte 3 spires en fil de cuivre étamé 15/10. Diamètre 10 mm., pas 5 mm. sans mandrin. Un ajustable CV_2 du même type que CV_1 accorde l'ensemble sur 110,25 Mc/s.

L'injection de la porteuse se fait en un point électriquement neutre du bobinage B_3 , théoriquement en son

centre. Mais pour cela, il faut équilibrer les capacités parasites grille-masse et écran-masse. Cette dernière étant plus faible que l'autre, il y a lieu d'y ajouter une petite capacité constituée ici par CV_3 qui est un ajustable miniature Transco (7 pF maximum). On vérifie que le point milieu est neutre en y touchant avec un tournevis.

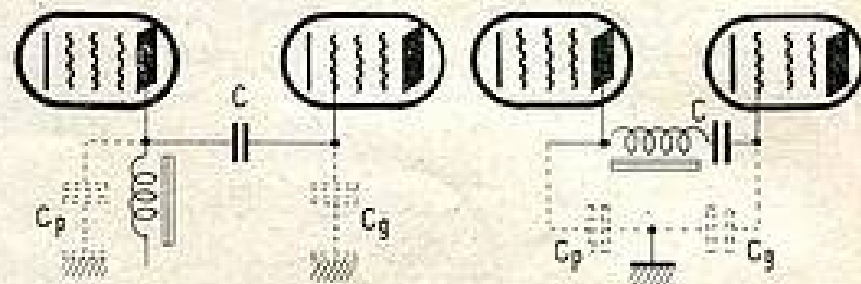


FIG. 5.

A gauche : Montage normal C_p et C_g sont en parallèle (en négligeant C) ; à droite : Montage série, C_p et C_g sont en série.

(Attention, haute tension !) Le courant d'oscillation (qui doit atteindre 3 microampères environ) mesuré entre la base de la résistance de 1 M Ω et la masse, ne doit pas varier.

La cathode comporte un condensateur ajustable qui

a le même rôle que le condensateur de 30 pF de l'étage moyenne fréquence. Mais la valeur est ici plus critique ce qui explique la nécessité de prévoir un ajustable.

En observant la mire, et portant avec le condensateur au maximum de capacité, on verra le contraste augmenter en diminuant cette capacité. On s'arrêtera au moment où la définition commencera à diminuer.

La self de choc B_1 est constituée par 25 spires 20/100 jointives bobinées sur une résistance de 1/4 de watt de plus de 1.000 ohms. Son rôle est de retourner le courant continu à la masse.

Avant de passer au paragraphe suivant, et pour en terminer avec les réglages des circuits moyenne fréquence, signalons que B_1 doit être accordé sur 180 Mc/s environ, et B_2 sur 175 Mc/s.

Comme les générateurs montant à ces fréquences sont rares, disons qu'il est possible de régler ces circuits sur l'émission. On cherche avec B_1 le maximum d'image,

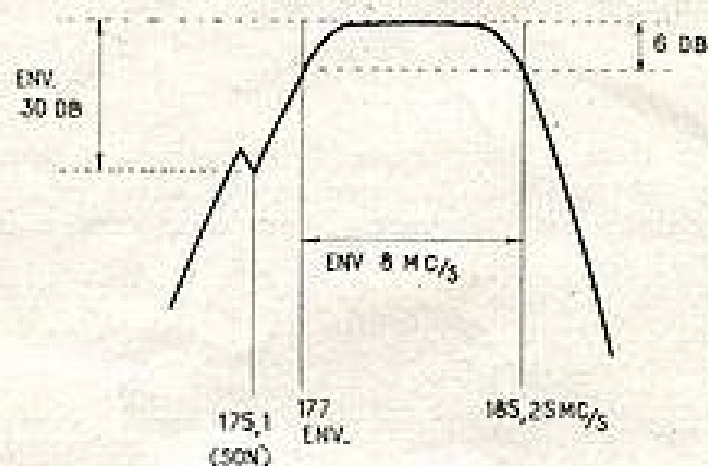


FIG. 6.

puis de son, et on se cale entre les deux. B_2 se règle légèrement au-dessus du maximum de son, vers la fréquence porteuse image. Pour caler l'oscillateur sur la fréquence voulue. Il suffit de régler CV_2 jusqu'à obtention du maximum de son.

La courbe de réponse globale : antenne-détection prend alors l'allure de la figure 6.

Il est nécessaire que la fréquence correspondant à la porteuse image (185,25 Mc/s), soit à 6 dB (moitié) au-dessous du maximum de gain. La fréquence correspondant à ce même affaiblissement, de l'autre côté de la courbe, doit être à environ 177 Mc/s, ce qui nous

donne une largeur de bande de 8 Mc/s. Cela est largement suffisant pour donner une bonne image. Pratiquement, avec l'amplificateur vidéo-fréquence décrit plus loin, on sépare 750 points sur la mire.

Evidemment, la sensibilité de cet ensemble n'est pas énorme. Chaque étage moyenne fréquence a un gain plus faible que l'étage moyenne fréquence correspondant du XPR7. Pratiquement, les 3 étages ont un gain global environ 25 fois plus petit. Cela n'est pas compensé par l'ensemble haute fréquence-changement de fréquence dont le gain est de l'ordre de 5 au maximum. Mais à Paris et la proche banlieue, avec une bonne antenne cela suffit largement. Sinon, il est possible d'ajouter une ou deux moyenne fréquence supplémentaires du type semblable à la moyenne fréquence 1 par exemple. Le réjecteur son L_2 sera alors monté dans la cathode de la deuxième moyenne fréquence et le contrôle du gain dans la troisième et quatrième moyenne fréquence.

La photographie donne une idée de la réalisation mécanique de l'ensemble haute fréquence changeuse.

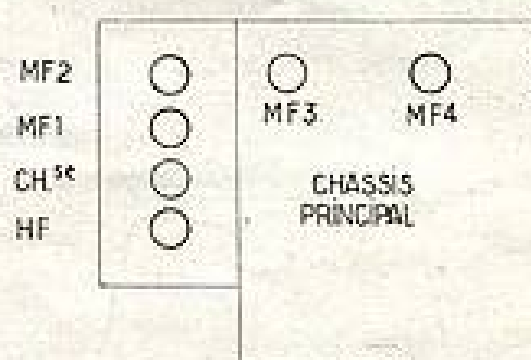


FIG. 7.

Le petit châssis en blanc a les cotes suivantes : longueur, 90 mm. ; largeur, 50 mm. ; hauteur, 50 mm.

Ce petit châssis se fixe sur le côté du châssis principal de telle manière que la cosse plaque de la changeuse soit à proximité du bobinage L_1 . Un trou muni d'un passe-fil permet alors une liaison très courte avec la première moyenne fréquence. Un deuxième passe-fil sera prévu pour l'alimentation (filament et haute tension). Si l'on est conduit à ajouter une ou deux moyenne fréquence, il faudra prévoir un châssis plus long (fig. 7).

(A suivre.)

Pierre ROQUES.

Documentation générale

Télévision danoise

À Copenhague, une station expérimentale fonctionne une fois sur deux sur les fréquences de 62,5 Mc/s pour l'image et 67,75 Mc/s pour le son, avec des puissances de 100 et 50 watts.

La cadence est de 50 demi-images par seconde, la définition de 625 lignes. Le rayonnement se fait sur les deux bandes latérales. La modulation est négative le lundi et le vendredi, positive le mercredi et le samedi. La transmission du son est faite en modulation de fréquence, avec une déviation maximum de 75 Kc/s.

Application du plan de Copenhague

Les vingt-cinq pays signataires de la Convention de Copenhague paraissent s'y conformer scrupuleusement. Par contre l'Espagne auxiliaire

des interférences en se servant toujours des anciennes ondes. Luxembourg continue à émettre sur son onde longue. Andorre, l'Autriche, l'Égypte, Malte, Trieste n'observent pas le nouveau plan. Vingt-cinq ondes sont utilisées dans la zone américaine d'Allemagne qui n'a droit qu'à trois fréquences.

Les forces américaines émettent sur : Bayreuth (548 KHZ) ; Berlin (611 KHZ) ; Francfort (593 KHZ) ; Munich (554 KHZ) ; Stuttgart (1061 KHZ). Les stations de Drottwich, Paris et Bruxelles sont à la disposition de l'U.E.R., dans les premières heures de la matinée, pour diffuser les écarts de réglage des stations. (Wireless World).

Double triode E C C 33

C'est une double triode Mullard (Angleterre) dont chaque élément a les caractéristiques suivantes : tension plaque : 250 volts avec

9 mA ; pente : 3,6 mA par volt ; coefficient d'amplification : 35 ; résistance interne 9.000 ohms. Le filament pour l'ensemble du tube est chauffé sous 6,3 volts avec 0,1 ampère.

Triode tout verre EC91 amplificatrice à grille à la masse

Cette lampe triode a les caractéristiques suivantes sous 6,3 volts avec 0,3 ampère : tension plaque 250 volts avec 10 mA ; polarisation grille : — 1,5 volts par résistance de cathode de 150 ohms ; pente : 8,5 mA par volt ; résistance interne 12.000 ohms ; capacité grille-plaque : 2,5 pF ; capacité plaque : cathode : <0,2 pF ; capacité grille-cathode : 8,5 pF.

RÉALISATION DE NOTRE WOBULATEUR POUR RÉGLAGE DES TÉLÉVISEURS A MOYENNE ET HAUTE FRÉQUENCE

par Serge BERTRAND

L'AMPLIFICATEUR VERTICAL DE L'OSCILLOGRAPHÉ (1)

Cet ampli, noté AV sur le schéma de principe, a pour but d'amplifier le signal issu de la détection de l'ampli à étudier (ou d'une sonde détectrice de couplage), signal qui est en réalité une impulsion ayant la forme de la bande passante et dont la fréquence de répétition est de 50 c/s.

Pour déterminer les caractéristiques de fréquence de notre AV, évaluons la durée maximum des dites impulsions (fig. 9).

Dans le cas le plus défavorable où la bande passante à réaliser est de 10 Mc/s. — par exemple pour un ampli MF destiné à la réception du 819 lignes — et pour un

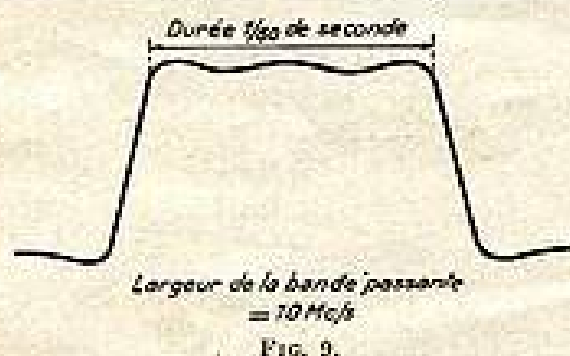


FIG. 9.

balayage en fréquence du klystron de 12 Mc/s seulement, ce qui rend la courbe visible sur les 10/12 de l'écran, l'impulsion a une durée de :

$$0 \text{ secondes} = \frac{10}{12 \times 50} = 1/60^{\circ}.$$

Comme il est indispensable de ne pas avoir de déformations dans la reproduction de la courbe, on ne peut admettre en fin d'impulsion qu'une chute d'amplitude ne dépassant pas 1 % (fig. 10).

Partant de là, calculons la constante de temps correspondante des circuits de liaison.

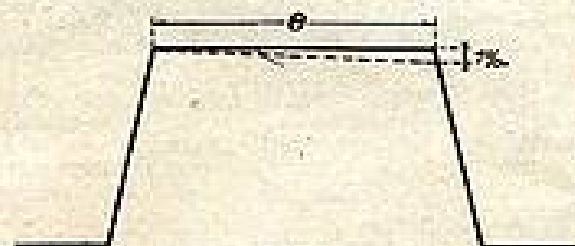


FIG. 10.

On sait que la loi de décharge d'un condensateur à travers une résistance est une exponentielle qui répond à la formule :

$$\frac{v_0}{V} = e^{-\frac{t}{CR}}$$

(1) Voir T.S.F., n° 271 de mai 1951, page 125.

Connaissant θ , on en déduit CR, soit :

$$CR = \frac{\theta}{2,3 \log_{10} \frac{V}{v_0}} = \frac{1}{60 \times 2,3 \cdot \log_{10} 1,01} \approx 1/7 \text{ de seconde.}$$

Par sécurité, on prendra 1/5 comme constante de temps, ce qui veut dire que l'ampli devra reproduire correctement les fréquences basses avec comme limite inférieure 5 c/s.

Du côté fréquences élevées, c'est la période d'établissement de l'impulsion qui va compter.

Or cette montée — ou la descente — correspond exactement à la courbe enveloppe de sélectivité des circuits en ligne, réglés sur les fréquences extrêmes de la bande passante (fig. 11).

En se reportant à la courbe universelle de sélectivité, on peut voir que la pente maximum des deux flancs symétriques reste sensiblement constante jusqu'à 6 db au minimum. On peut donc considérer que pour des Q donnés et pour un certain nombre de circuits en ligne que l'on ne peut dépasser pratiquement, le Δf_0 qu'il est possible d'obtenir, pour un affaiblissement de 6 db, n'est jamais inférieur à 0,2 % de f_0 .

En se plaçant toujours dans les conditions les plus défavorables, calculons la durée d'établissement la plus courte que l'on puisse rencontrer.

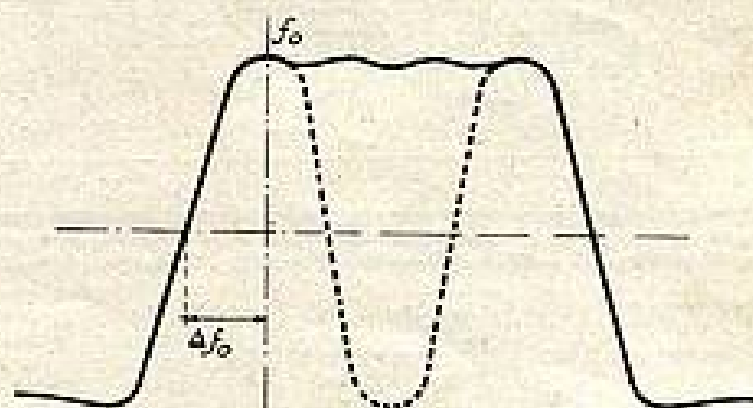


FIG. 11.

En prenant 5 Mc/s (2) comme fréquence f_0 minimum observable au wobulateur, on en déduit l'écart de fréquence admis ci-dessous :

$$\Delta f_0 = \frac{5 \times 0,2}{100} = 0,01 \text{ Mc/s.}$$

(2) L'emploi du wobulateur ne se limite pas seulement aux fréquences actuelles de la télévision.

Si on se contente d'observer la figure sur le 1/50 de la longueur de l'écran, le temps cherché sera :

$$t_0 = \frac{0,01}{5 \times 50} = 1/25.000 \text{ de seconde.}$$

On sait, d'autre part, que pour transmettre complètement les régimes transitoires, il faut amplifier convenablement les fréquences élevées en prenant comme limite inférieure :

$$f_c = \frac{1}{t_0} = 1 \times 25.000 = 100 \text{ Kc/s.}$$

Pour prévoir le cas où l'on aurait des tombées encore plus brutales, par exemple pour des transformateurs MF en ligne, ou si par hasard on arrivait à obtenir le rectangle parfait (hum !), l'ampli a été déterminé largement pour les fréquences supérieures.

Après ces considérations plutôt insipides, passons à la réalisation pratique.

Pour transmettre correctement du 5 c/s, il n'est pas nécessaire de faire appel aux amplis à courant continu qui, sans précautions particulières, sont souvent instables et amènent toujours des complications supplémentaires inutiles.

Le schéma de notre réalisation est donné figure 12, sur lequel on peut remarquer que les lampes employées ne sont pas d'un type récent — Rimlock ou miniature —, la bande à transmettre étant relativement faible et le montage n'étant pas des plus miniature.

Le premier étage est équipé d'une 6AC7 chargée par 5 K Ω et polarisée par une résistance de 200 ohms non découplée. Il devient en effet difficile de faire un découplage convenable pour le 5 c/s et il est préférable dans ce cas d'avoir une contre-réaction de cathode qui n'influe que très peu sur le gain de l'étage.

Le réglage de l'amplitude s'effectue par un potentiomètre dans la grille, dont la faible valeur rendra négligeable l'effet des capacités parasites.

L'entrée est accessible sur une fiche blindée, et la liaison se fera par un fil blindé à faible capacité.

Par un condensateur de 1 μ F papier — de bonne qualité — on attaque une 6L6 chargée elle aussi par 5 K Ω . Les capacités employées pour les cellules de découplage plaques et écrans sont des 16 μ F du type miniature carton.

La sortie sera reliée au tube cathodique par un condensateur de 1 μ F.

Le gain total est environ de 500.

La réalisation de cette partie de notre appareil s'apparente aux amplis vidéo rencontrés en télévision, et ne présente pas de difficultés pour sa mise au point.

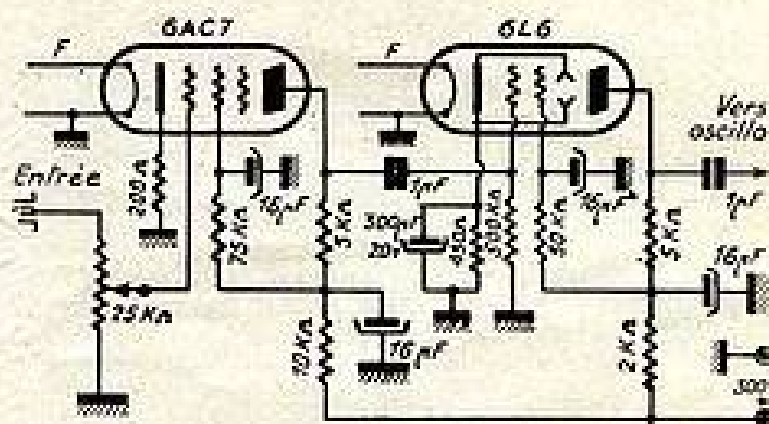


FIG. 12.

Dans un prochain article, nous terminerons par la base de temps, les alimentations et la mise en route de notre wobulateur.

Serge BERTRAND.

NUMÉRO SPÉCIAL

Le prochain numéro de « la T.S.F. » (Juillet-Août 1951)

sera consacré à

L'AMPLIFICATION et la REPRODUCTION SONORES

AVEC plusieurs études, réalisations et descriptions de matériel

Vous y trouverez notamment la réalisation d'un nouvel amplificateur à haute fidélité d'une conception nouvelle utilisant, à l'étage de puissance, du type push-pull classe AB1, deux tubes "Rimlock" EL41 montés en triode.

TOUTE l'équipe de rédacteurs attachés à LA REVUE COLLABORERA À CE NUMÉRO SPÉCIAL.

Une diffusion exceptionnelle en sera faite à l'étranger par notre service "Export"

Si on se contente d'observer la figure sur le 1/50 de la longueur de l'écran, le temps cherché sera :

$$t_0 = \frac{0.01}{5 \times 50} = 1/25.000 \text{ de seconde.}$$

On sait, d'autre part, que pour transmettre complètement les régimes transitoires, il faut amplifier convenablement les fréquences élevées en prenant comme limite inférieure :

$$f_c = \frac{1}{t_0} = 1 \times 25.000 = 100 \text{ Kc/s.}$$

Pour prévoir le cas où l'on aurait des tombées encore plus brutales, par exemple pour des transformateurs MF en ligne, ou si par hasard on arrivait à obtenir le rectangle parfait (hum !), l'ampli a été déterminé largement pour les fréquences supérieures.

Après ces considérations plutôt insipides, passons à la réalisation pratique.

Pour transmettre correctement du 5 c/s, il n'est pas nécessaire de faire appel aux amplis à courant continu qui, sans précautions particulières, sont souvent instables et amènent toujours des complications supplémentaires inutiles.

Le schéma de notre réalisation est donné figure 12, sur lequel on peut remarquer que les lampes employées ne sont pas d'un type récent — Rimlock ou miniature —, la bande à transmettre étant relativement faible et le montage n'étant pas des plus miniature.

Le premier étage est équipé d'une 6AC7 chargée par 5 K Ω et polarisée par une résistance de 200 ohms non découplée. Il devient en effet difficile de faire un découplage convenable pour le 5 c/s et il est préférable dans ce cas d'avoir une contre-réaction de cathode qui n'influe que très peu sur le gain de l'étage.

Le réglage de l'amplitude s'effectue par un potentiomètre dans la grille, dont la faible valeur rendra négligeable l'effet des capacités parasites.

L'entrée est accessible sur une fiche blindée, et la liaison se fera par un fil blindé à faible capacité.

Par un condensateur de 1 μ F papier — de bonne qualité — on attaque une 6L6 chargée elle aussi par 5 K Ω . Les capacités employées pour les cellules de découplage plaques et écrans sont des 16 μ F du type miniature carton.

La sortie sera reliée au tube cathodique par un condensateur de 1 μ F.

Le gain total est environ de 500.

La réalisation de cette partie de notre appareil s'apparente aux amplis vidéo rencontrés en télévision, et ne présente pas de difficultés pour sa mise au point.

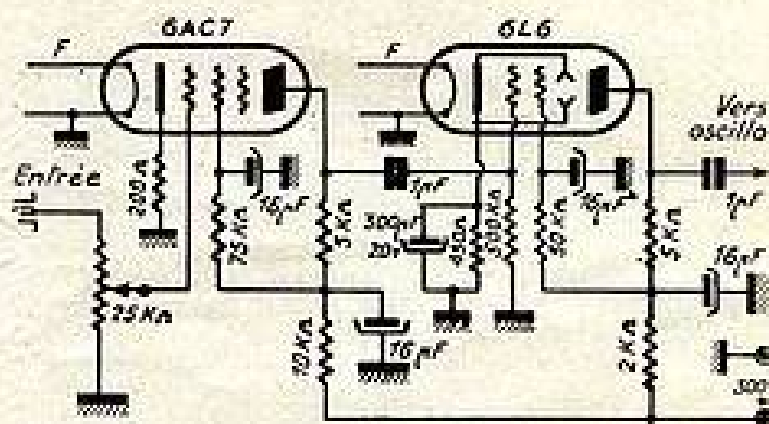


FIG. 12.

Dans un prochain article, nous terminerons par la base de temps, les alimentations et la mise en route de notre wobulateur.

Serge BERTRAND.

NUMÉRO SPÉCIAL

Le prochain numéro de « la T.S.F. » (Juillet-Août 1951)

sera consacré à

L'AMPLIFICATION et la REPRODUCTION SONORES

AVEC plusieurs études, réalisations et descriptions de matériel

Vous y trouverez notamment la réalisation d'un nouvel amplificateur à haute fidélité d'une conception nouvelle utilisant, à l'étage de puissance, du type push-pull classe AB1, deux tubes "Rimlock" EL41 montés en triode.

TOUTE l'équipe de RÉDACTEURS ATTACHÉS À LA REVUE COLLABORERA À CE NUMÉRO SPÉCIAL.

Une diffusion exceptionnelle en sera faite à l'étranger par notre service "Export"

LES CONDENSATEURS AJUSTABLES

par Jack ROUSSEAU, Ing. E.C.T.S.F.E.

Les condensateurs ajustables peuvent prendre différentes formes :

- 1° Condensateurs ajustables à air ;
- 2° Condensateurs ajustables à diélectrique céramique ;
- 3° Condensateurs ajustables au mien ;

I. - Condensateurs ajustables à air

Ceux-ci prennent, également, deux formes différentes distinctes :

- a) Condensateurs ajustables cylindriques à air ;
- b) Condensateurs ajustables à lames (« trimmers » à lames).

Ils sont utilisés dans les circuits à forte surtension.

a) Condensateurs ajustables cylindriques :

Les deux armatures de ces condensateurs sont constituées par deux cylindres concentriques, qui s'emboîtent les uns dans les autres (Transco-Dario).

La variation, linéaire, de capacité, est obtenue par un mouvement de translation du cylindre mobile par rapport au cylindre fixe, suivant l'axe des cylindres. Le mouvement de translation est obtenu au moyen d'une vis hélicoïdale montée sur l'axe des cylindres. La variation de capacité par tour de vis est comprise entre 6 et 30 % de la valeur de la capacité totale.

Les grandeurs caractéristiques sont les mêmes que celles des condensateurs variables.

La capacité maximum est de 10, 20 et 30 pF avec une résiduelle de 3 pF.

La tangente de l'angle de pertes, mesurée à la fréquence de 1 Mc/s et pour la capacité résiduelle, est égale à :

$$\tan \delta < 5 \cdot 10^{-4}$$

Le coefficient de température, mesuré entre -20° et $+60^{\circ}$ C est inférieur à $\pm 200 \cdot 10^{-4}$ par degré centigrade.

La résistance d'isolement, mesurée après application entre les armatures d'une d. d. p. continue de 150 V, pendant une minute est, au minimum, de 5.000 M Ω . En pratique, on obtient des valeurs beaucoup plus élevées (> 30.000 M Ω) pour le type 7864 Transco (température de la mesure : 20° C).

Les principaux avantages de ces condensateurs sont :

- Faibles pertes en H.F., le diélectrique étant l'air ;
- Constance de la capacité qui n'est influencée ni par l'humidité, ni par les variations de température ;
- Facilité de réglage, la variation de capacité étant linéaire en fonction de l'angle de rotation, ce dernier étant toujours supérieur à 1.000 degrés.
- Faible encombrement. On peut le loger facilement à l'intérieur du blindage des bobinages ;
- Faible poids.

Nous donnons, figure 1, le schéma coté d'un condensateur ajustable cylindrique à air.

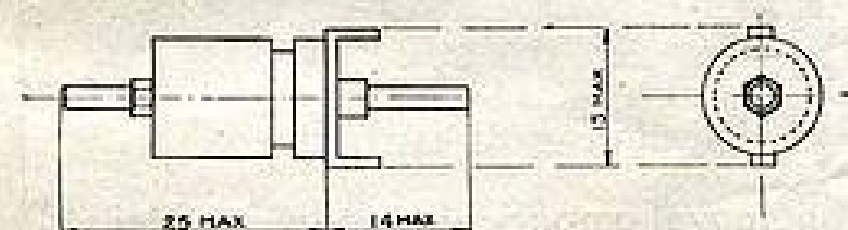


FIG. 1.

b) Condensateurs ajustables rotatifs à lames à air :

Les lames fixes et mobiles sont assemblées rigidement, et l'ensemble des lames est fixé solidement sur un support en stéatite servant de bâti.

Nous donnons, figure 2, le schéma coté d'un condensateur ajustable à lames (condensateur papillon DPB Aréna).

L'échelonnement des valeurs est le suivant : 10 pF (capacité résiduelle 3 pF) ; 25 pF (résiduelle 4 pF) ; 50 pF (résiduelle 5 pF) ; 100 pF (résiduelle 6 pF). Les tolérances admises sont de ± 10 % pour la capacité maximum et ± 1 pF pour la résiduelle.

La tangente de l'angle de pertes, mesurée à la fréquence de 1 Mc/s et pour la capacité résiduelle est : $\tan \delta < 5 \cdot 10^{-4}$; $1 \cdot 10^{-4}$ pour les condensateurs ajustables Aréna.

La résistance d'isolement mesurée après application pendant une minute, entre les armatures, d'une d. d. p. continue de 500 V est égale, au minimum, à 10.000 M Ω (30.000 M Ω pour les condensateurs Aréna).

Le coefficient de température, mesurée entre -20° et $+60^{\circ}$ C est inférieur à $100 \cdot 10^{-4}$ ($63 \cdot 10^{-4}$) pour les ajustables Aréna.

Enfin, la rigidité diélectrique est de 750 V pour un interlames de 0,5 mm et 1.500 V pour un interlames de 1 mm.

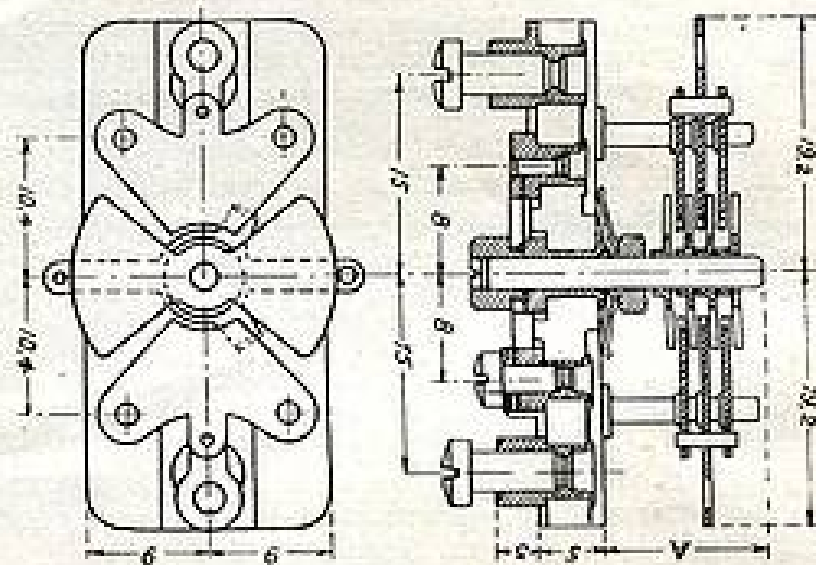


FIG. 2.

II. - Condensateurs ajustables à diélectrique céramique

Les condensateurs ajustables à diélectrique céramique sont constitués par un socle en stéatite, recouvert à sa partie supérieure, d'une couche semi-circulaire d'argent fin, sur lequel vient s'appuyer un disque en matière spéciale (céramique), également semi-argenté sur le dessus, et formant diélectrique entre les deux pellicules d'argent. La surface supérieure du socle et la surface inférieure du disque doivent être rectifiées avec la plus grande précision, afin d'éliminer toute particule d'air.

Sa variation de capacité est fonction de la superposition des surfaces argentées. Elle est obtenue par rotation du disque, qui appuie sur le socle, grâce à un ressort solidaire de l'axe de rotation.

Le coefficient de température du diélectrique, et par suite du condensateur, peut être positif ou négatif. Les types à coefficient de température négatif peuvent être utilisés dans le but d'assurer la compensation du coefficient de température positif des autres éléments d'un circuit.

D'une façon générale, ces condensateurs sont employés dans les cas où l'on a besoin d'une grande stabilité et d'un ajustage facile de la capacité.

Les valeurs de capacité sont les suivantes :

7 pF (résiduelle 2 pF), 10 pF (résiduelle 3 pF), 20 pF (résiduelle 3 pF), 30 pF (résiduelle 5 pF), 45 pF (résiduelle 15 pF), 50 pF (résiduelle 5 pF), 60 pF (résiduelle 15 pF), 100 pF (résiduelle 20 pF).

La tangente de l'angle de pertes, mesurée à la fréquence de 1 Mc/s est : $\tan \delta < 30 \cdot 10^{-4}$ ($< 20 \cdot 10^{-4}$ pour

les condensateurs céramique « Céramalter » MCB et Véritable Alter, types négatifs $\leq 10 \cdot 10^{-4}$ pour les types positifs).

Le coefficient de température est, pour les types négatifs de $-600 \cdot 10^{-4}$ et de $+120 \cdot 10^{-4}$ pour les types positifs.

La résistance d'isolement est supérieure à $10.000 \text{ M}\Omega$; la rigidité diélectrique est de $1.500 \text{ V/CA } 50 \text{ c/s}$.

Nous donnons, figure 3, le schéma coté d'un condensateur ajustable céramique de 45 pF (fig. 3 a) et $2 \times 45 \text{ pF}$ (fig. 3 b).

III. - Condensateurs ajustables au mica

Ils sont constitués par deux armatures séparées par un diélectrique en mica; la variation de capacité est obtenue par variation de la pression des armatures sur le mica.

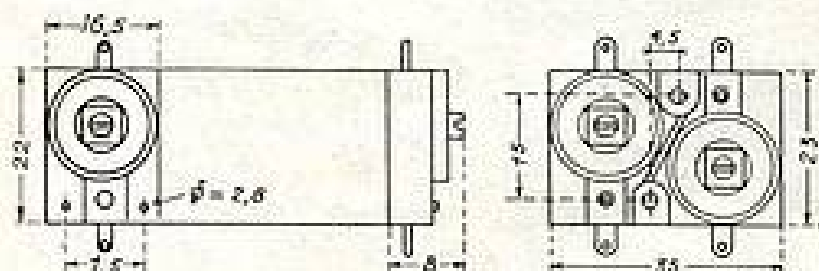


FIG. 3.

La capacité obtenue est beaucoup plus stable, lorsque la vis de réglage est complètement serrée, c'est-à-dire au maximum de capacité. Au minimum de capacité, au contraire, lorsque la vis est presque complètement desserrée, le moindre choc exercé sur l'armature mobile a pour effet de la déplacer, donc de provoquer une variation de capacité.

Lorsque l'on utilise ce genre de condensateurs dans un circuit, on doit toujours choisir un condensateur dont la valeur maximum correspond à très peu près à la valeur requise par le circuit.

Les grandeurs caractéristiques sont les mêmes que celles des autres catégories de condensateurs étudiées plus haut.

La tangente de l'angle de pertes, mesurée pour la capacité résiduelle et à la fréquence de 1 Mc/s est inférieure à $15 \cdot 10^{-4}$; la résistance d'isolement, de $10.000 \text{ M}\Omega$ au minimum; le coefficient de température, mesuré entre 25 et 60°C est de $500 \cdot 10^{-4}$ et la rigidité diélectrique, de 300 V continus.

J. R.

1. Condensateur ajustable à air série BAL ARENA. —
- 2-3-4. Condensateurs à diélectrique céramique « Céramalter » de M.C.B. et VÉRITABLE ALTER. —
5. Condensateur ajustable à air, type « papillon », série DPB ARENA. —
6. Condensateur ajustable à air cylindrique TRANSCO-DARIO. —
7. Condensateur ajustable à air, série AR ARENA.

PETITES ANNONCES

Jeune technicien électronique possédant équipement de laboratoire désire collaborer avec techniciens disposant d'un petit local à Paris, en vue d'études et de publications. Ecrire au journal sous n° 20.287.

SOMMES ACHETEURS tous tubes, postes de triage, émetteurs, pièces diverses et ensembles U.S.A. - E.T.C., 149, rue La Fayette, Paris (10°). Tél. : BOT. 84-48.

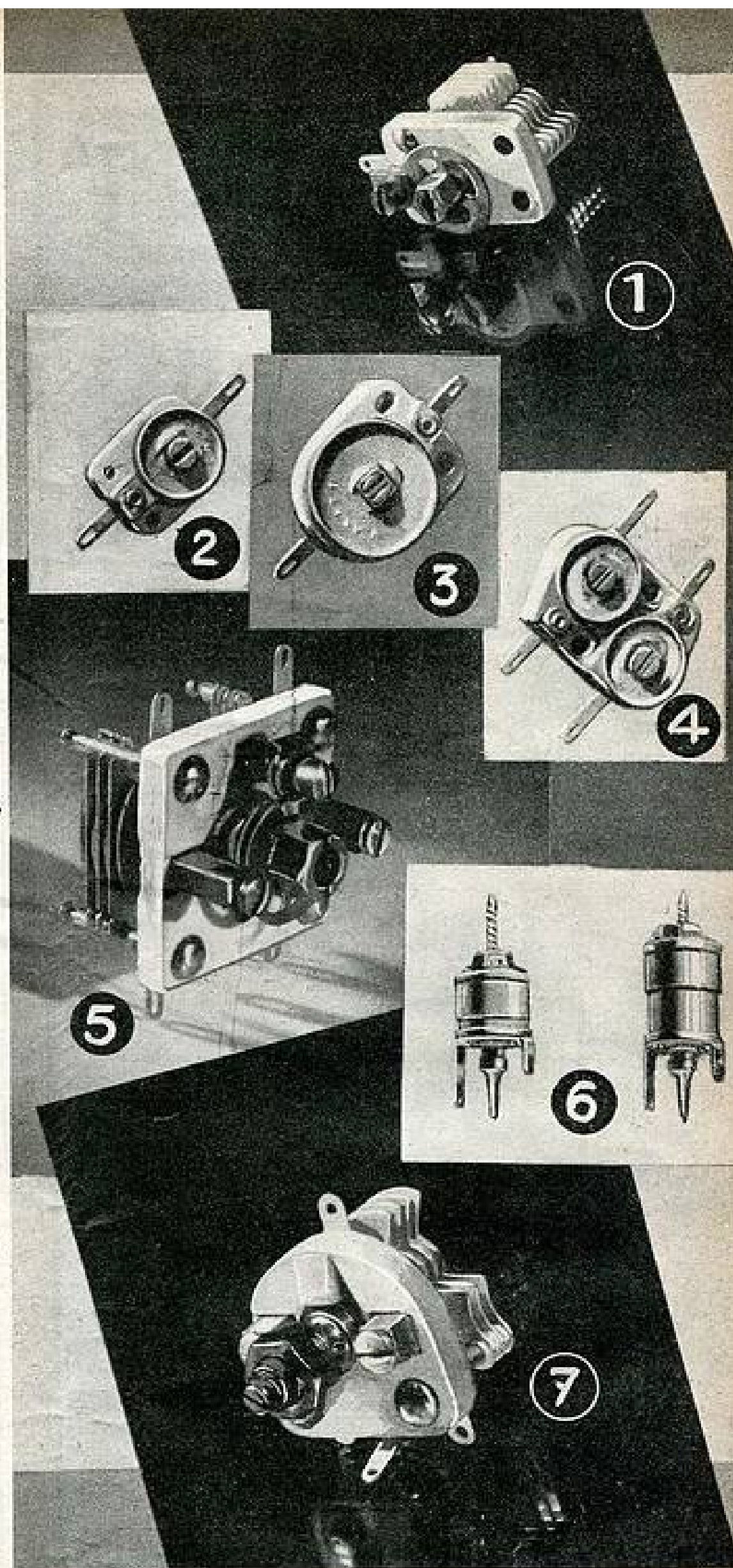
Cède état neuf : 1 Générateur basse fréquence G 2 Férissol, 1 Bobine pour spires rangées et nids d'abeille. M. MARTRA, 317, avenue Berthelot, LYON (Rhône).

Traductions scientifiques et techniques ANGLAIS, revues, livres, brevets, catalogues, plans, notices, microfilms. G. SULTRA (patenté), 212, avenue de Muret, TOULOUSE (Haute-Garonne).

Editions RADIO recherchent jeune ingénieur ou faisant fonction, ayant expérience industrielle radio, culture générale, pour secrétariat rédaction. Envoyer curriculum et prétentions sous n° 20.284 à la revue qui transmettra.

Artisan Radio Loire-Inférieure prendrait câblage ou dépannage avec ou sans mise au point. Ecrire à la revue sous le n° 20.289.

Collaborateur T.S.F. Pour Tous vend toute confiance, voiture HOTCHKISS, 12 cv., 4 cylindres 413, 6 pneus dont 2 état neuf, moteur rechemisé par Hotchkiss, kilométrage d'origine, 40.000 kilomètres. S'adresser à la revue sous le n° 20.288.



Un haut-parleur

VEGA

SANS NOYAU

Nouvelle application des aimants à champ orienté



Encombrement du modèle ci-dessus :

Diamètre 127 m/m. Hauteur 45 m/m.

Encombrement d'un haut-parleur extra-plat, avec tous les avantages d'un haut-parleur normal
Champ dans l'entrefer plus élevé, à poids égal d'aimant

VEGA

PUBL. PAPY

52-54, R. DU SURMELIN, PARIS XX^e - TÉL: MÈN. 73-10, 42-73



**Partout DIELA
Toujours DIELA!**

TOUS FILS ET CABLES RADIO-TÉLÉVISION
TOUTES LES ANTENNES INTÉRIEURES ET EXTÉRIEURES
FILTRES ANTIPARASITES TOUTES APPLICATIONS
ET L'INIMITABLE "DIELEX"
POUR DESCENTE BLINDÉE ANTIPARASITE

DEMANDEZ
LE CATALOGUE
DU
"TRENTENAIRE"



ANTENNE
D'INTÉRIEUR
TÉLÉVISION



NOUVEAUX
MODÈLES
D'ANTENNES VOITURE

TOUS LES FILS

POUR LA "SANS FIL"

DIELA

116, AV. DAUMESNIL
PARIS XII

TÉLÉVISION

SARL C^e 14.780.000F
TEL DID. 90-50 & 51

FIG. A. BORDAGET



**... une véritable
garantie pour toutes
vos transactions**

Cet ouvrage, qui sera pour vous un véritable outil de travail contient:

- 1°) L'énumération complète de toutes les pièces détachées, accessoires, appareils de mesures et de sonarisation.
- 2°) Tous les prix correspondants pour l'achat en gros et la vente au détail ainsi que tous les autres prix indispensables concernant: dépannage, location d'amplis, etc...
- 3°) Des schémas de montage avec plans de câblage de récepteurs Radio de Télévision et amplis
- 4°) Une documentation technique complète sur toutes les lampes y compris les nouveaux types américains et européens.

C'EST EN RÉSUMÉ, L'OFFICIEL DE LA RADIO

Envoi franco contre versement de 200 fr.
Somme remboursable la 1^{re} commande (C.P. PARIS 1524-9)



4, RUE DE LA BOURSE - PARIS (2^e)
TÉLÉPHONE: RICHARD 62-60

**2 MICROPHONES
de grande classe**



DEPUIS
25 ANNÉES

*La Radiodiffusion
Française*
LES UTILISE

TYPES

42-B A RUBAN
75-A DYNAMIQUE

MELODIUM

296, RUE LECOURBE - PARIS 15. - LEC. 50-80 (3 L.)

Professionnels, en demandant une notice, un renseignement, un catalogue, recommandez-vous de la T. S. F. POUR TOUS.

" VEDETTES "

Prix de vente au détail :

O. C. : 125 fr. P. O. : 150 fr. G. O. : 150 fr.

Remise importante aux Professionnels par quantités

en vente :

Nord de la ligne Bordeaux-Limoges-Lyon :

chez Lahaye et Fiévet :

3, rue Bourbon-le-Château — Paris (6^e)

C. C. P. Paris 3783-58

Sud de la ligne Bordeaux-Limoges-Lyon :

chez P. Giniaux :

12, avenue Marcel Doret — Toulouse (H.-G.)

C. C. P. Toulouse 113.674

W

LA PLUS PARFAITE ORGANISATION
DE VENTE EN GROS À VOTRE SERVICE

Professionnels potelés Radio et Électricité
nous pouvons vous livrer à lettre lue tout
le matériel Radio télévision et le petit appa-
reillage électrique des meilleures marques
et sous la meilleure garantie.

Matériel de sonorisation
des premières marques

Envoi catalogue général (44 pages)
tarifié contre 100 fr. en timbres



SIGMA JACOB SA

58 F^e POISSONNIÈRE, PARIS 10^e. PRO. 82-42 & 78-38

FONDÉE EN 1836

MFJ'OM

FABRICATION DE QUALITÉ

FABRICANTS DE
SUPPORTS DE TUBES
PIÈCES DIVERSES
CÉILLETS - COSSES
RIVETS CREUX
QUALITÉ INÉGALÉE

MANUFACTURE FRANÇAISE
D'CEILLETS MÉTALLIQUES
SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL 25.000.000 FR.
64, B^e de STRASBOURG - PARIS - BOT 72-76

REVENDEURS !

Vous êtes assurés d'un fonctionnement
parfait dans toutes les Régions avec
notre NOUVEAU POSTE À PILES.

" LE TOURISTE 51 "

Le seul appareil fonctionnant sur 220 v.
alternatif avec une résistance électrique.
SUPER 400 L. + valve. • OC-P0-G0.
Cadre multi-spires. • HP 13 cm. Ticonal.
Piles 90 v. avec dispositif de recharge.

230 x 160 x 100 mm.

PRÉSENTATION LUXUEUSE • Sensibilité et musicalité incomparables

Demandez la documentation sur nos Modèles PILES et PILES SECTEUR

Ets R.L.C., 102, rue de l'Ourcq, PARIS-19^e - NORD 11-29

FOIRE DE PARIS — STAND 10.430 — Terrasse R, Hall 104
où sera également exposée notre gamme de Postes Secteurs.

PUB. RAPPY

Toutes les
pièces spéciales

pour
la commutation
la signalisation
l'outillage
la radio

Dyna

EN VENTE DANS TOUTES
LES BONNES MAISONS

CATALOGUE A 8 FRANCS

36, AV. GAMBETTA - PARIS-20^e
400 03 03

Pour apprendre la RADIO...

le JOUR, le SOIR, ou par CORRESPONDANCE

une seule école :

**ÉCOLE CENTRALE
DE T.S.F.**

12, RUE DE LA LUNE - PARIS

Guide des Carrières gratuit

Notez que plus de 70 % des Candi-
dats reçus aux EXAMENS OFFICIELS
sont des Élèves de l'E. C. T. S. F.

LA PÉPINIÈRE DES RADIOS FRANÇAIS
Fondée en 1919

Professionnels, en demandant une notice, un renseignement, un catalogue, recommandez-vous de la T. S. F. POUR TOUS.

Tous issus de la même CHAÎNE...

**CELLE DE VOTRE
SUCCÈS!!**

*perfection
technique!*

*présentation
impeccable!*



Ensemble
RADIO-PHONO
6 lampes, 5 gammes
600 X 405 X 365



BIJOU type 501,
5 lampes, T. C., 5 gammes
290 X 195 X 145



ADAGIO, type 613
6 lampes, 5 gammes
550 X 235 X 825



CHANTECLER
type 621, 6 L. 5 g.
522 X 225 X 298

vous présente
SA GAMME 1951

*réalisée avec les puissants moyens
de son usine ultra-moderne supé-
rieurement équipée qui permet à
sa production d'être en tête de la
technique radio.*

*chaque modèle est
une merveille
pour son prix!*



SEDUCTION
type 623, 6 lampes,
5 gammes réparties en
3 cadrans lumineux à
grande visibilité
545 X 250 X 355

QUALITÉ!!!

66-72, Rue Marceau, MONTREUIL (Seine). Tél.: AVRon 19.90 (5 lignes groupées)