

TSE

REVUE MENSUELLE
POUR TOUS

RADIO - TÉLÉVISION
TÉLÉCOMMANDE
SONORISATION

**LES TECHNICIENS
DE L'ÉLECTRONIQUE**

27^e ANNÉE — N° 276

OCTOBRE 1951

Rédacteur en chef: Lucien CHRÉTIEN

SOMMAIRE:

NUMÉRO SPÉCIAL:
SALON DE

TÉLÉVISION

avec l'étude d'un téléviseur
bi-standard à projection

(Sommaire détaillé page 309).

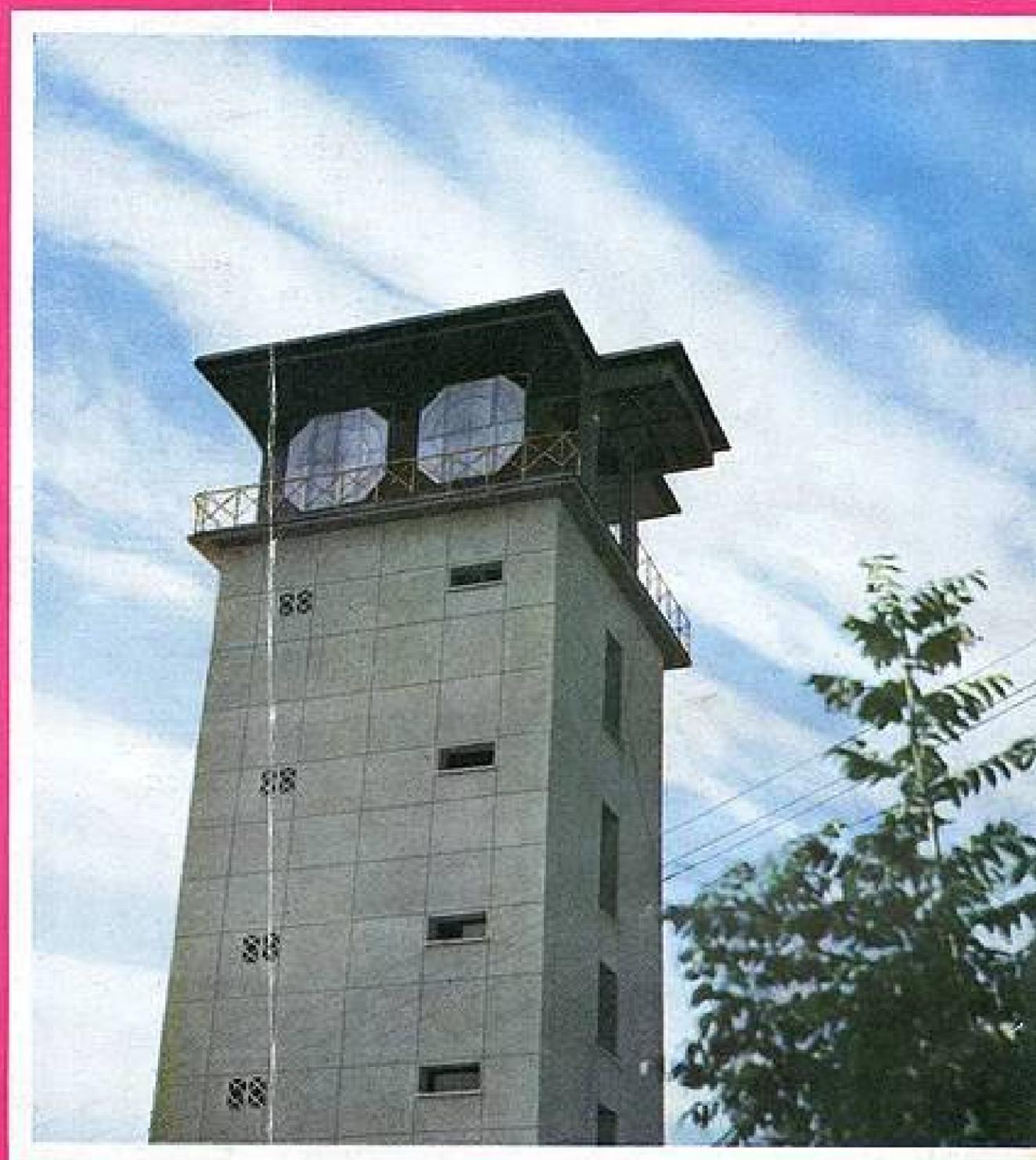
Cl-contre

La tour du Bois de Molle (Oise), premier
relais du faisceau hertzien P. T. T. Paris-
Lille pour 720 voies téléphoniques ou 1
voie de télévision aller-retour et 480 voies
téléphoniques, réalisé par la C^o Générale
de T. S. E.

(Ektachrome de Jacques Boucher)

68 pages

120 Fr.



ÉDITIONS CHIRON - PARIS



9 HEURES...
tout le monde
A SON POSTE !



VOICI VENIR VOTRE AMIE
LA TÉLÉVISION FRANÇAISE

qui apportera dans l'intimité de votre foyer de belles images lumineuses, nettes et stables, de l'ambiance, de la gaieté, toutes les distractions du 20^e siècle...

**ACTUALITÉS - REPORTAGES - CINÉMA
 THÉÂTRE - MUSIC HALL - CONFÉRENCES**

COMME SI VOUS Y ÉTIEZ

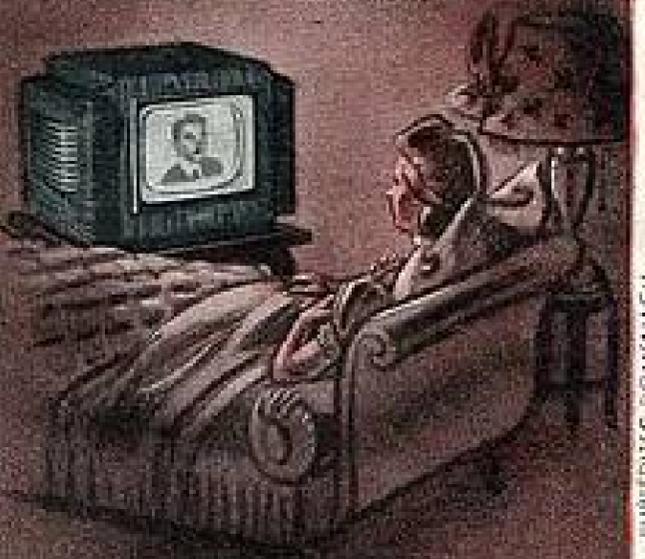
GRAMMONT

vous présente ses modèles 504 à 441 lignes et 508 à 819 lignes remarquablement au point, à des prix très abordables, dotés de tous les perfectionnements qui assureront un fonctionnement sans défaillance.



PIONNIER DE LA TÉLÉVISION FRANÇAISE

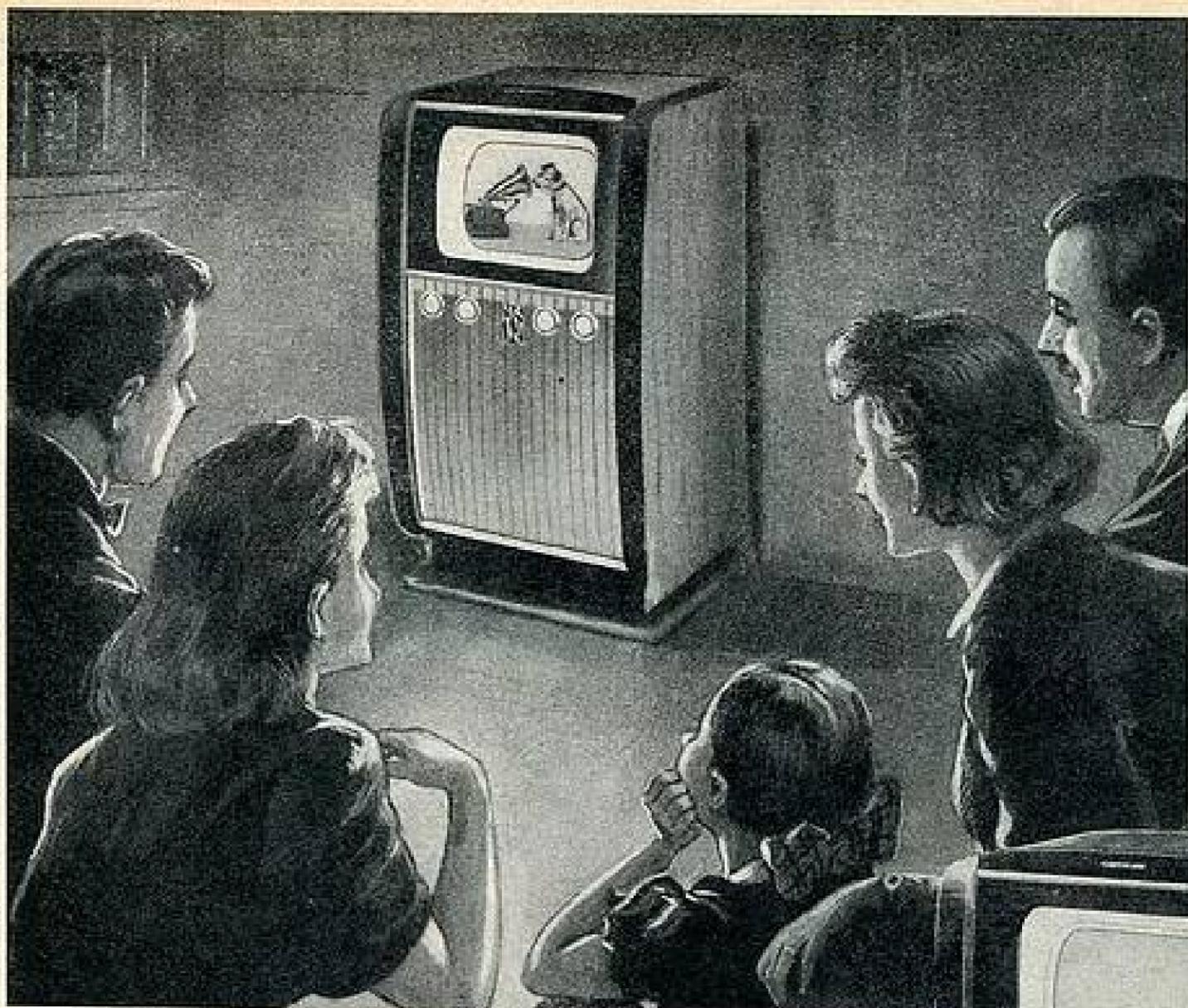
★ **MODELES CONSOLE**
 Types 504 - 441 L. — 508 - 819 L.
 Meuble de grand luxe monté sur roulettes. Larg. 0 m. 58. Haut. 1 m. 05. Prof. 0 m. 40.



★ **MODELES TABLE**
 Types 504 - 441 L. — 508 - 819 L.
 Ébénisterie de grand luxe. Larg. 0 m. 62. Haut. 0 m. 42. Prof. 0 m. 46.

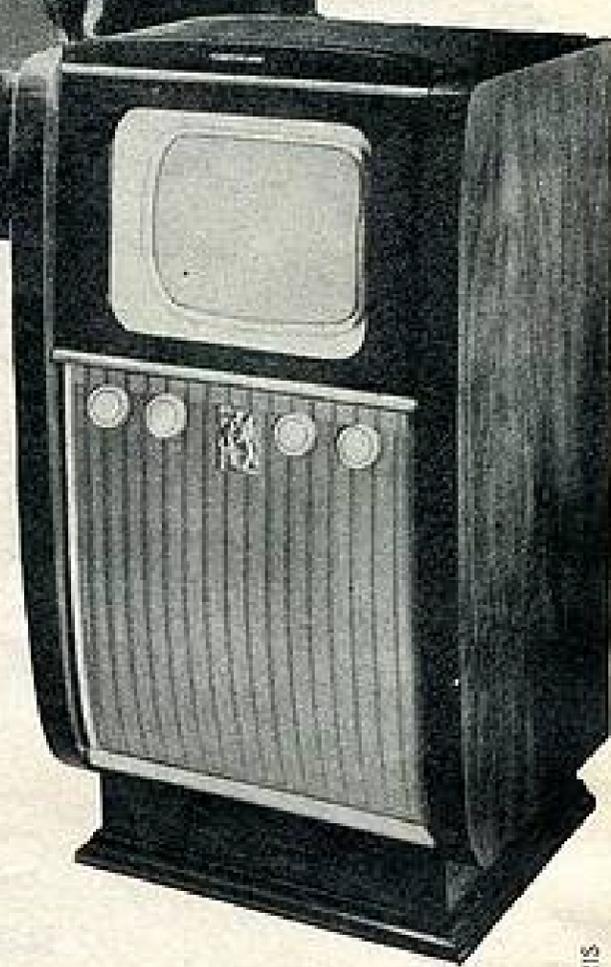
Creation - Agence PUBLICITEC DOMINACI

EN VENTE CHEZ TOUS NOS DISTRIBUTEURS OFFICIELS



Pas de bonnes soirées sans...

TÉLÉVISEUR



MEUBLE T 150
 Définition 441-819 lignes
 Ecran de 31 cms

SE IPE PARIS

LA VOIX DE SON MAÎTRE

SALON DE LA TÉLÉVISION - PLACE D'IÉNA - STAND N° 10





la **TÉLÉVISION**

pose des **problèmes difficiles**
 Elle exige **un matériel de haute qualité**
 Donc des **tubes modernes**
 à grand coefficient de sécurité

Miniwatt
DARIO



vous offre la nouvelle série de tubes **NOVAL** spécialement étudiée pour la Télévision (pouvant fonctionner sur 110 V. CC. CA.)
 TUBES RECEPTEURS - TUBES SPECIAUX TELEVISION - TUBES A RAYONS CATHODIQUES
 PIECES SPECIALES ET TUBES A RAYONS CATHODIQUES POUR TELEVISION A PROJECTION (grand écran)

S. A. LA RADIOTECHNIQUE - DIVISION TUBES ELECTRONIQUES
 Usines : 51, Rue Carnot, Suresnes - Services Commerciaux : 130, Avenue Ledru-Rollin - Paris XI^e

441 ou 819 LIGNES...



PEU
VOUS IMPORTE...
PUISQUE
L.M.T.

a prévu l'adaptation sur toutes
définitions par simple échange
de son Bloc chassis H. F...

L.M.T.

met la Télévision à la portée de toutes
les bourses avec ses modèles
économiques 3.418 AT et 3.819 AT
comportant un tube de 18^{cm} dont l'image
peut être agrandie à volonté,
grâce à son extrême finesse par
l'adjonction d'une lentille réglable
d'un prix très modique : 5.000 francs.

RADIO L.M.T.

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 1 MILLIARD DE FR.
SIÈGE SOCIAL & USINES : 46, QUAI DE BOULOGNE

BOULOGNE

BILLANCOURT



MODÈLE 3.701 A

Recepteur super-hétérodyne pour courant alternatif 50 périodes. Tube cathodique de 36 cm., donnant une image de 28 x 22 cm. 21 lampes. Ebénisterie console palissandre ou noyer verni, montée sur roulettes. Haut. 840 mm. Larg. 510 mm. Prof. 570 mm.



MODÈLE 4.431 AT

Recepteur super-hétérodyne pour courant alternatif 50 périodes. Tube cathodique de 31 cm. à fond plat. 20 lampes. Fonctionne sur 441 lignes. Ebénisterie table : palissandre ou noyer. Haut. 460 mm. Larg. 480 mm. Prof. 490 mm.



★
EN VENTE CHEZ TOUS LES
DISTRIBUTEURS OFFICIELS

DÉPARTEMENT
27, RUE LAFFITTE

RECEPTEURS DE RADIO ET DE TÉLÉVISION
PARIS - 9^e - TÉLÉPHONE : PROVENCE 07-43



LES RÉCEPTEURS

DE **TÉLÉVISION**
"LE REFLET DU MONDE"

bénéficient du patrimoine scientifique et de l'expérience technique de la C^{te} F^{te} THOMSON-HOUSTON, associée depuis la découverte même des ondes à tous les problèmes d'émission et de réception radioélectriques.

REVUE
FRANCE

COMPAGNIE FRANÇAISE

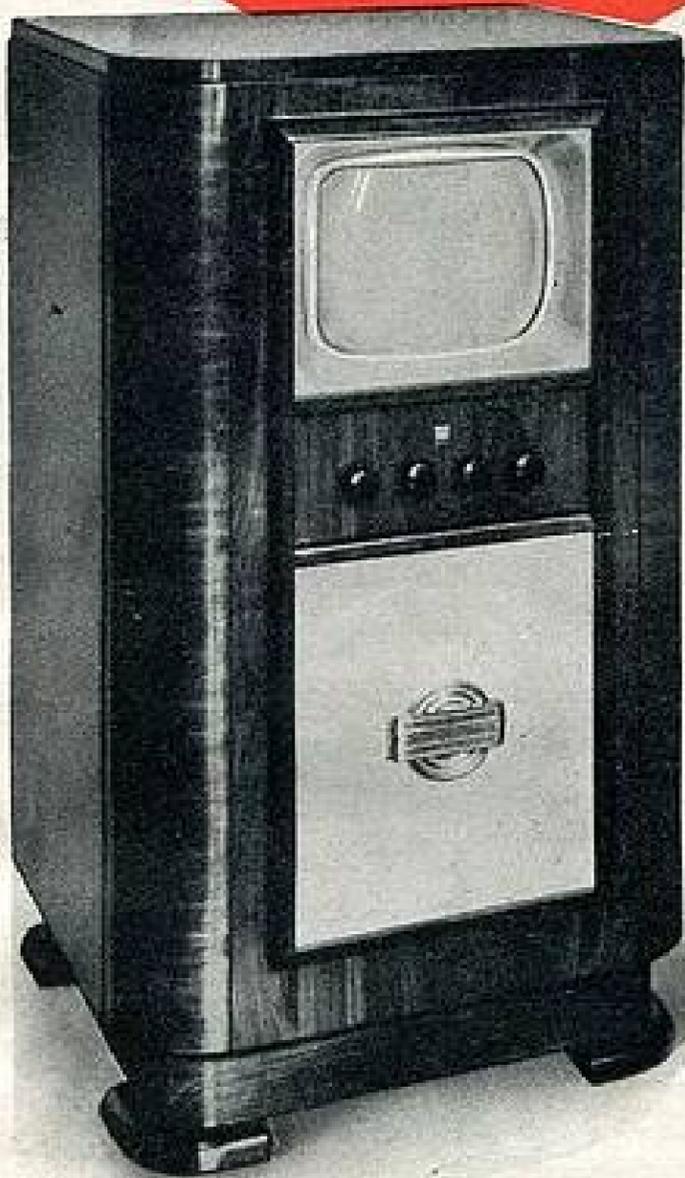
THOMSON-HOUSTON

DÉMONSTRATION : 173, BOULEVARD HAUSSMANN, PARIS - 8^e · NOTICE ENVOYÉE SUR DEMANDE

La Perfection
en Télévision



441 LIGNES • 819 LIGNES



NOTRE EXPÉRIENCE
DANS LA CONSTRUCTION
DU MATÉRIEL ÉLECTRONIQUE
DE MESURES
GARANTIT LA
HAUTE QUALITÉ
DE NOS RÉCEPTEURS

**UNIC
TÉLÉVISION**



Production:

RIBET - DESJARDINS
13. RUE PÉRIER, MONTROUGE (SEINE) ALE. 24-40

ACTA

10

Télé-Matériel

TELEPH
N° 87.41

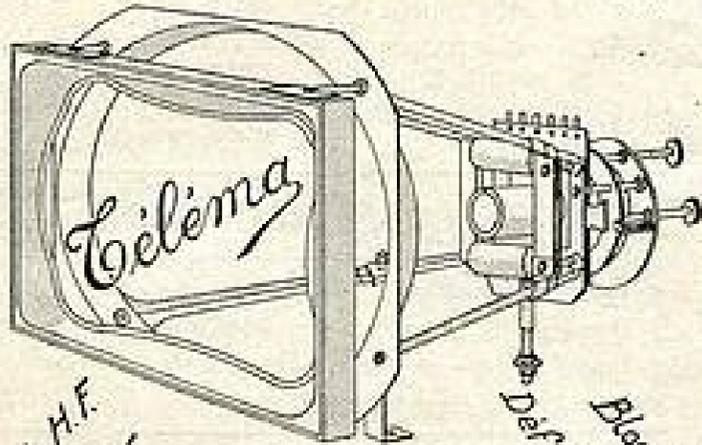
3 rue Gustave Goublier
PARIS

MÉTRO
Strasbourg
S'Denis

vous présente les pièces

819^L

441^L



Transfo T.H.T.

Ensembles complets en pièces détachées.
Chassis câblés, réglés. Jeux de tubes complets.

Antennes Téléma 441 et 819^L.

Schémas et conseils techniques.

Ouvert de 9 à 19^h, tous les jours sauf le Dimanche

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.)

Partout **DIÉLA**
Toujours **DIÉLA**!

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



DEMANDEZ
LE CATALOGUE
DU
"TRENTENAIRE"



DIÉLA

116, Av. DAUMESNIL PARIS XII TÉLÉVISION SARL. C^o 14.780.000 F TEL. DID. 90-50 & 51

GÉNÉRATEUR T.V.
(MIRE ÉLECTRONIQUE)
MODÈLE 8200

POUR ÉTUDE, MISE AU POINT, RÉGLAGE ET DÉPANNAGE DES **TÉLÉVISEURS**

441 et 819 lignes
IMAGE ET SON
BANDES COUVERTES :
1^o 39-58 Mcs — 2^o 168-240 Mcs

Prix très intéressants

NOTICE FRANCO
AUDIOLA

5 - 7, Rue Ordener - PARIS 18^e - BOT 83-14 et la suite

- 441 Lignes :** Récepteur Super Grande Distance (Rayon de réception 250 km.)
819 Lignes : 1^o Récepteur Standard avec Bobinages séparés.
2^o Récepteur à grande sensibilité avec Blocs préfabriqués.

2 TYPES

DÉFLECTEURS — T.H.T. — PRÉAMPLIS
BOBINAGES 441 et 819 lignes — BLOCKING
SELF DE CHOC IMAGE — ANTENNES
COAXIAL — BLOCS PRÉFABRIQUÉS

CICOR (ÉTS P. BERTHÉLÉMY)
5, rue d'Alsace - PARIS-X^e
Téléphone : BOTzaris 40-88

Agent pour Lille : E^m COLETTE, 81, rue des Postes, Tél. 462-88
Agent pour la BELGIQUE : M. MABILE, MONT SAINT AUBERT
DÉMONSTRATION PERMANENTE EN NOS ÉTABUSSEMENTS
PENDANT LA DURÉE DU SALON DE LA TÉLÉVISION

Pub. ROPY

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

Location verte

la formule qui fait vendre

2 AVANTAGES :

1° POUR LE REVENDEUR
 Pas d'appel à sa trésorerie • Premier paiement à longue échéance • Matériel de qualité reconnue • Extension certaine de la clientèle

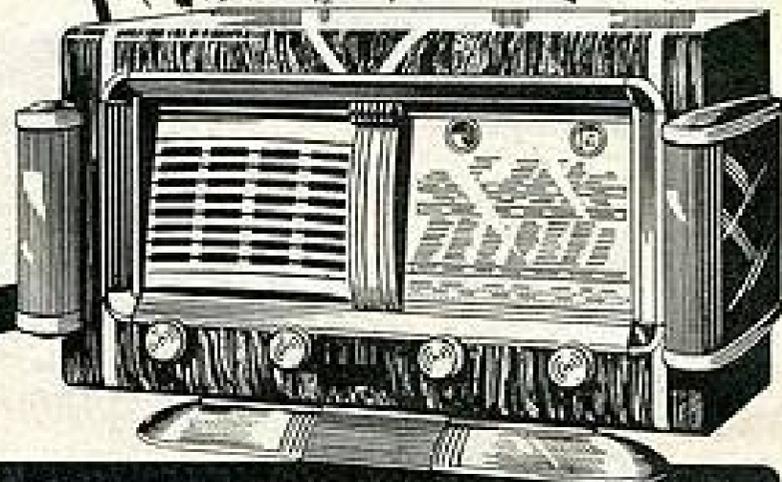
2° POUR LE CLIENT
 Ni traites à signer, ni enquête à supporter • Délivrance de l'appareil le jour même • Rien à verser d'avance • Faibles mensualités

PUBL. ROPY



" FIDELIO "

6 lampes
 nouvelle présentation
GROS SUCCÈS
 et 5 autres modèles



LiRaR

LES INGÉNIEURS RADIO RÉUNIS

72, Rue des Grands-Champs, Paris 20^e. DID. 69.45

LA BONNE ANTENNE FAIT LE BON TÉLÉVISEUR... adoptez la meilleure!

ANTENNES ET ACCESSOIRES MATÉRIEL " OPTEX "

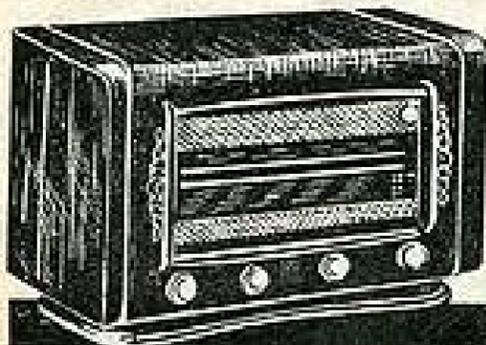
Blocs de Déflexion (tous standards) ★ Transformateurs de balayage et de H.T.
 ★ Sells de choc ★ Transfos de blocking ★ Bobinages vision et son (tous standards)
 ★ Condensateurs
 très haute tension.



L'OPTIQUE ELECTRONIQUE
 74, RUE DE LA FÉDÉRATION · PARIS-15^e · SUF. 72-75

SAPHIR 52

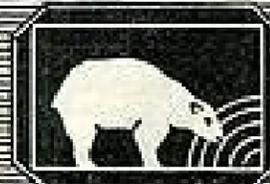
Le moins cher
 parmi les meilleurs..



5 l. alt. dont oeil, lampes " miniaturé ". 4 g. dont 1 OC étalée.
 Dimensions 41 x 27 x 24.
 Autres modèles: " Corail ", 61
 6 l., 4 g. dont 1 OC étalée, " Turquoise " 707 D, 7 l. à cadre incorporé; Le " Riviera " U 5 " portable piles-secteur 5 l. TO et divers modèles 52 y compris nos Radio-Phonos.

Notices franco

EVERNICE



BUREL FRES

16, r. GINDUX · PARIS-15^e · YAU. 77-14

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

RADIOÉLECTRICIENS

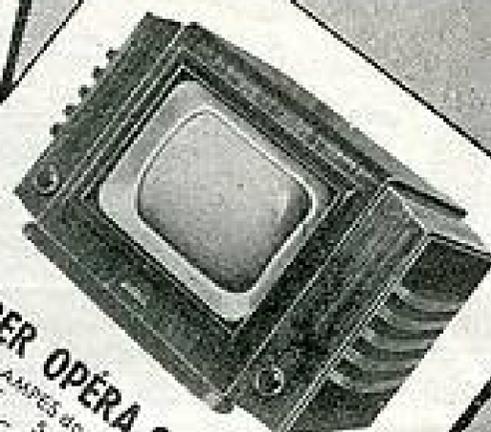
*pour gagner
avec
certitude ...*



SUPER MINIAVOX 552A
SUPER 5 LAMPES RIMLOCK
ALTERNATIF - 4 GAMMES DONT 2 O.C.
GRAND H.P. 17 cm Ticonal - 2 colonnes
(marron, violet).
SUPER MINIAVOX 52 U MÊME MODÈLE
MINIAVOX 452 A MÊME MODÈLE
H.P. 17 cm



SYNCHROMATIC 62
SUPER 6 LAMPES RIMLOCK
ALTERNATIF - H.P. 20 cm
DISPOSITIF MULTI BAND SPEED
(brevet RADIO-LL) permettant
un ÉTALEMENT CONSTANT des
O.C. - CLAVIER DE COMMAN-
DE PAR TOUCHES - CONTRE-
RÉACTION VARIABLE.



SUPER OPÉRA 952
SUPER 9 LAMPES dont 1 H.F.
ACCORDÉ - 5 GAMMES DE
DONT 3 O.C. ÉTALES DE
13 A 53 cm. B.F. PUSH FULL
H.P. 24 cm TICONAL
SÉLECTIVITÉ VARIABLE
CLAVIER à COMMANDE PR
TOUCHES - TRÈS LUXUEUSE
ÉBÉNISTERIE NOYER



SUPERVOX 652 A
SUPER 6 LAMPES RIMLOCK
4 GAMMES DONT 1 O.C. & 1 B.E.
ALTERNATIF - CADRAN MIROIR
SUPERVOX 652 S.B.
MÊME MODÈLE QUE 652 A. ALIMEN-
TATION MIXTE (SECTEUR-BATTERIE 6 V.)

*ayez
les
meilleures cartes*

- UNE GRANDE MARQUE
- UNE TECHNIQUE ÉPROUVÉE
- UNE GARANTIE RÉELLE

TROPICALISATION
SUR DEMANDE

TÉLÉVISEURS 831 & 531
IMAGE FIDÈLE ET BIEN CONTRASTÉE
819 LIGNES (modèle 831) ÉCRAN
441 LIGNES (modèle 531)
Transformable en 819 L. DE 31 cm
SUPERBE ÉBÉNISTERIE NOYER

RADIO-LL.

*Inventeur du
Superhétérodyne*

Depuis 1918 fait progresser la T.S.F. à pas de GÉANT

S.A.E.D.R.A. 5, Rue du Cirque • PARIS 8^e • Tél : ELY. 14-30 & 31

PUBL. ROPY

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^e
CHÈQUES POSTAUX : PARIS 53-35
TÉLÉPHONE : DAN. 47-55

★

ABONNEMENTS

(en an, onze numéros)

FRANCE 1.100 francs
ÉTRANGER 1.400 francs
SUISSE 22,20 fr. S.

Tous les ABONNEMENTS
doivent être adressés

au nom des Éditions CHIRON
Pour la Seine, Claude LUTHY, Montparnasse 8,
La Chaussée-d'Antin,
C. chèques postaux : IVb 3439

★

PUBLICITÉ :

R. DOMENACH,
Régisseur exclusif depuis 1954
161, Boulevard Saint-Germain, PARIS-6^e
TÉL. : LIT. 79-55 et BAB. 15-05

PETITES ANNONCES

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

★

Rédacteur en Chef :
LUCIEN CHRÉTIEN

Rédacteurs :

Robert ASCHEN
Henri ABERDAM
Louis BOÉ
Serge BERTRAND
Pierre-Louis COURIER
Pierre HÉMARDINQUER
Marcel LECHENNE
Jacques LIGNON
André MOLES
R.-A. RAFFIN-ROANNE
Pierre ROQUES
Jack ROUSSEAU

★

Directeur d'édition : G. GINIAUX

27^e ANNÉE

OCTOBRE 1951

N^o 276

S O M M A I R E

Numéro spécial du 1^{er} Salon de la Télévision

Interviews.

M. le Général Leschi et M. S. Mallein parlent à nos lecteurs 311
(L. CHRÉTIEN et G. GINIAUX)

Développement de la Télévision.

Le nouveau faisceau hertzien P.T.T. Paris-Lille 314
(PHILIPPE FORESTIER)
La télévision « projetée » va être vulgarisée 313

Construction télévision.

Réalisation d'un téléviseur bi-standard à projection 317
(PIERRE ROQUES)
L'élimination de la tache ionique par le piège 320
(LUCIEN CHRÉTIEN)

Mesures et Service Télévision.

Réalisation de notre wobulateur pour réglage des téléviseurs à
moyenne et haute définition (SERGE BERTRAND) 322
Caractéristiques des téléviseurs français 1951-1952 326
Antennes et descentes d'antennes. (PIERRE HEMARDINQUER) 328
Préamplificateur d'antenne « cascade » 330
Une antenne intérieure à fente 46 Mc/s (TUNING STUB) 331
Tableau des tubes cathodiques TV français 333

Documentation générale.

Le premier tube cathodique trichrome (LUCIEN CHRÉTIEN) 334
Les tubes cathodiques aux U.S.A. (GUY ESCULIER) 336
Carte de l'activité européenne en télévision 339

Enregistrement et reproduction sonores.

Les bases physiques du haut-parleur ionique (S. KLEIN) 340

Construction radio et sonorisation.

Un nouveau récepteur haute fidélité : le R.L.C. 3 W 343
(LUCIEN CHRÉTIEN)

Informations techniques 347

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

INTERVIEWS

M. le Général Leschi et M. S. Mallein parlent aux lecteurs de "LA T.S.F."

propres recueillis par Lucien CHRETIEN et Georges GINIAUX.

Il y a en France un malaise de la télévision, c'est un fait indéniable. Les causes en sont multiples et complexes. La plus évidente, c'est le passage du « 441 lignes » au « 819 lignes ». Mais ne voir que cette cause serait certainement simplifier abusivement le problème... Nous avons notre opinion là-dessus et nous l'avons exprimée ici même. Elever un débat académique sur cette épineuse question serait sans intérêt...

Dans ce numéro spécial qui intègre notre vieille revue *La Télévision* à *La T. S. F.* pour Tous nous avons l'ambition de faire œuvre utile. Et nous estimons que la chose la plus urgente est de faire cesser les incertitudes démoralisantes. La télévision a déjà failli mourir parce que l'usager ne pouvait point prendre une décision entre le « 819 » et le « 441 »... Exactement comme l'âne de la légende se laisse mourir de faim entre ses deux picotins d'avoine...

Ce qui ne veut pas dire que le candidat téléspectateur est un âne...

Il s'en faut même de beaucoup...

Si l'on en croit certaines apparences, l'Administration et les constructeurs ont sur certains problèmes, des points de vue assez divergents.

Mais il ne faut pas se laisser abuser par des apparences: Dans le fond, l'une et les autres ont en commun le projet de développer la télévision en France. Les constructeurs ne peuvent point se passer d'émissions... Peut-être, en confrontant les opinions, est-il possible de trouver des solutions qui satisfassent tout le monde, pour le plus grand bien du public ?

La Rédaction de *La T. S. F.* pour Tous a donc résolu de chercher la réponse à cette dernière question. C'est pourquoi, sous les espèces de son Rédacteur en Chef et de son Secrétaire Général, elle est allée voir les constructeurs, représentés par M. Marty, Délégué Général du Syndicat des Industries Radioélectriques d'une part... et l'Administration, représentée par M. le Général Leschi, Directeur Général des Services Techniques de la Radiodiffusion et Télévision Française, et M. Mallein, Directeur Technique... d'autre part.

CE QUE NOUS A DIT M. MARTY.

M. Marty estime que les constructeurs devraient, comme leurs confrères anglais, avoir vendu à l'heure actuelle près d'un million d'appareils récepteurs... Le public a été complètement désorienté et les ventes réelles ont été bien en dessous des prévisions. Il semble cependant qu'un courant ait tendance à se dessiner. Les constructeurs sont décidés à faire un effort très important qui se manifestera à l'occasion du « 1^{er} Salon de la Télévision » organisé sous l'égide du S. N. I. R.

Mais voilà qu'on parle de « la couleur »! Les constructeurs tendent le dos... Ils ont peur qu'après avoir attendu « le 819 lignes », les acheteurs éventuels n'attendent maintenant « la couleur ».

M. Marty nous précise : **LE DEVELOPPEMENT D'UNE INDUSTRIE ET D'UNE TECHNIQUE SE FAIT PAR PALIERS.**

Chaque palier, chaque étape donne l'activité nécessaire pour le financement de la mise en route de la suivante.

Les constructeurs T. V. réclament donc avant tout de la part des émissions T. V. la stabilité de leurs caractéristiques pendant le temps nécessaire à l'exploitation industrielle et commerciale de ces paliers.

DESIRS QUANT AUX NORMES TECHNIQUES.

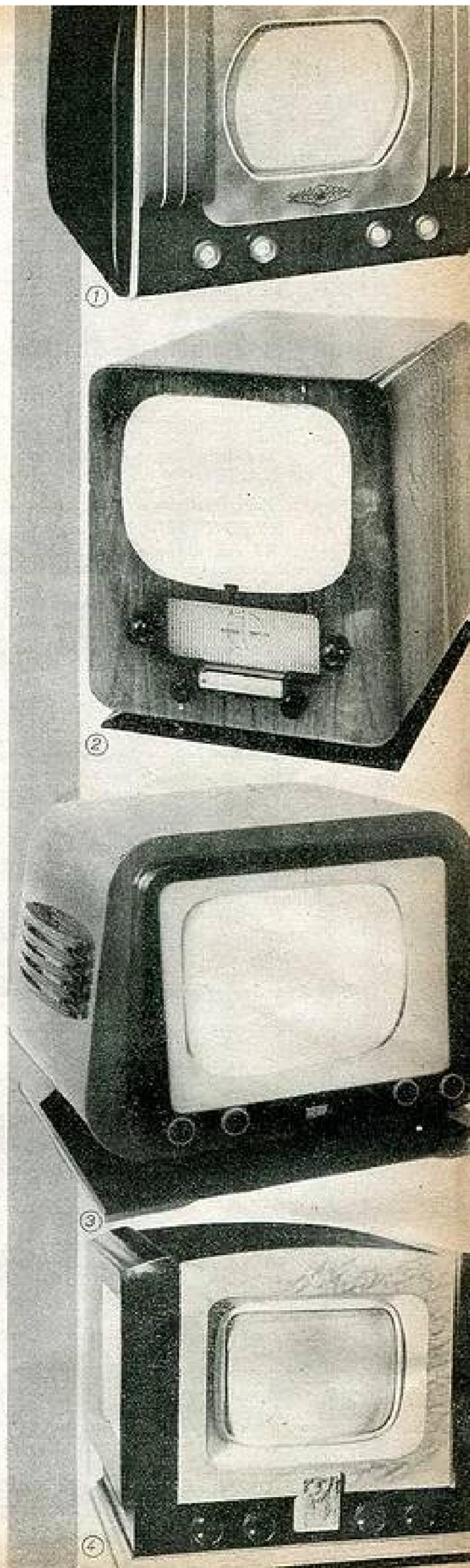
La position des constructeurs, dit M. Marty, a été exprimée sous la forme de sept points inspirés par le souci réaliste de voir développer d'abord le marché de 1952 plutôt que celui de 1960...

1. Utilisation des deux bandes 42-68 et 174-216 Mc/s.

2. Choix d'une largeur de voie comprise entre 7 et 8,4 Mc/s.

3. Recherche de l'unification des normes en Europe occidentale et particulièrement

1. Le « Mines 311 » de Télé-Ariano. — 2. Téléviseur combiné, type T. L. 406, Ducretet-Thomson. — 3. Téléviseur type 2688, Ducretet-Thomson. — 4. Téléviseur type T. 151, 819 lignes, La Voix de son Maître.



entre la France et les pays limitrophes avec lesquels des rapports culturels et économiques sont traditionnellement entretenus.

4. Dans le cas où une telle unification s'avérerait impossible, la définition verticale de 819 lignes aurait ses caractéristiques adaptées aux desiderata exprimés par les points 1 et 2.

5. Publication par l'Administration du plan national d'équipement qui doit permettre de couvrir le territoire.

6. Maintien en service du 441 lignes de la Tour Eiffel, à moins que des dispositions techniques et financières soient prises par l'Administration afin de n'apporter aucun trouble aux possesseurs de téléviseurs 441 lignes.

7. Poursuite de la collaboration de l'Etat et des constructeurs pour l'étude de tous les problèmes intéressant le développement de la télévision.

En ce qui concerne la largeur de voie [point 2], des expériences ont eu lieu cet été au siège du S.N.I.R., en présence de l'Administration (R.T.F.), des représentants du Ministère Commerce-Industrie et des représentants du S.N.I.R.

Le 819 lignes de la Tour a été transmis avec au départ, à l'émission, les caractéristiques suivantes :

A : normale, bande totale 14 Mc/s, dont vidéo 10,4. — B : un peu « comprimée » [par filtres], bande totale 8,4 Mc/s, dont vidéo 6,3. — C : très « comprimée », bande totale 7 Mc/s, dont vidéo 5 Mc/s.

Les récepteurs étaient de trois types :

A : bande passante de 9,5 Mc/s en vidéo. — B : bande passante de 5,5 Mc/s en vidéo. — C : bande passante de 4,5 Mc/s en vidéo.

Peu de différences commerciales entre les trois, dit-on. Cependant, la transmission B, le « 8,4 Mc/s » [largeur qui pourrait devenir « internationale »] a séduit la majorité.

Voilà l'essentiel de ce que nous a dit M. Marty.

LE POINT DE VUE DE LA R.T.F.

Le plus simple nous a semblé d'aller directement aux sources. Nous nous sommes donc adressés directement à M. le Général Leschi. Notre demande d'audience a reçu une immédiate réponse.

Une « interview » ? Non. Un entretien très amical, auquel M. Mallein, technicien de haute compétence, a pris part. Dans un atmosphère de parfaite sympathie, nous avons obtenu toutes les précisions désirables. Aussi nous en voudrions-nous de donner à ce qui va suivre la forme d'une suite de demandes et de réponses.

Je passe modestement [??] sur les compliments que reçurent La T.S.F. pour Tous et son supplément La Télévision qui est, comme le savent beaucoup de nos fidèles lecteurs, la plus ancienne — à beaucoup près — de toutes les revues de télévision...

J'en viens directement aux faits.

L'opinion de nos éminents interlocuteurs, c'est que la télévision en couleurs est un fait. En matière scientifique, la politique de l'autruche ne saurait se défendre. Mais il n'est absolument pas question, pour l'instant, d'introduire « la couleur ». Avant d'en arriver là, il faudra sans aucun doute une étude de plusieurs années, une comparaison très soignée des différents systèmes. Ce qu'on peut affirmer, c'est que le système qui sera adopté en France — dans un avenir imprévisible — sera « compatible » avec la télévision en noir. Il faut entendre par là (1) que le téléviseur « ordinaire » pourra recevoir les deux, en noir et blanc, sans aucune modification. On peut parfaitement concevoir la coexistence de téléviseurs en noir et en couleurs...

Ces derniers seront certainement plus coûteux, car ils seront formés de la réunion d'un récepteur ordinaire en noir et blanc et d'un dispositif destiné à la coloration des images. Le récepteur en noir et blanc sera donc non seulement toujours utilisable, mais il pourra également donner la couleur par l'adjonction d'un convertisseur.

Le décret garantit aux téléspectateurs des émissions de télévision sur 46 Mc/s jusqu'en 1958. Il n'est absolument pas limitatif. Le délai ne peut légalement pas être raccourci, mais il pourrait être allongé si le nombre de récepteurs existant à cette époque le justifiait.

La question du standard dépend essentiellement de décisions internationales. Un plan doit être discuté à Stockholm en juin 1952. Il se peut que la suggestion d'une largeur de bande de 8,4 Mc/s, émise à Genève, soit adoptée. Dans ce cas la France s'y rangerait.

Il est à noter que les Américains ont adopté une bande de 6,5 Mc/s seulement, même pour la couleur ; mais aux U.S.A. même, de nombreux techniciens reconnaissent que c'est insuffisant.

Notez que le devoir de l'Administration est d'utiliser au mieux la largeur de bande allouée. Ainsi, par exemple, en radio-diffusion, nous nous efforçons de passer des fréquences de modulation de 20 à 10.000 c/s. Mais combien de récepteurs peuvent-ils faire profiter leurs usagers de cette largeur de bande ?

Pourquoi n'en serait-il pas de même en télévision ?

La difficulté vient sans aucun doute de la porteuse « son ».

Nous avons proposé qu'on la place du côté de la bande atténuée. Mais cette solution n'a pas été retenue. Par ailleurs, on ne peut transmettre le son dans une autre bande parce que la plupart des constructeurs se servent du son pour permettre à l'usager d'obtenir le réglage correct de l'appareil.

OU EN SONT LES EMISSIONS 819 LIGNES ?

A l'heure actuelle, la puissance mesurée à la sortie de l'émetteur est de 3,5 kilowatts. La puissance transmise à l'antenne est de 3 kilowatts. En effet, depuis le mois d'août, un nouveau feeder a été installé qui n'absorbe plus que 10 % (50 % pour l'ancien). Le gain de la nouvelle antenne est de 4, ce qui porte à 12 kW la puissance apparente rayonnée.

Aucun diagramme de champ n'a encore été tracé. On ne peut donc pas préciser quelle est la portée. D'excellents résultats ont été obtenus à Montargis... Dans certains endroits (vallée de Chevrouse en particulier) les résultats sont meilleurs qu'avec le 46 Mc/s. Mais il faut attendre encore quelque temps pour avoir des résultats certains.

Le plan d'équipement du territoire français a été publié : c'est celui du plan Monnet et il sera réalisé par étapes.

L'émetteur de Lille 3 kilowatts a commencé ses transmissions le 11 septembre avec la nouvelle antenne : la réception est aussi bonne en France qu'en Belgique.

Le câble hertzien Paris-Lille pourra sans doute entrer en service au début du mois de novembre. L'image arrive à Lille sans perte de définition.

Ce qui limite la portée en bien des endroits est le CHAMP DE PARASITES. Cette question préoccupe l'Administration.

Les décrets publiés dans le Journal Officiel du 26 juin 1951 ne constituent qu'un premier train. D'autres suivront. On envisage un antiparasitage obligatoire des voitures automobiles... Un texte spécial a été étudié pour la protection de la télévision... Ajoutons

(1) Voir les articles de L. Chrétien, T.S.F. pour Tous, n° 267 et 267 : « Les systèmes américains de télévision couleur ».

que le texte prévoit aussi la protection des récepteurs de radiodiffusion contre les parasites produits par les téléviseurs (impulsions des bases de temps).

Autre problème à l'étude, celui des antennes. La télévision exige des antennes élevées. Le propriétaire d'un immeuble peut-il interdire ce « DROIT A L'ANTENNE » à ses locataires? Ce problème est à l'étude.

De la même manière, l'Administration a demandé au M.R.U. de prévoir des antennes de radio-récepteurs et de télévision dans les nouveaux immeubles. Il s'agit d'antennes collectives avec circuits de distribution dans les différents appartements.

Enfin, une dernière nouvelle fort intéressante : les fanatiques de la radiodiffusion sonore à très haute fidélité de la région parisienne vont bientôt pouvoir profiter de nouvelles ÉMISSIONS A MODULATION DE FREQUENCE faites avec une puissance plus grande que les anciennes.

Les concerts les plus intéressants seront retransmis. Et nos aimables interlocuteurs nous font remarquer que, les constructeurs auraient intérêt à présenter des récepteurs pouvant utiliser ces nouvelles émissions.

Il serait dommage que les amateurs de très haute fidélité soient dans l'obligation d'acheter des récepteurs allemands ou italiens.

Voilà, pensons-nous, des précisions et des nouvelles qui peuvent intéresser aussi bien les constructeurs que les auditeurs et les téléspectateurs.

Nous en remercions bien sincèrement M. le Général Leschi et M. Mallein au nom de La T.S.F. pour Tous et de tous ses lecteurs.

L. C. et G. G.

LA TÉLÉVISION " PROJETÉE " VA ÊTRE VULGARISÉE

Nous avons eu l'occasion de participer comme conférencier bénévole, à des séances « d'initiation à la télévision » dans la banlieue de Paris, avec notre collaborateur et ami Pierre Roques et grâce à l'amabilité des Etablissements G.M.P.

L'auditoire réagit très favorablement à l'idée de la création d'un « Télé-Club ». Dans Paris même de telles réalisations fonctionnent déjà. Comme dans le ciné-club classique, les membres abonnés assistent à un certain nombre de séances et apportent leur contribution à la présentation, puis à la critique du spectacle présenté.

Dans un « Télé-Club », la chose est facile pour les soirées où l'émetteur transmet du télécinéma. Il s'agit le plus souvent de films anciens sur lesquels on peut préparer à l'avance une documentation (critiques, historique, etc...). Pour les transmissions de spectacle en direct, le secours d'une bonne revue de programmes s'avère utile.

Quoi qu'il en soit, de nombreuses œuvres confessionnelles ou post-scolaires (Amicales d'anciens élèves, par exemple) sont tentées par cette solution.

Un téléviseur à projection tel que celui décrit dans notre Revue : T.S.F. n°s 256, 257, 258, c'est-à-dire à

optique de Schmidt, mise au point et dimensions d'écran fixes (30 x 40 cm), convient très bien pour des salles de trente à quarante personnes.

Le téléviseur à projection par objectif (ensemble Philips-Angénieux), tel que le « bi-standard » que nous publions dans le présent numéro, sous la signature de son réalisateur Pierre Roques, convient parfaitement pour des salles de cent personnes.

C'est après l'expérience de nos conférences en banlieue, que Pierre Roques décida les Etablissements G.M.P. à entreprendre les frais de ce prototype.

La solution « bi-standard » permet le choix de l'un ou l'autre programme 455 ou 819 lignes, dans la région parisienne, ce qui est un atout de plus pour une œuvre de jeunes gens dont la salle « Télé-Club » peut être ainsi ouverte presque chaque soir.

Dans le Nord et le Pas-de-Calais, plusieurs lecteurs enchantés de la mise en route définitive de l'émetteur T.V. 3 kW de Lille, nous ont écrit. Dans les mines notamment, les « Télé-Club » avec récepteur à projection, châssis 819 lignes, vont fonctionner.

Le mouvement va s'accroître.

Par une indiscretion nous avons appris que Philips-Cinéma, à Neuilly, allait monter un Service de téléviseurs

à projection. Nous sommes allés interviewer M. Filère à Neuilly.

C'est exact. Dès maintenant un téléviseur « grand public » vient d'être installé aux « Galeries Lafayette », à Paris. Deux types d'appareils sont construits en vue de l'exploitation de ce département.

Le « Jumbo », déjà présenté à la Foire de Paris, système optique dit « Protelgram », en armoire contenant l'appareil et portant l'écran de 100 x 75 cm. Les cafés, hôtels, clubs, hôpitaux le choisissent. Le récepteur est à 23 tubes, le tube cathodique est un MW 6-2.

L'autre type d'appareil est la valise à projection, équipé du tube plat MW 6-4 et du système optique Philips, que Pierre Roques a adopté pour son « bi-standard ». L'image sur écran mural peut aller de 80 x 110 à 100 x 130, selon les besoins.

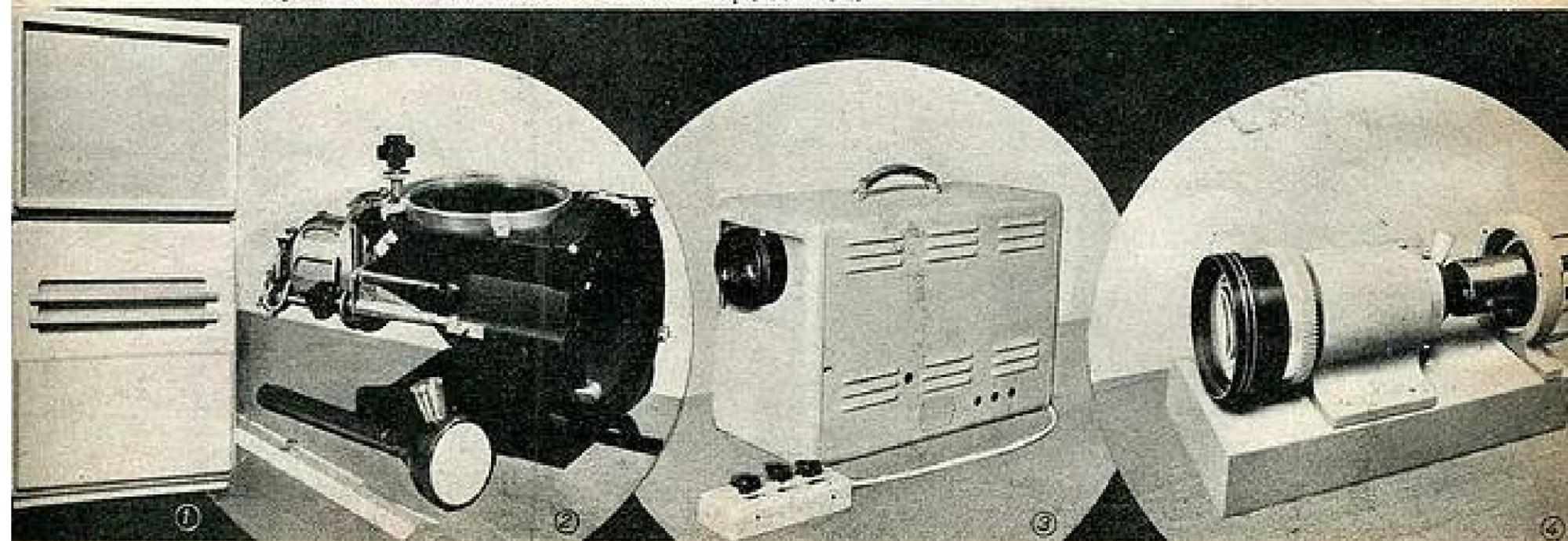
Les deux appareils Philips sont équipés d'une boîte de télécommande.

Cependant, nous souhaitons pour notre part que des firmes viennent à envisager la location de ces appareils, ou la location-vente.

Souhaitons, par ailleurs, l'extension rapide du réseau d'émetteurs, pour que de nouvelles régions françaises soient gagnées à ce nouveau moyen de culture et de distraction.

G. GINIAUX.

1. Téléviseur Philips sur grand écran, hauteur totale 2 m. 24, largeur 0 m. 73, dimensions de l'écran 1 m. x 0 m. 75. — 2. Ensemble Protelgram, projection par système Schmidt. — 3. Valise Philips permettant la projection des images télévisées sur un écran analogue à ceux de cinéma; dimensions: hauteur 0 m. 38, longueur 0 m. 54, largeur 0 m. 26. — 4. Ensemble optique Télécran avec bobinages de déflexion-concentration et tube cathodique MW 6-4.



NOTRE RÉSEAU NATIONAL DE TÉLÉCOMMUNICATIONS SE DÉVELOPPE AVEC :

LE NOUVEAU FAISCEAU HERTZIEN P.T.T. Paris-Lille, à ondes centimétriques

par Philippe FORESTIER

La réalisation du premier tronçon expérimental du faisceau hertzien sur 8 cm de longueur d'onde ouvre de nouvelles possibilités à la diffusion de la télévision. Artère téléphonique à grand débit, le système étudié en équipes mixtes par le Service de Recherches et de Contrôle Technique des P. T. T. et la Compagnie Générale de T. S. F. constituera un moyen de transmission idéal de la télévision à haute définition et des signaux vidéo de radar.

Conçus pour le trafic, les canaux aller et retour favoriseront les échanges simultanés de programmes télévisés entre l'étranger et la France. La télévision, comme la radio-diffusion, locataire de notre réseau téléphonique, pourra, dès lors, s'étendre au pays tout entier.

Notre collaborateur, M. Philippe Forestier, va présenter, ci-dessous, ce nouvel équipement. Grâce à l'obligeance des Services des P. T. T. et de la Compagnie Générale de T. S. F., la « T.S.F. » est heureuse de pouvoir donner à ses lecteurs les caractéristiques générales de ce nouveau système de grande classe dont certains éléments, entièrement originaux, comme les aériens, permettent d'escompter un rendement et une souplesse d'exploitation remarquables.

Le multiplex téléphonique

On connaît le principe d'une liaison téléphonique multiplex dont le but est la transmission simultanée d'un grand nombre de communications téléphoniques sur un circuit unique. Rappelons-le brièvement.

Les systèmes multiplex comportent principalement soit un dispositif à division du temps, multiplex à impulsions, soit un dispositif de division de fréquences, multiplex à transposition de fréquence. Ce dernier procédé est utilisé pour la liaison Paris-Lille.

La transmission du spectre de modulation qui pré-

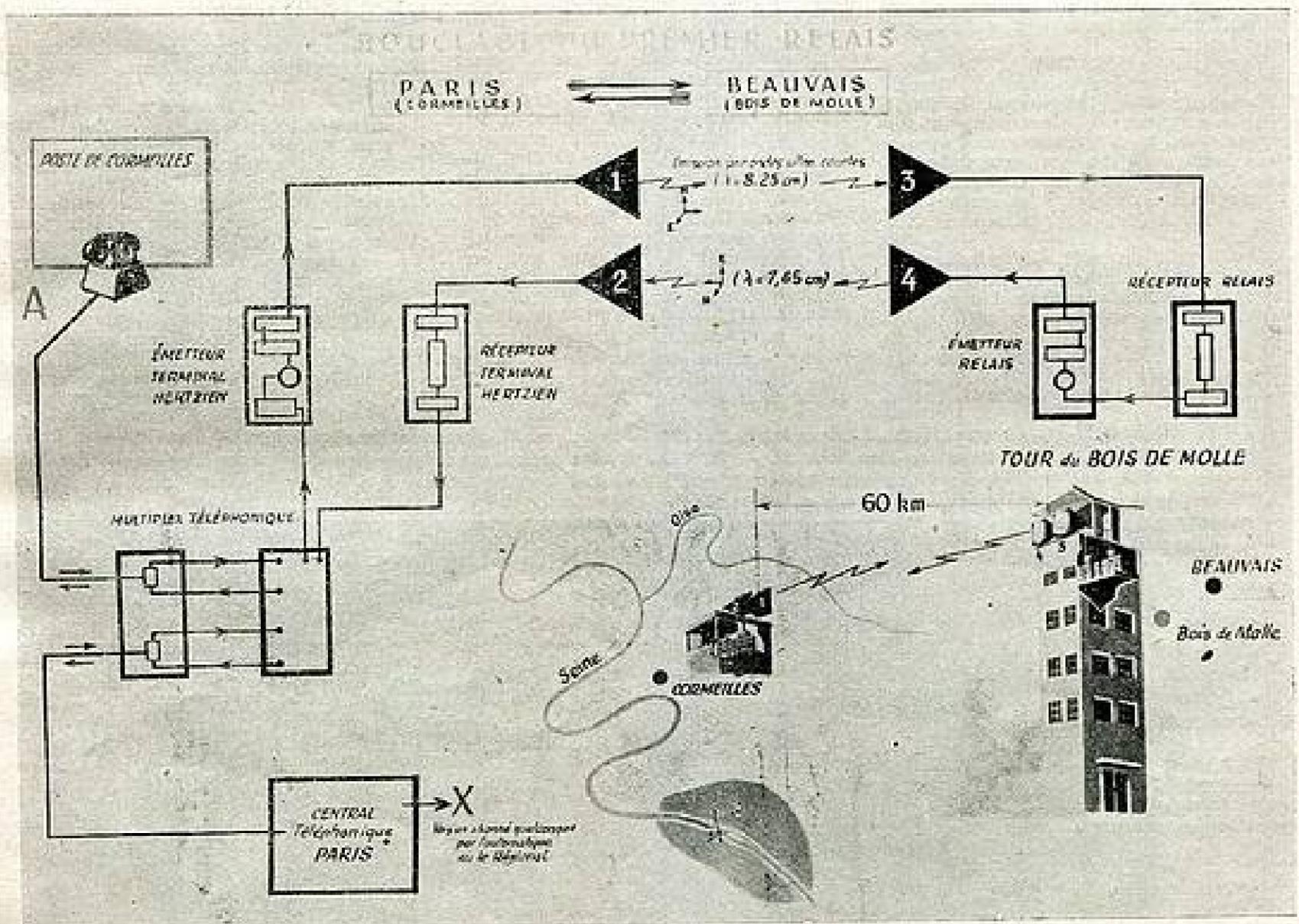


FIG. 1.

seule des composantes de fréquences très élevées, exige des circuits à large bande passante, qui n'ont pu trouver une forme acceptable qu'avec le câble coaxial, si l'on s'en tient à la transmission sur fils.

On en connaît les multiples avantages, qui ont permis un notable accroissement de la qualité des transmissions à grande distance : absence de bruits, bonne intelligibilité, stabilité et sécurité incomparables. Par surcroît apparaît une qualité non négligeable : l'économie substantielle de matières premières rares et d'importation, problème économique qui prend toute sa signification dans la conjoncture actuelle. C'est ainsi que le câble coaxial Paris-Toulouse permet l'utilisation d'une seule paire de conducteurs (coaxial) pour six cents circuits téléphoniques.

L'onde hertzienne support de modulation

Le câble coaxial apporte une solution au problème de la transmission des voies téléphoniques multiples. Cependant, la télévision à grande largeur de bande, fraction importante du trafic dans l'avenir, ne serait pas transmise correctement par le câble matériel.

Aussi est-il apparu nécessaire de recourir à d'autres méthodes de transmission. L'onde hertzienne de très haute fréquence fournit une solution élégante au problème : tout en supprimant le support métallique et ses servitudes de pose, d'entretien et d'établissement, coûteux en matières premières, le faisceau hertzien assure la transmission de la téléphonie et de la télévision à haute définition. Les distorsions introduites par le câble coaxial et le faisceau hertzien sont, par ailleurs, du même ordre et les nombreux essais déjà effectués donnent tout lieu de prévoir que la sécurité de fonctionnement est équivalente pour les deux systèmes.

Le premier faisceau hertzien multiplex

En 1948, après les essais concluants de faisceau hertzien à faible portée et nombre de voies réduit, l'Administration des P.T.T. entreprit, en collaboration avec la Compagnie Générale de Télégraphie sans Fil (C.S.F.) — qui fut, rappelons-le, la première au monde à mettre au point un radar de marine, en 1935 — l'étude des câbles hertziens à grand rendement et grande distance.

En 1949, les premiers essais d'équipements, ces derniers résultant de travaux antérieurs de la C.S.F., purent être effectués entre Paris et le Bois-de-Molle, et c'est ainsi que le 12 juillet 1951 la première section de l'artere téléphonique hertzienne Paris-Lille pouvait être présentée. La figure 1 donne schématiquement le processus de la liaison.

720 circuits téléphoniques répartis sur trois fréquences porteuses deviendront disponibles. Chacune de ces porteuses constitue l'équivalent d'une ligne indépendante et peut porter soit 240 voies téléphoniques, soit un programme de télévision à haute définition.

En résumé, l'exploitation pourra comporter : soit 720 circuits téléphoniques, soit un circuit vidéo télévision, plus 480 circuits téléphoniques.

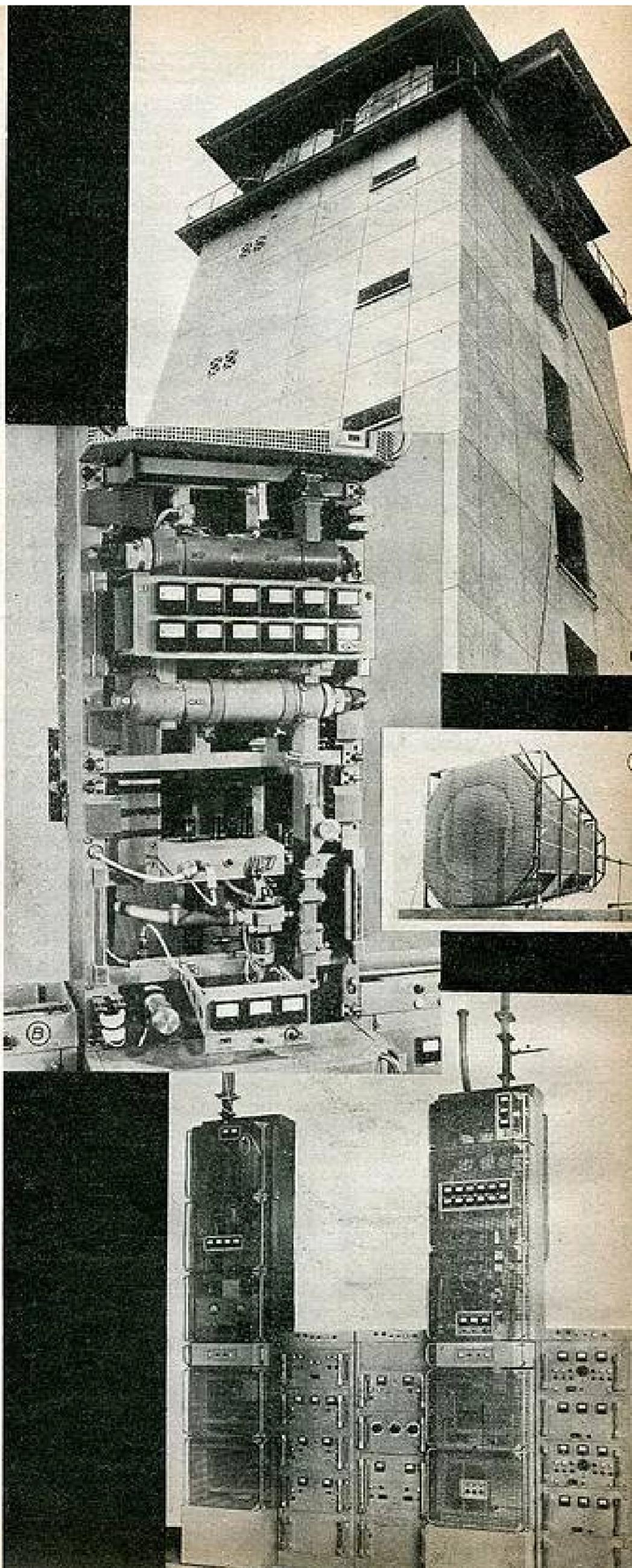
Réalisation du faisceau Paris-Lille

Quatre servitudes essentielles étaient à observer par la réalisation matérielle de la liaison :

- facilité de modulation à large bande,
- restitution fidèle de cette modulation,
- sécurité de la transmission,
- secret.

La première de ces servitudes n'appelait pas obligatoirement l'emploi de la fréquence de 4.000 Mc/s. choisie. La raison de ce choix réside dans la possibilité offerte par cette fréquence de réaliser des faisceaux extrê-

A. La tour-relais du Bois-de-Molle. — **B.** Vue intérieure de l'un des racks de la station-relais. — **C.** Un aérien avec sa lentille frontale de focalisation. — **D.** L'ensemble de l'équipement d'une station-relais.



mement directifs, d'éviter ainsi les couplages entre les diverses voies du faisceau et de réduire les distorsions dues aux réflexions sur les obstacles du parcours.

Cette grande directivité assure en outre un rendement énergétique élevé, permettant l'utilisation d'émetteurs de faible puissance.

Enfin, les distances de propagation limitées à ces hyperfréquences assurent déjà le secret de la liaison.

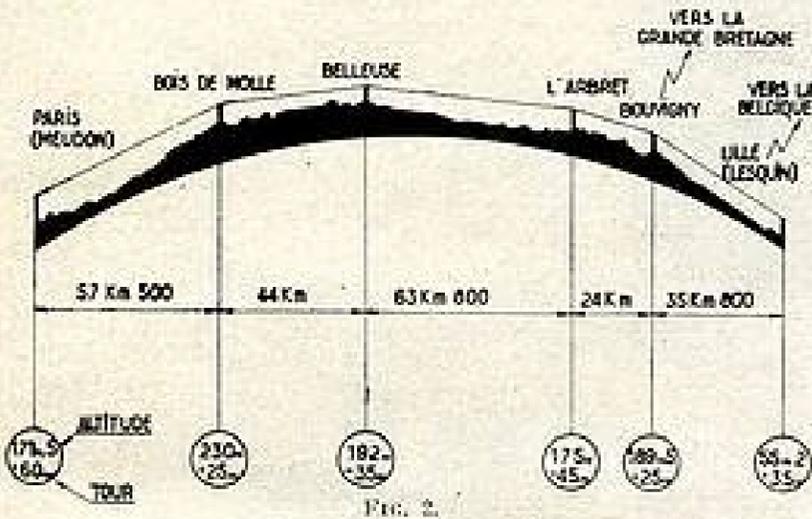


FIG. 2.

La topographie du parcours, représentée par la figure 2, montre la nécessité de le scinder en cinq sections jalonnées par des relais situés sur des points hauts en visibilité optique.

Principe de la transmission

Il n'aurait pas été immédiatement possible d'assurer la transmission de 720 communications simultanées sur une seule porteuse ; l'avenir montrera dans quelle mesure le nombre de voies transmises sur chaque porteuse pourra encore être augmenté. De toute manière, du point de vue exploitation, la répartition du groupe de communications en trois porteuses procure l'avantage de pouvoir dériver une quelconque de ces porteuses vers une autre destination sans qu'il faille au préalable opérer de démodulation.

Le choix des fréquences porteuses du système à trois canaux, dans les deux sens, a demandé une étude très poussée afin d'éviter qu'aucune interaction n'existe entre canaux voisins d'un même tronçon du parcours et les tronçons précédents et suivants. Un plan de fréquence a donc été établi à la suite de l'étude de toutes les réactions secondaires qui pourraient se produire ; il consiste dans des décalages de fréquences alternés et symétriques autour d'une fréquence centrale non utilisée, toutes les fréquences définies selon cette règle restant dans la gamme de 4000 Mc/s. Dans ces conditions, un seul type d'antenne à large bande sert pour le rayonnement et la réception des trois canaux, assurant la simplicité des installations.

Réalisation pratique des équipements

Les travaux du S.R.C.T. et de la C.S.F. dans le domaine des hyperfréquences ont permis la réalisation de tubes particulièrement étudiés : un klystron à large bande, pour obtenir une modulation de fréquence linéaire, un tube à propagation d'onde, pour amplifier la porteuse modulée de faible puissance.

L'oscillateur-pilote est un klystron réflex K.R. 63 : le spectre modulant délivré par les équipements multiplex à transposition de fréquence est appliqué au réflecteur de ce klystron, réalisant ainsi la modulation de fréquence. Le tube pilote travaille en permanence sur une charge résistive constante : une très faible fraction de la puissance produite, environ 1/1000 de watt est ensuite amplifiée par tubes à propagation d'onde (T.P.O.). Le niveau de sortie est ainsi amené à 1 W. pour l'attaque d'un aérien très spécial dont nous verrons plus loin la constitution.

A chaque relais, l'amplificateur-émetteur portera la puissance rayonnée à 1 W.

A la réception, on opère tout d'abord un filtrage des porteuses de chaque canal. Un premier changement de

fréquence effectué par un mélangeur à cristal ramène toutes les fréquences utilisées sur le faisceau hertzien à la valeur de 105 Mc/s. L'amplificateur moyenne-fréquence à 105 Mc/s, de gain compris entre 60 et 80 décibels, pourra être établi avec des tubes de structure classique à très grand facteur de mérite.

Au terminal arrivée, l'amplificateur M.F. est suivi d'un discriminateur très linéaire qui permet de restituer le spectre de modulation.

Le diagramme figure 3 permet d'illustrer très simplement le fonctionnement des relais et terminaux. Les photographies A, B, C, D montrent une tour-relais et une partie de son équipement.

Les aériens

Le cliché C représente un des projecteurs hertziens établis par la C.S.F., d'une conception très hardie et d'un rendement énergétique élevé. Leur puissance de focalisation est telle qu'à 60 km du projecteur le faisceau hertzien n'a qu'une largeur de 500 m, ce qui, chiffré pour l'angle du faisceau, donne un affaiblissement de 6 décibels à $\pm 1^\circ$ de l'axe et un champ nul, soit un affaiblissement total, à $\pm 2^\circ$. Aucun lobe secondaire n'apparaît sur le diagramme de rayonnement.

Le projecteur est constitué par un cornet, en tronc de pyramide, de 3 m x 3 m d'ouverture, possédant une lentille frontale originale, constituée par une plaque métallique percée de trous. Cette disposition a permis une excellente focalisation et un gain élevé de l'ordre de 40 décibels (par rapport à un radiateur omnidirectionnel) et une large bande passante de 200 Mc/s. Les projecteurs émetteurs et récepteurs sont placés de part et d'autre des tours relais et sont orientés avec précision vers les stations précédentes et suivantes de la chaîne.

Conclusion

On conçoit les difficultés de mise au point d'un tel ensemble. Pourtant la réalisation conduite en un temps record a permis des essais satisfaisants contrôlés par

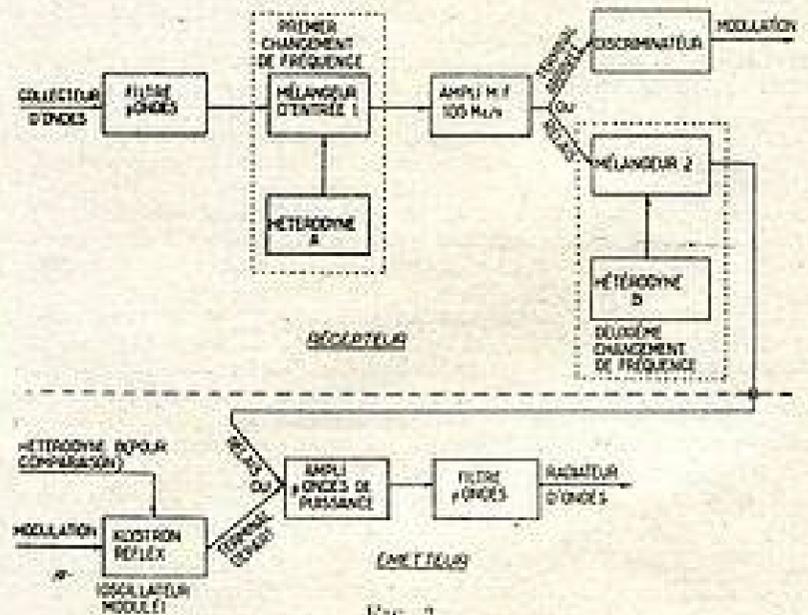


FIG. 3.

appareils de mesure, démontrant que la transmission sans diaphonie des 240 voies téléphoniques par canal était assurée. Les essais avec un signal vidéo 819 lignes ont montré qu'aucune perte de définition n'apparaissait.

Ainsi la France peut-elle s'enorgueillir de posséder l'ébauche du premier câble hertzien mixte, construit dans le monde, utilisable en téléphonie multiplex à grand nombre de circuits et en télévision à haute définition. C'est là aussi le premier tronçon de la trame de relais projetés qui couvriront tous les pays de l'ouest européen et établiront tout d'abord la liaison Paris-Lille-Londres-Bruxelles.

En terminant la présentation de cette réalisation de classe internationale de technique purement française nous sommes heureux de rendre hommage aux éminents ingénieurs et techniciens des P.T.T. et de la C.S.F. qui ont étudié, conçu et réalisé les équipements, et de louer leur fructueuse collaboration.

débrancher et rebrancher, un inverseur à manipuler et c'est tout.

Nous n'insisterons pas sur la description détaillée des schémas de la figure 2 et 3 (parties H.F. 455 et 819 lignes). Ce sont à peu près les mêmes que ceux adoptés sur le X.P.R. 7 et le X.P.R. 7 bis (1).

La figure 4 donne le schéma de la partie vidéo-fréquence commune, qui comporte 2 étages, ainsi que du système de séparation. Là aussi, tout est très classique. Noter cependant la diode de restitution de la composante continue.

Le schéma des balayages est donné figure 5. On remarquera que le balayage images est le même quel que soit le standard. Par contre, le balayage lignes com-

porte une commutation qui agit sur la fréquence et une interrupteur double.

Les « transformateurs » de blocking et de sortie images sont fournis par la « Radiotechnique » avec l'ensemble. Par contre, il est nécessaire de réaliser soi-même les transformateurs de blocking et de sortie lignes.

Le transformateur de blocking est le même que celui décrit pour le X.P.R. 7 bis.

Le transformateur de sortie lignes est également réalisé de la même manière que celui du X.P.R. 7 bis mais ne comporte pas d'enroulement élévateur pour obtention de la très haute tension (L_2 du X.P.R. 7 bis) ni d'enroulement de chauffage de EY51. A part cela, les caractéristiques en sont les mêmes.

(A suivre.)

Pierre ROQUES.

(1) Voir T.S.F., n° 270, 271, 272, 275.

LA R.T.F. ET LE C.B.S. ONT PRÉSENTÉ LE SYSTÈME AMÉRICAIN DE TÉLÉVISION EN COULEURS A PARIS

Les téléviseurs français 819 lignes ont pu recevoir les émissions en noir et blanc

Le 13 septembre, nous étions conviés à assister dans la salle veloutée des Ambassadeurs à une démonstration de télévision « en noir et en couleurs », en noir pour les appareils français, en couleurs pour les appareils américains.

Plus précisément, cette démonstration — qui fut suivie de plusieurs autres — avait un double but : tout d'abord présenter le système de télévision en couleurs officiellement adopté aux U.S.A. et mis au point par le « Columbia Broadcasting System » (C.B.S.), ensuite de montrer les possibilités d'adaptation des téléviseurs français à haute définition qui peuvent indifféremment recevoir, en noir et blanc, soit les images en 819 lignes suivant les normes adoptées en France, soit les images émises en couleurs suivant les normes américaines.

Les équipements

Cette démonstration demandait nécessairement l'utilisation de deux équipements adaptés à chacun des systèmes, américains et français, et, pour que les résultats constatés soient valables, des types utilisés par les télévisions nationales des deux pays.

Pour la couleur, le matériel américain comprenait :

— une caméra spécialement conçue pour la retransmission d'interventions chirurgicales dont les mouvements et la mise au point étaient télécommandés à partir d'un pupitre comprenant en outre les générateurs de synchronisation, les amplificateurs et appareils de contrôle ;

— trois récepteurs en couleurs de type industriel, et un quatrième d'un modèle destiné au public avec écran agrandi.

L'équipement « noir et blanc » à 819 lignes était fourni par la société Radio-Industrie, et comprenait une caméra et les bases de synchronisation, d'amplification vidéo et d'appareils de contrôle des modèles utilisés par la Télévision Française. Il alimentait deux téléviseurs d'un modèle commercialisé par « Radio-Industrie ».

Tous les appareils, qu'ils soient en couleurs ou en noir, étaient alimentés directement en vidéo, et les téléviseurs 819 lignes, noir et blanc, pouvaient être branchés à volonté soit sur la modulation couleurs, soit sur la modulation 819 lignes, noir et blanc.

Le système C. B. S.

La T. S. F. a déjà analysé et comparé, sous la plume de son rédacteur en chef M. Lucien Chrétien, les divers systèmes de télévision en couleurs, proposés aux U.S.A. (1).

(1) Voir T. S. F., n° 257, 258, 267, 271 et dans ce numéro spécial : « Le premier tube de télévision en couleurs ».

Nous ne reviendrons donc pas en détail sur le système C.B.S. que nos lecteurs connaissent bien. Rappelons toutefois brièvement qu'il s'agit d'un procédé séquentiel de trame dans lequel les trames rouge, verte et bleue, dont la superposition à des densités variables permet la reproduction de toutes les couleurs du spectre, se succèdent à la fréquence de 144 par seconde.

Comme la fréquence de balayage horizontal est de 29,160, on obtient une image en couleurs ayant une définition de 405 lignes.

Les avantages principaux du système sont ses possibilités d'utilisation immédiate dans l'état actuel de la technique, la basse fréquence (2) de permutation des couleurs fondamentales permettant l'utilisation d'un système mécanique qui apporte une grande simplification et la sécurité de fonctionnement aux récepteurs — sans exclure cependant la possibilité d'une solution électronique, certes plus élégante, mais aussi plus coûteuse et actuellement moins sûre — largeur de bande vidéo (5 Mc/s) — au prix, il est vrai, d'une réduction de la définition verticale — et, à notre sens, le point le plus important, utilisation de récepteurs ne comportant pas de circuits accouplés.

Ce sont ces facteurs qui, sans doute, eurent la décision de la Commission Fédérale des Communications aux Etats-Unis.

Compatibilité et adaptabilité des deux systèmes

La compatibilité est, pour un récepteur en noir et blanc, la possibilité de continuer à recevoir, en noir et blanc, les nouvelles émissions en couleurs (3). L'adaptabilité est la faculté de ce même récepteur d'être transformé, plus ou moins aisément, pour recevoir, en noir et blanc, les émissions de couleurs.

Ainsi un récepteur noir et blanc compatible pourra continuer à recevoir en noir et blanc les émissions de couleurs, si celles-ci sont faites sur les mêmes émetteurs, par conséquent les mêmes longueurs d'ondes. Et nous n'en sommes pas encore, en France, à pouvoir multiplier les émetteurs dans un même centre !

La principale difficulté réside dans la différence des fréquences de balayage horizontal, élevée aux U.S.A., mais très faible en France, pour un téléviseur 819 lignes qui comblera aisément le « trou ». La différence des fréquences de balayage vertical sera comblée, soit

(2) Que d'aucuns présentent comme un défaut.

(3) Faites régulièrement depuis le 1^{er} juillet 1951 aux U.S.A.

automatiquement sous l'effet de la synchronisation, soit par le jeu d'un commutateur.

Ainsi a priori, un téléviseur 819 lignes est compatible ou aisément adaptable à un système séquentiel.

De cette façon se trouve dissipée une inquiétude qui avait paru se manifester dans le public à la suite de l'avènement de la T. V. en couleurs en Amérique. Les acheteurs de téléviseurs peuvent être rassurés : un appareil 819 lignes ne sera ni démodé, ni inutilisable rapidement. Il pourra même être transformé ou complété par un adaptateur sans trop de frais pour la réception de la couleur si elle faisait son apparition en France, et continuer néanmoins à recevoir les émissions en noir et blanc qui vraisemblablement seront alternées avec la couleur.

Ce qu'apporte la couleur en télévision

En assistant à cette démonstration, nous avons essayé un instant de juger impartialement en spectateur ignorant de la technique.

Avouons-le tout net; nous avons été conquis, subjugué, émerveillé littéralement.

La couleur apporte un peu de ce merveilleux qu'est une image plus vraie de la nature et plus sensible à nos sens. Les couleurs sont traduites avec une vérité, certes pas parfaite, en tout cas meilleure que le permet le procédé Technicolor au cinéma. Elles apportent à l'image un relief qui semble faire se détacher les plans, curieuse aberration de l'œil, qui s'attache ici à l'ensemble beaucoup plus qu'au détail, à tel point qu'on oublie facilement la décomposition de l'image en ses 405 lignes fatidiques.

En serrant de plus près, nous garderons bien cette impression d'ensemble pour les sujets immobiles, mais le mouvement fera apparaître les inévitables franges colorées plus sensibles dans les déplacements verticaux.

Une comparaison avec le 819 lignes « noir et blanc » ne peut être que relative. Là, le détail est net, l'image est fouillée, le mouvement peut être suivi et accroché, alors que la couleur séduit par l'ensemble. La facilité d'adaptation des téléviseurs haute définition apparaît en pleine lumière, et l'image couleur reçue en noir et blanc n'est que du 405 lignes. Tout commentaire à ce sujet serait superflu et, une fois de plus, la comparaison rend plus sensible l'attrait et la vérité des images transmises suivant le standard haute-définition français.

Philippe FORESTIER.

L'ÉLIMINATION DE LA TACHE IONIQUE PAR LE PIÈGE À IONS

par Lucien CHRÉTIEN, ing. E. S. E.

La tache ionique a pour cause le fait que les ions négatifs sont beaucoup moins sensibles que les électrons à l'action d'un champ magnétique. Les procédés que nous allons maintenant décrire (1) utilisent précisément cette propriété pour séparer les deux types de corpuscules de manière que les électrons seuls puissent atteindre l'écran.

Système à déviation permanente

C'est le premier système décrit. Dans les tubes normaux, l'axe du canon à électrons est dirigé vers le centre de l'écran. Or, ici, il est dirigé vers un point extérieur à l'écran, c'est-à-dire vers le point B (fig. 1).

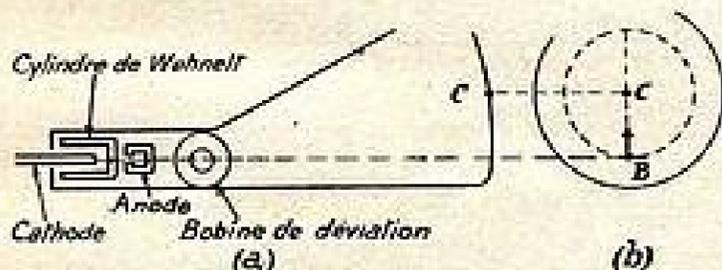


FIG. 1.

Les bobines de déviation verticale sont parcourues par une intensité de courant continu. Le spot se trouve ainsi ramené au centre, comme sur un tube normal. Il suffit alors de superposer le courant de déviation normal au courant continu pour obtenir un fonctionnement normal... en principe, tout au moins. Quant aux ions négatifs, ils s'en vont dans la région B, c'est-à-dire en dehors de la surface utile de l'écran.

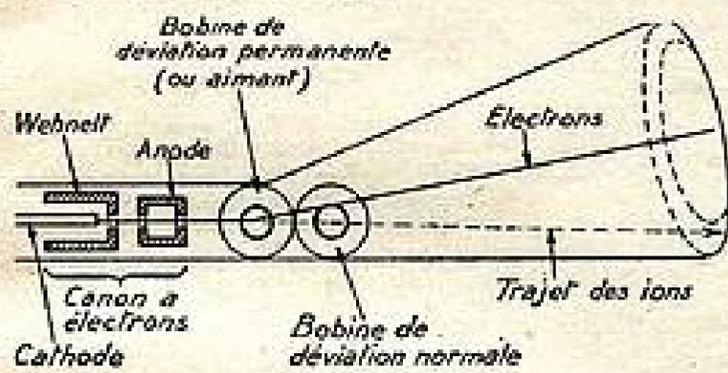


FIG. 2.

Ce système primitif contient, en germe, tous les systèmes plus perfectionnés que nous allons décrire. Mais il n'est pas sans défaut. Le spot subit une déformation et une déconcentration. Il est alors impossible de conserver la même définition pour la surface entière de l'image. D'autre part, la construction de l'ampoule est beaucoup plus délicate et le produit obtenu beaucoup plus fragile.

Séparation des deux fonctions

Dans le système précédent, la bobine de déviation remplit deux fonctions qu'on peut séparer : déviation permanente du faisceau pour la séparation des ions et déviation normale pour le balayage.

(1) Voir aussi T. S. F. pour Tous, n° 272.

C'est précisément parce que les deux fonctions sont remplies par le même organe que la distorsion se produit.

On peut donc employer deux enroulements séparés. Nous arrivons ainsi à la disposition de la figure 2. L'effet de déformation du spot et de déconcentration peuvent être évités. Mais la forme peu commode de l'ampoule subsiste. Quoi qu'il en soit, le progrès est substantiel.

Remarquons en passant que ces procédés peuvent aussi bien être employés avec une concentration magnétique qu'avec une concentration électrique.

Emploi d'un « canon » à axe incliné

C'est, en somme, le même procédé que le précédent — mais on évite l'emploi d'une ampoule de forme spéciale, d'une fabrication délicate. Pour cela, le « canon à électrons » n'est pas dirigé vers le centre de l'écran.

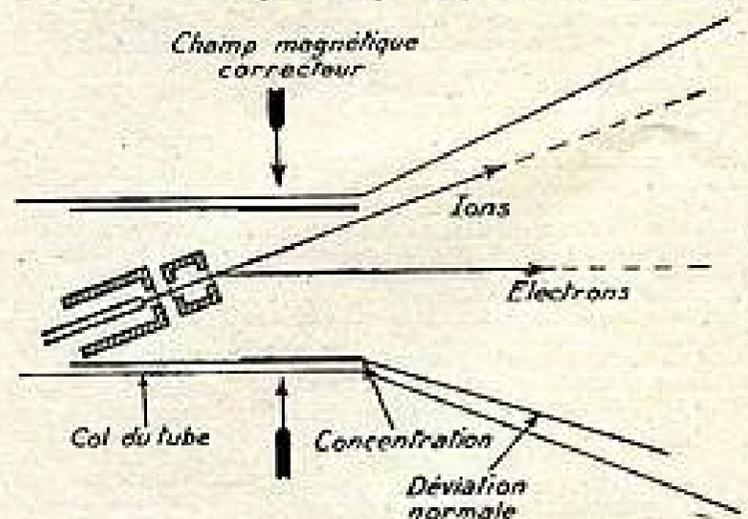


FIG. 3.

Mais le défaut de forme du spot et la concentration sont toujours aussi importants (fig. 3).

Une solution nettement améliorée est indiquée sur la figure 4. C'est un piège à ions utilisant un canon à électrons coudé.

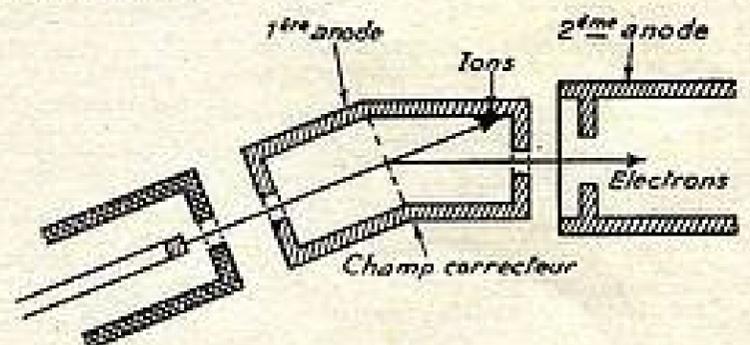


FIG. 4.

Le faisceau électronique est dévié à l'intérieur même du canon et la concentration est obtenue au moyen d'une seconde anode constituée une lentille électrostatique avec la première. Le tube est ainsi à concentration électrostatique. Mais on pourrait tout aussi bien construire un tube semblable en remplaçant la seconde anode par une lentille électromagnétique.

Les pièges ioniques à canon « excentré »

Le piège ionique imaginé par Branson permet un alignement parfait du canon à électrons. Le principe général est cependant le même : on utilise encore deux anodes successives. Toutefois, la concentration parfaite du faisceau est obtenue au moyen d'une lentille magnétique (fig. 5).

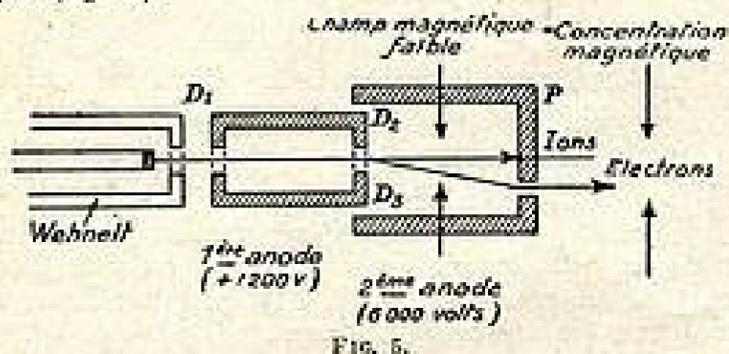


FIG. 5.

Les deux diaphragmes D1 et D2 de la seconde anode ne sont pas alignés. Il en résulte que le faisceau viendrait frapper la paroi si un champ magnétique faible ne venait corriger l'erreur de pointage. Mais cette cor-

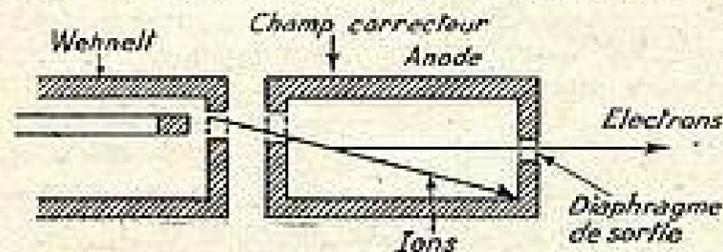


FIG. 6.

rection n'est valable que pour les électrons. Ainsi sont éliminés les ions.

Le piège décrit par Woodbridge et utilisé en Angleterre est peu différent. L'erreur d'alignement est simplement introduite à l'entrée de l'anode (fig. 6).

Solutions modernes

Les pièges ioniques prévus dans les tubes les plus récents utilisent les principes même que nous venons d'exposer ; on fait naître une composante transversale du champ et l'on compense la déviation ainsi obtenue au moyen d'un champ magnétique correcteur. Mais cette compensation n'est correcte que pour les électrons. Les ions vont frapper la paroi de l'électrode et ne peuvent atteindre l'écran.

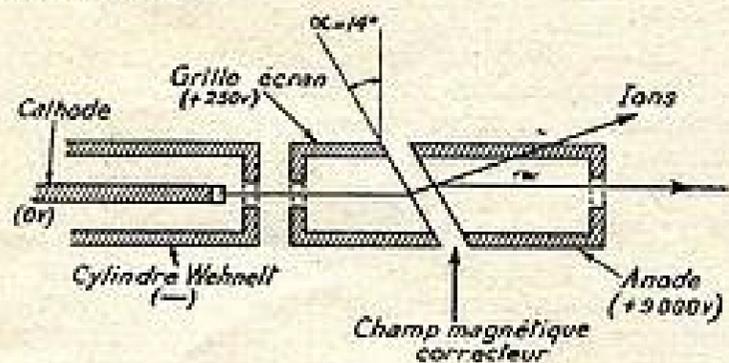


FIG. 7.

Les tubes modernes sont des tubes dits « tétrodes ». Il faut entendre par là qu'ils comportent une grille écran disposée entre l'anode et la grille de commande ou cylindre de Wehnelt. Cette disposition supprime le « couplage » entre la commande d'intensité et la concentration. Le « spot » conserve le même diamètre quelle que soit sa brillance.

On peut profiter de cette disposition pour obtenir la composante transversale dont on a besoin sans ajouter d'électrode supplémentaire au tube. Il suffit, pour cela, d'adopter la disposition indiquée figure 7. Les deux électrodes sont coupées « en sifflet » et constituent une lentille électrostatique dont le plan méridien est incliné par rapport à l'axe. Pour la clarté du croquis nous avons, d'ailleurs, exagéré cette inclinaison. En pratique l'angle α est inférieur à 15° .

Cette disposition peut, sous cette forme, apporter une certaine déconcentration parce que la compensation de deux champs n'est pas valable pour tous les points de l'axe. On peut, encore une fois, utiliser l'inclinaison du canon à électrons et corriger ainsi la distorsion du spot.

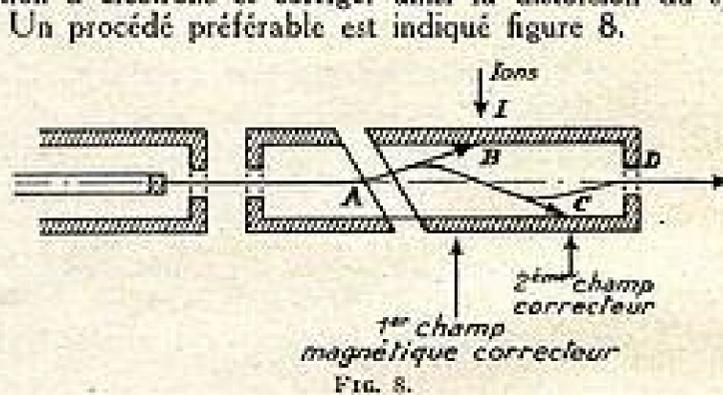


FIG. 8.

Une composante transversale du champ provoque une déviation d'ensemble du faisceau ionique et électronique dans la direction AB. Une correction magnétique ramène les électrons dans la direction BC. Mais cette correction n'influe que sur les électrons — les ions suivent la direction B et vont se perdre sur l'électrode. La correction magnétique est excessive et le faisceau vient de nouveau couper l'axe. On le redresse à l'aide d'une seconde correction magnétique dont le sens est opposé à celui du premier champ. On ramène ainsi le faisceau dans l'axe du diaphragme de sortie D.

Cette disposition permet d'éviter complètement la distorsion du spot.

Conclusion

Les deux solutions présentées au cours de cette étude ont des avantages et des inconvénients. On notera que les avantages sont distincts. En effet, la cuirasse d'aluminium permet d'obtenir une brillance d'image inaccessible avec l'écran normal.

Quant à la trappe ionique, c'est la suppression absolue de la tache ionique... ce qu'une couche d'aluminium trop mince ne pourrait produire.

Il est donc fort possible que le cathoscope de demain soit équipé, à la fois, d'un piège ionique et d'un écran aluminé. Dans ce cas, on pourra se contenter d'une épaisseur de métal tout juste suffisante pour assurer l'opacité optique. Le rendement énergétique en lumen/watt s'en trouvera ainsi notablement amélioré. Toutefois, dans un tel domaine il est imprudent de vouloir prophétiser... La solution définitive ne sera peut-être ni la première, ni la seconde, mais une troisième... qui reste à inventer.

Références.

Revue Tech-Philips, novembre 1948 : « Un récepteur de télévision à image projetée », par J. DE GIER.
 Proceedings of the I.R.E., décembre 1948 : « The negative ion blemishes in a cathode Ray Tube and its elimination », par R. M. BOWEN.
 Electronics, février 1950 : « Manufacturing Metallized Picture Tube », par Earl R. EWALD.
 N.B.L.R. — Cette étude sera suivie, dans un prochain numéro, d'un article pratique sur le réglage des pièges à ions.

Réalisation de notre wobulateur pour réglage des téléviseurs à moyenne et haute définition

par Serge BERTRAND

BALAYAGE, ALIMENTATION ET MONTAGE DU WOBULATEUR

I. — Base de temps à 50 c/s

Nous avons vu que le rôle de cette base de temps (1) est de balayer horizontalement le tube cathodique et de moduler en fréquence le klystron K_1 .

Nous avons choisi un montage classique à thyatron qui donne une tension de sortie importante et de mise au point facile.

La linéarité n'est que secondaire ici, l'image étant synchronisée sur le balayage du klystron. Par contre le temps de retour très réduit évite l'effet toujours gênant de la double trace.

De plus la synchronisation s'effectuera aisément par le secteur, et sera indépendante, dans de grandes limites, des variations toujours possibles de la tension de ce dernier.

On pourrait s'étonner de ne pas faire le balayage directement par la tension sinusoïdale du secteur, ce qui serait possible théoriquement, et d'économiser ainsi un système plus ou moins complexe de balayage. A vrai dire le jeu n'en vaut pas la chandelle, car la courbe dite « sinusoïdale » est loin d'être symétrique et produirait sur l'écran un dédoublement inévitable de l'image extrêmement désagréable, aussi nous avons préféré de loin la qualité à l'économie.

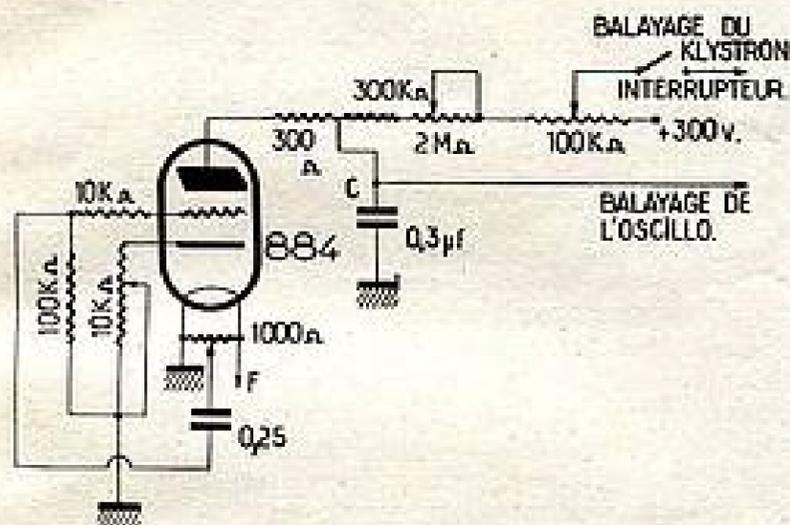


FIG. 1.

Le schéma est donné figure 1. Le thyatron à employer est un 884 ou un modèle similaire.

La fréquence est fixée par la constante de temps du circuit RC, ajustable par le potentiomètre de 2 M Ω .

La synchronisation est prise sur le 6,3 V par l'intermédiaire du potentiomètre de 1.000 Ω .

(1) T. S. F. pour Tous n° 265.

L'amplitude peut se régler par la polarisation, variable par le potentiomètre de 10 K Ω monté dans la cathode.

L'amplitude nécessaire est de l'ordre de 200 V pour balayer complètement le tube de l'oscillographe.

La tension pour le balayage du klystron (environ une dizaine de volts comme nous le savons) est prise directement sur un potentiomètre de 100 K Ω dont l'interrupteur permet de couper le balayage.

A l'exception de ce potentiomètre, qui doit apparaître sur le panneau avant, toutes les autres connexions de cette base de temps ne sont pas accessibles, mais pourront néanmoins se tourner de l'arrière, le cas échéant, à l'aide d'un tournevis.

Nous ne nous étendons pas plus longuement sur cette base de temps, qui doit fonctionner à coup sûr, le dernier fil posé, suivant la formule consacrée.

II. — Alimentation générale de l'appareil

La consommation totale de l'ensemble en H.T. est d'environ 200 mA sous 300 V et de 5 A pour les filaments.

Il faut donc prévoir une alimentation multiple en conséquence, pouvant fournir d'autre part le + 300 V pour les réflecteurs et le - 1000 V pour l'oscillographe.

Nous avons réalisé un montage exigeant le minimum de matériel, pour une sécurité de fonctionnement absolument parfaite.

Le schéma en est donné figure 2.

Nous pouvons y remarquer les détails suivants :

1° Le + 300 V-200 mA est stabilisé par tubes électroniques, dont le principe en a été exposé clairement par notre ami Jacques Lignon (2), et qui nous assure une stabilité excellente.

Le transformateur doit être prévu assez largement.

Un modèle donnant 2 x 425 V-220 mA fera très bien l'affaire ;

2° Le - 300 V est obtenu facilement par un redressement monophasé d'un demi-secondaire du transformateur d'alimentation. La valve employée est une 6X5 (ou similaire) et la stabilisation se fait par deux VR 150 montés en série ;

3° L'alimentation de l'oscillographe s'obtient en se servant de l'autre partie du secondaire (pour équilibrer la consommation au mieux) et en mettant un doubleur de tension par deux 6X5 (il serait préférable d'employer des miniatures à plus faible débit, mais l'encombrement n'est pas le facteur principal à considérer ici). On obtient largement 1000 V redressé ;

4° Les différents chauffages sont donnés par un transformateur séparé, qui doit également alimenter les valves et les lames du stabilisateur 300 V.

(2) Les lecteurs pourront se reporter aux articles parus dans les n° 249 et 263.

A la partie inférieure est disposé un châssis en aluminium, séparé en deux parties par un blindage en tôle de 15/10.

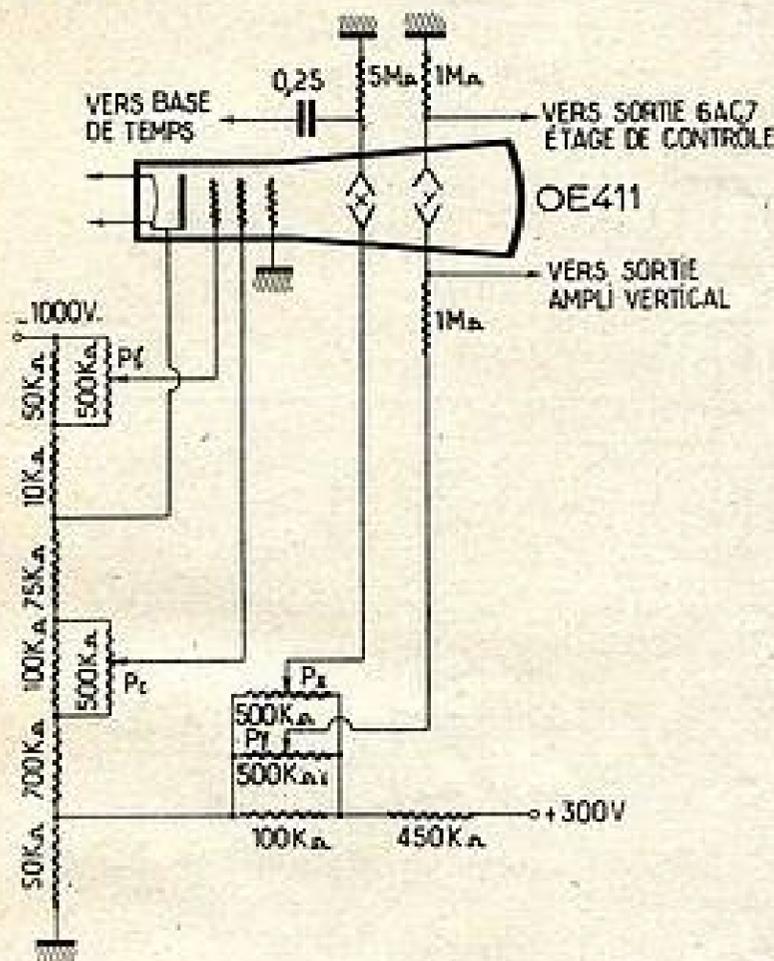


FIG. 3.

Le T mélangeur U.H.F. ainsi que l'étage de contrôle seront disposés sur la partie avant, tandis que l'alimentation sera reportée sur l'arrière. La figure 5 montre la répartition des différentes pièces sur le châssis.

A peu près à mi-hauteur est fixé un cadre en cornières destiné à supporter le tube cathodique et à recevoir à l'arrière la base de temps et l'emploi vertical (fig. 6).

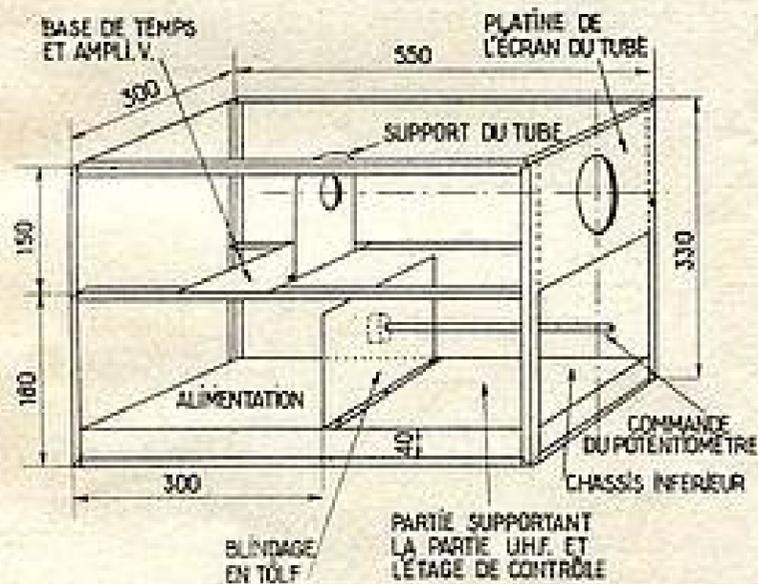


FIG. 4.

Nous laissons d'ailleurs à chacun le soin de faire une réalisation suivant ses désirs ou ses possibilités, toutefois le montage que nous avons conçu est facilement réalisable sans nécessiter un outillage mécanique important.

Disposition des commandes sur le panneau avant (fig. 7).

La mise en place des boutons de commande a son importance, aussi avons-nous tenu à en voir le détail.

A la partie supérieure apparaît l'écran du tube cathodique recouvert d'un quadrillage en plexiglass, accompagné des réglages de concentration, luminosité et de cadrages.

L'entrée de l'ampli vertical ainsi que sa commande d'amplitude seront placées l'une au-dessus de l'autre.

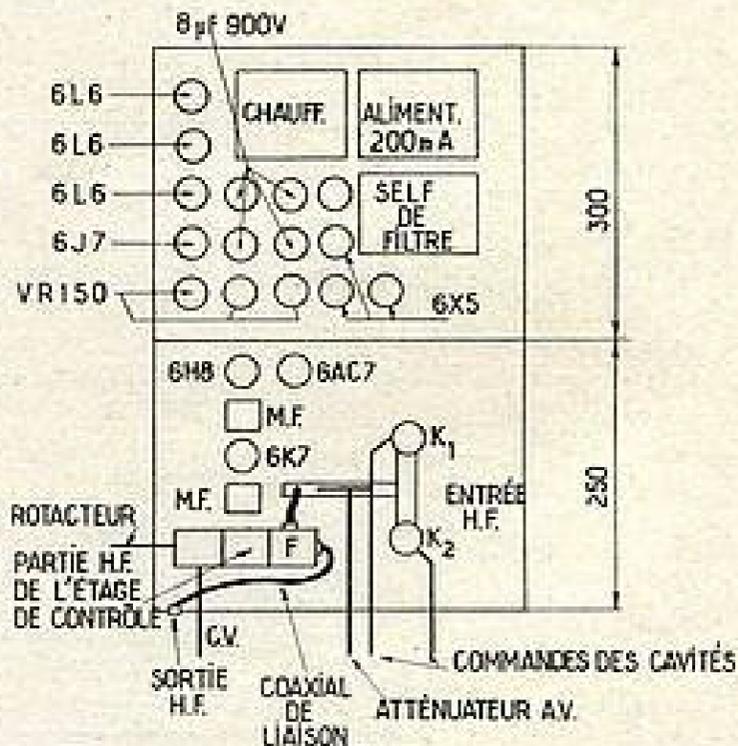


FIG. 5.

Tout en bas nous trouvons successivement : la sortie H.F. — fiche coaxiale amphenol reliée par coaxial à la sortie du filtre —, le bouton de commande de sensibilité de l'étage de contrôle, un voyant secteur et les deux interrupteurs « Filament » et « H.T. ».

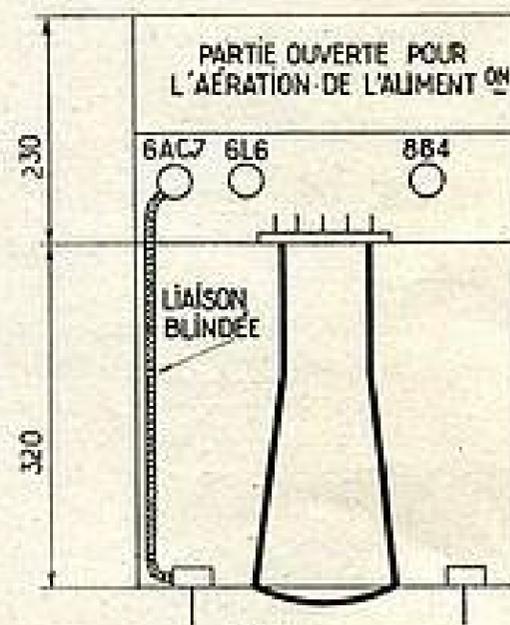


FIG. 6.

Immédiatement au-dessus, nous trouvons le cadran, gradué en Mc/s. — du type General Radio — de l'oscillateur local, puis celui de l'atténuateur du T mélangeur, gradué en db. (Nous verrons comment faire cet étalonnage.)

Entre ces deux cadrans est disposé le réglage d'amplitude de balayage du klystron. Notons que ce potentiomètre est fixé sur le blindage de séparation du châssis, et

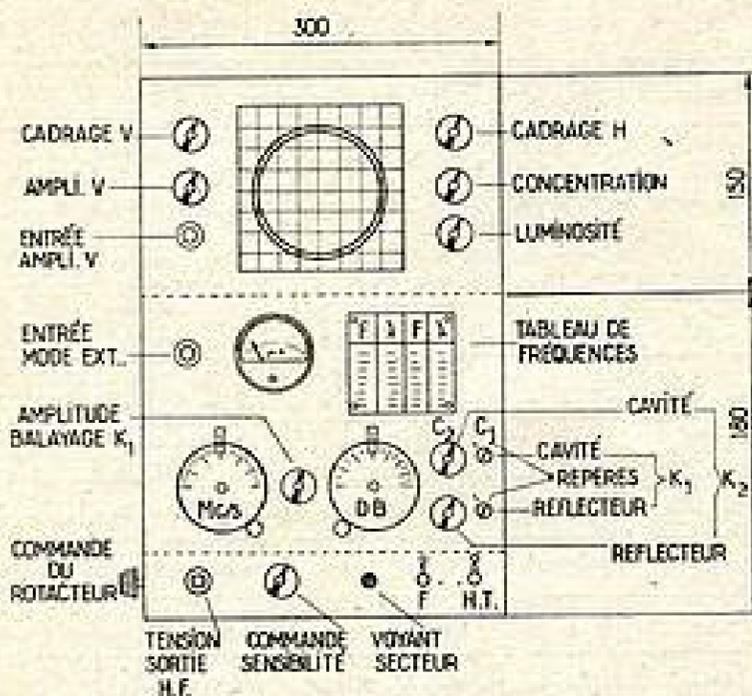


FIG. 7.

commandé à distance comme indiqué sur le schéma d'ensemble de la figure 4. Nous trouvons également la commande de la cavité et du réflecteur du klystron K_2 .

le klystron K_1 est commandé par tournevis. Des repères de fréquences peuvent être faits sur le panneau et consignés sur un petit tableau recouvert de rhodoïd, fixé juste au-dessus.

On trouve encore le μA de contrôle ainsi que la fiche de modulation extérieure.

Les fiches d'entrée de l'ampli vertical et de modulation extérieure seront d'un type simplifié bon marché — comme il en existe tant, malheureusement, sur le marché français.

Le châssis et la platine supérieure pourront être montés sur glissière et les branchements s'effectueront par enfichage (genre prise Actel), ce qui facilite grandement le démontage.

ERRATUM

De nombreux lecteurs nous ont écrit leur étonnement d'avoir trouvé dans le schéma du wobulateur publié dans la T. S. F., n° 211, page 196, une erreur manifeste.

Sur le schéma de la figure 5, le tube 6 J 6 paraît utilisé avec deux sorties de cathodes indépendantes, ce qui a laissé rêveurs nos correspondants qui savent que les deux cathodes de ce tube sont reliées intérieurement et possèdent une seule sortie. Or, notre collaborateur vantait les avantages de la 6 J 6 pour son oscillateur local.

Il faut rassurer tous nos correspondants. C'est bien le tube 6 J 6 qui a été employé sur l'appareil utilisé et il donne toute satisfaction. L'erreur s'est glissée dans l'exécution du schéma. Il faut supprimer la connexion de masse à la sortie de la cathode de l'oscillatrice triode tout simplement et imaginer les deux cathodes reliées intérieurement. L'oscillatrice est d'ailleurs polarisée par la résistance de 10.000 ohms entre cathode et grille et il n'y aurait aucun changement que sa cathode soit reliée à l'autre cathode comme pour le 6 J 6, ou à la masse comme on peut le faire avec le E C C 40.

Performance réalisée pour la première fois

Un bateau télécommandé de notre ami Honnest Reddlich traverse la Manche

Une performance remarquable méritant de figurer dans les annales de la télécommande vient d'être réalisée le 7 septembre par notre ami Honnest Reddlich, collaborateur de la « T.S.F. » et lauréat de nombreux concours de modèles réduits télécommandés, avions et bateaux.

En effet, pour la première fois, le détroit du Pas-de-Calais vient d'être franchi par une vedette modèle réduit télécommandée, de Douvres à Calais.

Le bateau construit spécialement pour cette traversée unique est d'une exceptionnelle stabilité mesure 1 m. 60 de longueur et pèse 30 kg. avec son équipement complet.

Dans l'étude de ce dernier M. Honnest Reddlich avait éliminé tout ce qui pouvait être cause d'aléas et conservé des commandes simplifiées permettant les seules évolutions néces-

saires à la traversée. Une sirène permettait néanmoins le contrôle à distance de l'équipement de télécommande.

La traversée fut effectuée dans le temps remarquable, si l'on considère que le bateau évolua sur une surface troublée par les vagues et la marée, de 8 h. 58. Partie de Douvres à 11 h. 30 la vedette accosta à quai, à Calais, à 20 h. 28 après un parcours de 48 km. allongé par une erreur de cap du bateau suiveur.

Aucun incident ne troubla le fonctionnement de la radio établie avec sélecteur à lames vibrantes, émetteur modulé en BF, porteuse de 72 Mc/s.

Plus de détails seront donnés sur les dispositifs de M. Honnest Reddlich et sur leur comportement dans un prochain numéro par leur auteur dont nos lecteurs ont déjà apprécié les solutions originales.

P. F.

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'annoncier.

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.

CARACTÉRISTIQUES DES TÉLÉVISEURS FRANÇAIS 1951-1952

| Constructeur | Type | Hauteur (cm) | Modulo incorporés | Pictogramme incorporé | Ø du tube ou dimensions (largeur) | Catégorie | Constitution des étages vidéo | Attaque de tube (2) | Séparation (4) | Système image (5) | Relaxeur image (6) | Matrice lignes (6) | Sortie image (7) | Source lignes (7) | Constitution des étages son | T.M.T. (8) | Consommation (en W) | Prix en francs |
|-----------------|----------|--------------|-------------------|-----------------------|-----------------------------------|------------------|--------------------------------------|---------------------|----------------|-------------------|--------------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------------------|------------|---------------------|----------------------------|
| ARMOIT | 14432 1 | 1 | Non | Non | 32 | 455 | HF + C + 2 MF + 0 + VF | X | P5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 MF + 0 + 2 BF | RL | 110 | 98 000 |
| " | 14052 | T ou C | Non | Non | 32 | 429 | HF + C + 4 MF + 0 + VF | X | P5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 MF + 0 + 2 BF | RL | 120 | T = 109 000 C = 105 000 |
| CICOR | ATT L | T ou C | Non | Non | 22 ou 32 | 455 | 4 MF + 0 + 2 MF ou MF + C + 2 MF + 0 | X | 00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | MF + 0 + 2 BF ou MF + 0 + 2 BF | RL | 200 | 22 = 89 000 32 = 95 000 |
| CICOR | 829 L | T ou C | Non | Non | 32 | 420 | HF + C + 3 MF + 0 + 2 VF | X | 00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 MF + 0 + 2 BF | RL | 220 | 109 000 |
| CENTRAL RADIO | 0464 | T | Non | Non | 22 ou 32 | 455 | 3 MF + 0 + VF | X | 00 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 MF + 0 + 2 BF | CAF | | |
| CENTRAL RADIO | 1445 | T | Non | Non | 28 | 455 | 3 MF + 0 + VF | X | 00 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 + MF + 0 + 2 BF | T | | |
| DUCASTEL | | T | Non | Non | 32 | 455 à 420 | HF + C + 3 MF + 0 + 2 VF | X | 00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 MF + 0 + 2 BF | RL | 240 | |
| DUCASTEL | | C | Non | Non | 32 | 455 à 420 | HF + C + 3 MF + 0 + 2 VF | X | 00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 MF + 0 + 2 BF | RL | 280 | |
| DUCASTEL | | C | Oui | Non | Reccom. 20 pouces | 455 à 420 | HF + C + 3 MF + 0 + 2 VF | X | 00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 MF + 0 + 2 BF | RL | 280 | |
| DUCKETT THOMSON | 6414a | T* | Non | Non | | 455 | 3 MF + 0 + VF | X | 00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 MF + 0 + 2 BF | CAF | | 92 500 |
| DUCKETT THOMSON | 1109F | T | Non | Non | 22 | 455 | 3 MF + 0 + VF | X | 00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 MF + 0 + 2 BF | RL | | |
| DUCKETT THOMSON | 1109BF | T | Non | Non | 22 | 426 | HF + C + 3 MF + 0 + VF | X | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 MF + 0 + 2 BF | RL | 150 | 128 000 138 000 |
| DUCKETT THOMSON | 1109B1 | T | Oui | Non | 28 | 429 | C + 3 MF + 0 + VF | X | 00 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 4 MF + 0 + 2 BF | RL | 120 | 89 500 |
| DUCKETT THOMSON | 1109F | T | Oui | Non | 28 | 442 | 3 MF + 0 + VF | X | 00 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 4 MF + 0 + 2 BF | RL | | 77 500 |
| EKA RADIO | 8324 | T | Non | Non | 32 | 455 à 429 | | | | | | | | | | | | 75 000 |
| EKA RADIO | 8324 | T | Non | Non | 32 | 455 à 429 | 3 ou 4 MF + 0 + VF | X | P5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | MF + 0 + 2 BF | RL | | 92 000 |
| EKA RADIO | 835 | T | Non | Non | 32 | 429 | HF + C + 3 MF + 2 VF | X | P5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 MF + 0 + 2 BF | RL | | 205 000 |
| EKA RADIO | 840 | T | Non | Non | 40 | 429 | HF + C + 3 MF + 2 VF | X | P5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 MF + 0 + 2 BF | RL | | |
| EKA RADIO | 851 | M | Oui | Oui | 32 ou 40 | 429 ou 455 à 429 | HF + C + 3 MF + 2 VF | X | P5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 MF + 0 + 2 BF | RL | | 278 000 |
| ETHIOPAX-RADIO | 1820 | C | Non | Non | 32 | 455 | HF + C + 3 MF + 0 + VF | X | P5 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 4 MF + 0 + 2 BF | RL | | |
| GRANDNET | 504 | T ou C | Non | Non | 32 | 455 | 4 MF + 0 + VF | X | 00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 MF + 0 + 2 BF | RL | 120 | T = 99 000 C = 97 000 |
| GRANDNET | 508 | T ou C | Non | Non | 32 | 429 | HF + C + 4 MF + 0 + VF | X | 00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 MF + 0 + 2 BF | RL | 120 | T = 112 000 C = 100 000 |
| GDF | 4987 | C | Non | Non | 32 | 455 | 3 MF + 0 + VF | X | 00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | MF + 0 + 2 BF | RL | 150 | 69 500 |
| GDF | 4987 bis | C | Non | Non | 32 | 420 | HF + C + 4 MF + 0 + 2 VF | X | 00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 MF + 0 + 2 BF | RL | 180 | 130 000 |
| GDF | 4986 | T | Non | Non | 30 x 30 | 414 | | X | 00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | CAF | 120 | 140 000 |
| G. T. RADIO | 40434-28 | T | Non | Non | 32 | 429 | HF + C + 3 MF + 0 + VF | X | 00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 MF + 0 + 2 BF | RL | 180 | 99 000 |
| LIRAN | 40414 | T | Non | Non | 32 | 455 à 429 | 3 MF + 0 + VF | X | 00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 MF + 0 + 2 BF | RL | 150 | 90 000 |
| LMT | 3428 AT | C | Non | Non | 28 1101 | 455 | 3 MF + 0 + 2 VF | X | P5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | MF + 0 + 2 BF | CAF | | |
| LMT | 3701 F | C | Non | Non | 28 | 455 | HF + C + 2 MF + 0 + 2 VF | X | P5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 MF + 0 + 2 BF | RL | | 150 000 |
| MARQUET | | T | Non | Non | 32 | 455 | HF + C + 4 MF + 0 + 1 VF | X | | | | | | | 4 MF + 0 + 2 BF | RL | | |
| MAR. RADIO | 31 | T | Non | Non | 32 | 455 à 429 | HF + C + 3 MF + 0 + 2 VF | X | P5 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 MF + 0 + 2 BF | RL | 120 | 92 000 |
| MAR. RADIO | 35 | C | Oui | Oui | 35 | 455 à 429 | HF + C + 3 MF + 0 + 2 VF | X | P5 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 MF + 0 + 2 BF | CAF | 275 | 120 000 |
| MAR. RADIO | 48 | M | Oui | Oui | 45 x 60 | 455 à 429 | HF + C + 3 MF + 0 + 2 VF | X | P5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 MF + 0 + 2 BF | CAF | 300 | 150 000 |
| MARRISSON | 141 314 | T | Non | Non | 32 | 429 | HF + C + 4 MF + 0 + VF | X | 00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 MF + 0 + 2 BF | RL | 120 | 120 000 |
| MATHY MARONNI | 120 | T | Non | Non | 32 | 455 | 3 MF + 0 + VF | X | 00 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 MF + 0 + 2 BF | RL | 145 | |
| MATHY MARONNI | 144 | C | Non | Non | 32 | 455 | 4 MF + 0 + VF | X | 00 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 MF + 0 + 2 BF | RL | 145 | 140 000 |

ANTENNES ET DESCENTES D'ANTENNES

par P. HÉMARDINQUER, ing.-conseil

Nous avons déjà noté l'importance de l'antenne dans les installations de télévision. Cette importance est beaucoup plus grande qu'en radiophonie, en raison de la nécessité d'obtenir un signal de niveau élevé à l'entrée du récepteur. Nous avons aussi exposé des données pratiques sur les antennes intérieures, et leur emploi. Malheureusement, la plupart du temps, dès qu'on s'éloigne de la station d'émission, et, plus encore, pour le 819 lignes, une réception satisfaisante devient impossible par ce procédé, et il faut avoir recours à une antenne extérieure. Les données d'établissement d'une telle antenne sont tout à fait différentes de celles des antennes normales de radiodiffusion, sur petites ondes, ou ondes courtes.

L'importance de la descente.

L'établissement de l'antenne présente une importance essentielle ; mais, le câble reliant l'antenne au récepteur n'a pas moins d'intérêt. La qualité de l'image dépend essentiellement, plus encore qu'en radiophonie, du rapport signal-parasites. Ce rapport doit être, au minimum, de l'ordre de 3 à l'entrée du récepteur, même pour une réception de qualité passable ; au fur et à mesure que ce rapport augmente, la qualité de l'image augmente et, en général, il atteint ainsi de 6 à 1.

Il faut donc choisir des lignes de transmission constituant des descentes d'antennes assurant un rapport signal-parasites optimum, et, à cet égard, cette descente présente deux caractéristiques essentielles.

La ligne doit évidemment transmettre un signal maximum à l'entrée du récepteur, et, d'autre part, elle doit être établie de façon à recueillir le minimum de parasites, qu'il s'agisse de parasites industriels, d'interférences, ou de « signaux fantômes ». Ces deux qualités sont, d'ailleurs, plus ou moins indépendantes l'une de l'autre, et doivent être étudiées séparément.

Une descente idéale ne produirait aucune perte d'énergie ; mais, un tel système est évidemment impossible à réaliser. Les pertes sont produites par la construction défectueuse de la ligne, ou par une adaptation inexacte entre la ligne et le récepteur.

Les pertes dans la descente.

L'affaiblissement dû à la descente d'antenne est généralement exprimé en décibels, et, lorsque les tensions V_1 et V_2 à l'arrivée et à la sortie sont mesurées sur la même impédance, sa valeur est exprimée par la relation bien connue :

$$n \text{ (db)} = 20 \log \left(\frac{V_1}{V_2} \right)$$

Si, par exemple, notre antenne de télévision transmet à l'entrée de la descente une tension de 100 micro-

volts, et, que nous recueillons seulement à la sortie sur le récepteur, une tension de 10 microvolts, la perte subie dans la descente en décibels, est de :

$$20 \log 10 = 20 \text{ décibels}$$

Comme dans tous les calculs de ce genre, la perte peut être évaluée immédiatement à l'aide d'une table de référence, permettant de convertir,

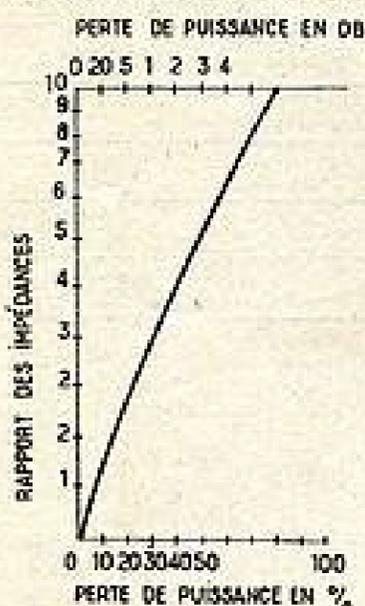


FIG. 1.

sans aucun calcul, les rapports de puissances et de tensions en décibels, ou, inversement.

Les pertes déterminées par les défauts d'adaptation entre l'impédance caractéristique du câble de descente, et l'impédance d'entrée du récepteur, sont également à considérer, mais peut-être moins graves qu'on pourrait le penser « a priori ». Le résultat optimum est atteint, lorsque l'impédance de la ligne correspond à l'impédance d'entrée, et, pour toutes les fréquences considérées ; mais, il s'agit là d'un cas idéal, et non pratique.

que 1, en indiquant ainsi au numérateur, l'impédance la plus élevée, qu'il s'agisse de l'impédance de la descente ou de l'impédance d'entrée du récepteur. On voit, sur la courbe de la figure 1, d'après les essais américains, comment on peut évaluer les pertes de puissance, suivant les variations de ce rapport. Si ce rapport est inférieur à 2, la perte de puissance, comme on le voit, ne dépasse pas 1 décibel.

Une descente d'antenne devant ainsi être reliée à un récepteur présentant une impédance d'entrée de 300 ohms, la perte produite le long de la descente dépend du type de câble et des fréquences. Le tableau de la figure 2 donne quelques indications à cet égard.

Les fabricants de câbles spéciaux pour descentes d'antennes indiquent généralement les caractéristiques des différents types ; mais, il s'agit, évidemment, de caractéristiques moyennes, et calculées, ou mesurées, dans des conditions particulières bien définies, le câble étant absolument sec et isolé de terre.

Dans les conditions normales d'utilisation, lorsque la descente d'antenne est montée sur un immeuble, il est bien difficile d'observer ces précautions ; aussi, constate-t-on des variations plus ou moins importantes de l'impédance nominale. En particulier, lorsqu'un câble humide vient au contact d'une masse métallique, il peut en résulter un court-circuit, et l'absence totale de transmissions.

De là, la nécessité d'observer certaines précautions, de maintenir le câble éloigné de toute masse métallique, telle que tuyauterie d'eau ou de gaz, ou radiateur, et de diminuer, au minimum, le trajet horizontal du câble au-dessus du toit. Bien entendu l'emploi de câbles blindés, avec une prise de liaison absolument étanche, constitue la meilleure solution ; elle permet de maintenir constante l'impédance, et d'éviter les variations, qui peuvent se produire le long de la descente.

| MODÈLE DE CABLES | IMPÉDANCES OHMS | AFFAIBLISSEMENT EN DB PAR 30 MÈTRES | | |
|-------------------------|-----------------|-------------------------------------|-------|-------|
| | | 40MC | 100MC | 200MC |
| NON BLINDÉ | 300 | 0,75 | 1,27 | 1,85 |
| " | 200 | 0,43 | 0,55 | 0,66 |
| BLINDÉ | 300 | 2,2 | 3,4 | 5 |
| BLINDÉ A FAIBLES PERTES | 300 | 1,55 | 2,65 | 3,9 |

FIG. 2.

On peut se rendre compte des pertes subies dans un câble, suivant les variations d'impédance, ou, plutôt, suivant les variations du rapport des impédances ; on évalue généralement ce rapport par un nombre plus grand

Les parasites et la descente d'antenne.

En radiophonie, et, spécialement, dans les installations urbaines, le problème essentiel pour l'élimination des parasites consiste, non pas à

choisir et à établir une antenne de forme très spéciale, et difficile à réaliser, mais plutôt à installer une antenne assez quelconque, à une hauteur suffisante pour être au-dessus du champ des parasites. Mais, l'installation de cette antenne, qui, en principe, ne recueille pas de parasites, ne permet pas, à elle seule, d'assurer un résultat complet. Il faut aussi que la descente d'antenne soit mise à l'abri des perturbations, car elle pourrait recueillir les oscillations parasites, et les transmettre au récepteur, au lieu de lui envoyer uniquement les signaux utiles.

Le même problème se pose en télévision, mais, dans des conditions encore plus délicates, en raison du niveau minimum plus important indispensable, et du caractère optique, et non acoustique, des parasites produits. L'élimination de l'action des parasites sur la descente est donc au moins aussi importante que celle des pertes d'énergie possibles.

L'utilisation d'une ligne blindée assure, la plupart du temps, une amélioration notable ; mais, en principe, il est déjà possible de réduire également des perturbations sur une ligne non blindée.

Un câble de transmission non blindé recueille pourtant, en principe, les oscillations électriques de toutes fréquences qui agissent ainsi par choc, alors que l'antenne de télévision constitue un système assez sélectif, qui vibre uniquement pour les signaux correspondants à la bande de fréquences d'images. Si la descente recueille des fréquences harmoniques des signaux utiles, ou même des fréquences correspondant à la gamme de transmissions normale, il en résulte des perturbations, et des troubles de l'image.

Les « images fantômes », en particulier, si gênantes, peuvent fort bien provenir d'une réception directe par la descente d'antenne.

Ces images, on le sait, sont dues à des transmissions indirectes, et plus ou moins diverses, des ondes envoyées par la station d'émission, et qui viennent ainsi se mélanger avec les signaux reçus directement par l'antenne. L'action de ces ondes indirectes peut s'exercer plus aisément sur la descente d'antenne que sur l'antenne elle-même, si l'on ne prend pas de précautions, étant donné la longueur plus grande de la descente, d'une trentaine de mètres, par exemple, contre environ 1 mètre pour l'antenne.

Les images fantômes pourraient être déterminées également par un défaut d'adaptation entre le câble de descente et le récepteur, du moins lorsque la différence constatée est supérieure à 3 à 1. Cette variation peut d'ailleurs, être due, aussi bien à des conditions de fonctionnement accidentelles et locales, qu'à des caractéristiques initiales mal choisies.

L'emploi d'un câble blindé bien établi permet de réduire, au minimum, ces inconvénients, et, en particulier, lorsqu'on utilise une ligne équilibrée. De là, la nécessité de choisir un câble de bonne fabrication, qui rend possible un rapport signal-parasite élevé, même si le récepteur d'images est installé dans une zone soumise à l'action des perturbations.

L'emploi d'une descente blindée n'offre pas toujours, cependant, que

des avantages ; malgré toutes les précautions, la perte d'énergie dans une descente de ce type est plus grande qu'avec un câble non blindé. Suivant les cas, on peut donc se demander quelle est la meilleure solution à rechercher, l'atténuation de la perte d'énergie, ou la protection contre les parasites de tous genres. Avant tout, dans une installation de télévision, comme dans toute installation de réception, il faut s'efforcer d'obtenir le rapport maximum entre le signal utile, et les parasites.

Dans le cas où l'installation d'une ligne de transmission blindée se révèle indispensable, par suite de l'action des perturbations, il faut se rappeler, également, la nécessité d'une installation blindée complète sur toute la longueur de la ligne entre

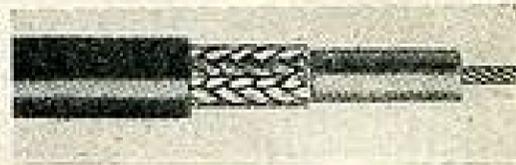


FIG. 3.

l'antenne et le récepteur, et, même, s'il y a lieu, à l'intérieur du récepteur lui-même. Une partie de ligne non blindée, même courte, peut recueillir des parasites, et, par là même, rendre plus ou moins vaines les précautions prises pour l'établissement d'une ligne de transmission antiparasite.

Comment vérifier une installation.

Les vérifications réalisées d'une manière uniquement qualitative, et en observant l'aspect des images reçues, laissent évidemment plus ou moins à désirer, et, seules, les observations effectuées avec un appareil de mesure présentent de l'intérêt ; mais, la plupart du temps, l'amateur ou même le praticien moyen n'a pas à sa disposition un matériel spécialisé complet. Même dans ce cas, il semble possible d'effectuer des vérifications utiles, et, voici, à ce sujet, la méthode préconisée par les praticiens américains, méthode de principe, d'ailleurs, classique, et adoptée aussi en radiophonie.

On utilise un récepteur de télévision quelconque en état de marche, et on monte un voltmètre électronique de sortie dans le circuit de sortie du dernier étage d'amplification MF du récepteur. Ce voltmètre doit nous permettre d'évaluer le niveau utile des signaux.

À cet effet, on adapte à l'entrée du récepteur d'images un générateur HF, de préférence étalonné. De la sorte, on peut se rendre compte immédiatement des correspondances existant entre les tensions appliquées à l'entrée du récepteur, et les tensions lues sur le voltmètre, et recueillies à la sortie des étages d'amplification. Avec ce dispositif, on détermine l'intensité minimum des signaux nécessaire pour obtenir des images de qualité suffisante, et l'on peut noter sur le cadran du voltmètre électronique les références utiles pour cette installation, comme, d'ailleurs, pour d'autres récepteurs analogues.

On déconnecte, ensuite, le générateur relié à l'entrée du récepteur, et ayant servi à cet étalonnage, et on relie le récepteur à l'antenne intérieure, ou à l'antenne extérieure d'essai, que l'on a établie.

Si l'antenne intérieure permet de recueillir une énergie utile suffisante, au-dessus du minimum admissible, il n'y a pas lieu de compliquer l'installation, et un modèle d'antenne intérieure, du genre d'un de ceux que nous avons décrits dans notre premier article (1), pourra être choisi sans inconvénient.

Si, au contraire, au moment de la réception d'une émission normale, le niveau utile recueilli et mesuré est inférieur au minimum admissible, en utilisant une antenne intérieure, l'emploi d'une antenne extérieure devient

indispensable, et, c'est là, d'ailleurs, le cas général, rappelons-le, lorsqu'il faut recevoir les émissions sur 819 lignes.

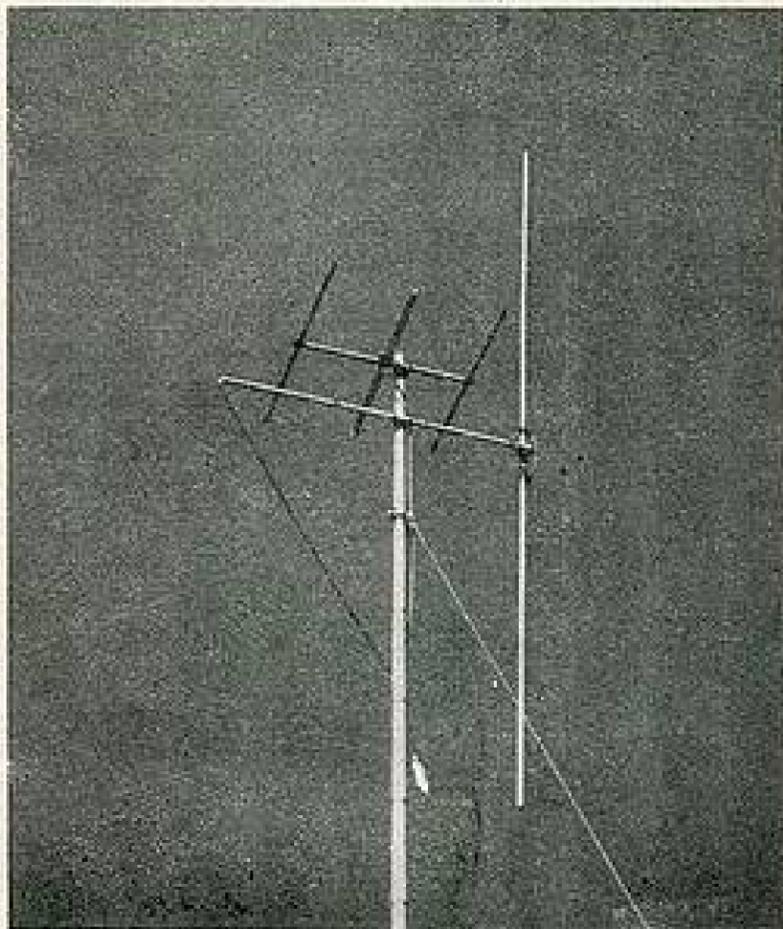
Si nous devons ainsi avoir recours à une antenne extérieure, et si celle-ci est placée à une certaine distance du récepteur, quel type de descente d'antenne allons-nous choisir ? En particulier, si nous avons le choix, emploierons-nous une ligne double non blindée, ou un câble concentrique blindé ? (fig. 3).

Essayons, d'abord, une ligne non blindée assez longue, et relierons-la à notre récepteur, pourvu de son voltmètre électronique, en l'absence d'émission. La ligne recueillera alors des perturbations parasites plus ou moins intenses, et nous pourrions, sur le cadran du voltmètre, noter l'intensité de ces perturbations. Nous pourrions ainsi déterminer rapidement la différence existant entre le niveau des parasites, et le niveau des signaux utiles : si ce rapport est trop faible, l'emploi d'une ligne blindée s'impose.

Normalement, les perturbations n'agissent pas de la même manière, suivant les différents emplacements de l'antenne et de la descente. De même, par suite des réflexions et des pertes sur les masses métalliques, le niveau des signaux utiles varie également suivant l'emplacement de l'antenne, et notre récepteur, avec son voltmètre étalonné, va nous permettre encore de trouver une position vraiment rationnelle. Dans ce but, nous mettrons l'appareil en marche à plusieurs reprises, en disposant l'antenne à plusieurs emplacements différents, et nous vérifierons, dans chaque cas, le niveau utile obtenu.

N'oublions pas, cependant, la nécessité de faire un essai complet avec la descente d'antenne dans sa position normale. Si la disposition de l'antenne dans un endroit plus écarté du récepteur permet d'obtenir un niveau utile plus élevé, mais exige, en même

(1) Voir T.S.F. n° 270.



Les deux antennes (46 Mc/s et 200 Mc/s) réalisées pour le téléviseur bi-standard de Pierre Roques décrit dans ce numéro. Elles sont l'œuvre de M. Guenzi et seront décrites dans un prochain numéro de la revue.

temps, une longueur de descente plus grande, cette longueur entraîne une perte d'énergie plus élevée, qui peut contrebalancer et, au delà, l'avantage primitif obtenu.

Il ne nous servirait à rien, par exemple, d'obtenir une élévation de niveau de l'ordre de 3 décibels, si la longueur plus élevée de la descente entraînait une perte de 4 décibels.

Connaissant, d'ailleurs, le niveau exact des signaux utiles recueillis à la sortie même de l'antenne, et le niveau minimum des signaux nécessaires pour obtenir une image acceptable, nous pouvons en déduire immédiatement la perte d'énergie maximum que doit présenter la descente.

La question des parasites en télévision se présente dans des conditions toutes différentes qu'en radiophonie, aussi bien en ce qui concerne les effets que les causes, et nous aurons l'occasion d'y revenir; elle est d'autant plus délicate que la très grande majorité des récepteurs actuels sont disposés dans les villes où se trouvent en plus grand nombre des appareils producteurs de parasites.

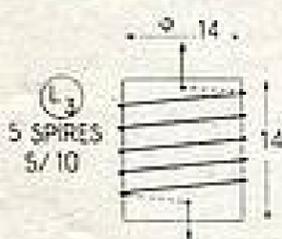
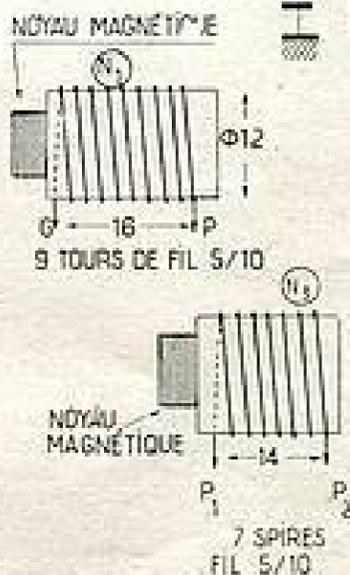
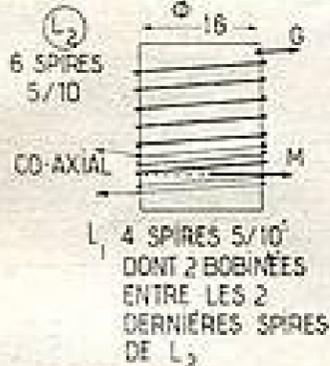
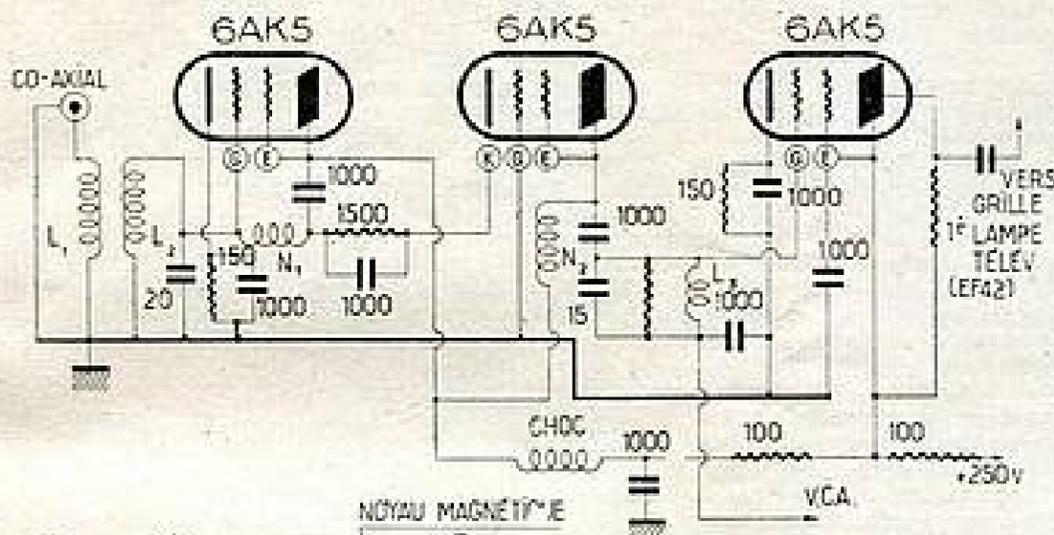
De toutes façons, la question de l'installation du collecteur d'ondes est essentielle, et les formes des dispositifs utilisables sont très diverses; nous en étudierons quelques-unes peu connues.

P. H.

Préamplificateur « Cascade » pour télévision 441 lignes

Notre lecteur, M. CARLE PÉTRIZ, pour recevoir à Bruxelles les émissions de Paris, a utilisé les travaux

de nos collaborateurs : H. Aberdam (T.S.F. pour tous, n° 253, page 371) et Jacques Lignon (T.S.F. pour tous, n° 263, page 317).



Les résultats ont été très intéressants et beaucoup de techniciens désirant recevoir Paris à très grande distance peuvent bénéficier de la mise au point qui a été faite.

L'antenne pour 46 Mc/s est l'antenne directive conçue par Jacques Lignon. Elle comprend un dipôle replié précédé de deux directeurs et suivie d'un réflecteur. Le n° 263 de La TSF pour Tous étant relativement récent, les Editions Chiron pouvant le fournir, nous renverrons nos lecteurs à ce n°, tous les détails d'exécution étant donnés avec précision.

Le préamplificateur mis au point est publié sur le schéma ci-contre, ainsi que le détail des bobinages selon la deuxième solution Lignon.

N.1 sera bobiné sur un mandrin de 12 mm de diamètre extérieur avec un noyau magnétique réglable. On bobinera 9 spires de fil 5 dixièmes échelonnées sur 16 mm de long.

N.2 (dit N.3 sur le croquis du bas de notre figure), sera bobiné sur un mandrin de 12 mm de diamètre extérieur avec un noyau magnétique réglable. Il comportera 7 spires de fil 5 dixièmes échelonnées sur 14 mm de long.

Ce préamplificateur utilisant un tube avec grille à la masse donne le minimum de bruit de fond.

Pour régler les noyaux des bobines N.1 et N.2 on attaque le préamplificateur avec un générateur H.F. ayant une haute impédance de sortie.

Nos collaborateurs publieront ultérieurement l'adaptation de ce montage à 200 Mc/s, pour Télévision de Lille.

Antenne intérieure de télévision à fente

(46 Mc/s - 441 lignes)

Adapté par TUNING STUB

L'article suivant, largement inspiré de celui de M. H. Page, paru dans le Wireless World de mai 1951, sous le titre de « Indoor Television Aerial », présente une antenne dipôle à fente de construction facile et possédant des propriétés remarquables.

Désireux d'éviter l'aspect inesthétique d'une antenne extérieure bien dégagée, M. PAGE s'est efforcé de réaliser une antenne intérieure donnant des résultats comparables. L'antenne intérieure qu'il a installée dans son grenier lui a donné, depuis quelques années, des résultats supérieurs, à certains points de vue, à ceux donnés par un dipôle extérieur, avec réflecteur, placé à la même hauteur.

Cette antenne intérieure peut être utilisée avec succès même à de grandes distances de l'émetteur, son créateur en ayant obtenu de bons résultats à 40 et à 72 km. de distance.

La figure 1 représente l'antenne qui est constituée par une fente horizontale d'environ une demi-longueur d'onde,

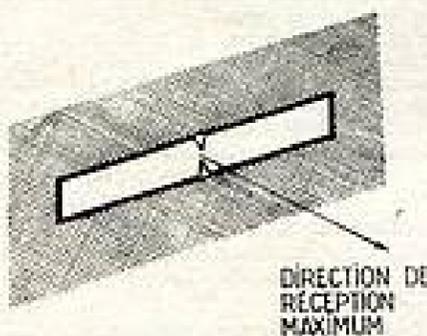


FIG. 1. — Croquis montrant la forme générale de l'antenne à fente.

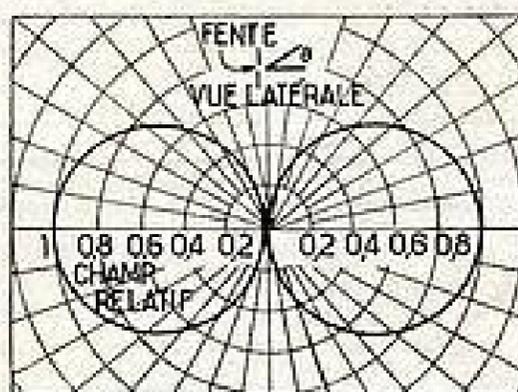
découpée dans une feuille conductrice verticale, en grillage métallique par exemple. La ligne est reliée aux points milieu des grands côtés de la fente.

Un antenne à fente répond aux ondes polarisées suivant le petit côté de la fente, avec un maximum, dans un sens et dans l'autre, pour la direction normale au plan de la feuille métallique ainsi que la théorie et ses applications aux ondes centimétriques l'ont déjà montré. L'emploi d'une telle antenne pour la réception de la télévision semble être dû à M. H. PAGE.

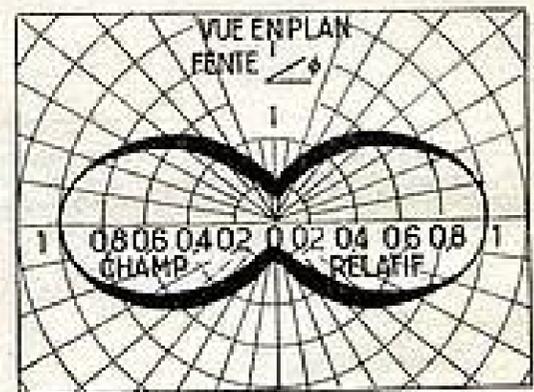
Cette antenne nécessite une assez grande longueur horizontale disponible dans un grenier, mais, le diagramme de rayonnement horizontal présentant deux lobes assez larges, il n'y a pas nécessité d'orienter le plan

de l'antenne à moins de $\pm 10^\circ$ de la normale à la direction de l'émetteur.

La figure 2 montre en (a) le diagramme de rayonnement vertical et en (b) le diagramme de rayonnement



(a)



(b)

FIG. 2. — Diagrammes de rayonnement vertical (a) et horizontal (b) de l'antenne à fente. La zone noire indique la variation produite par une variation de fréquence de 10 %.

horizontal de cette antenne. Ces deux diagrammes ont été relevés avec un modèle à l'échelle utilisé avec fréquence correspondante.

Le diagramme de rayonnement vertical reste le même pour la bande de fréquences de 10 % nécessaire à la télévision. Sur le diagramme de rayonnement horizontal, la région représentée en noir en représente la variation pour une bande de fréquences de 10 %. Le changement du diagramme de rayonnement en fonction de la fréquence est remarquablement faible vis-à-vis de celui des antennes classiques.

Les minima du diagramme sont également plus faibles, le rapport du maximum au minimum étant seulement de 14 à 18 db pour le lobe principal.

La largeur du lobe principal permet d'orienter l'antenne de façon à éliminer un brouillage local plutôt qu'en vue du maximum de réception.

La figure 2 (b) permet de déterminer le gain théorique de l'antenne en admettant que le diagramme de rayonnement dans un plan vertical reste constant pour tous les azimuts. Ce gain est de 4 db par rapport à un dipôle demi-onde vertical, soit un peu plus que pour l'antenne classique en

H, et est pratiquement constant pour toute la bande de fréquences utile.

L'impédance d'une telle antenne change peu avec la fréquence et est semblable à celle d'un dipôle, de

même forme que la fente, alimenté en son milieu. On voit donc que cette fente constitue une antenne à large bande.

La seule supériorité de l'antenne en H classique est sa simplicité et la facilité de la surélever sur les toits. La possibilité d'augmenter ainsi l'intensité du signal reçu et celle d'éloigner l'antenne des sources de brouillage sont les seules raisons possibles de l'emploi d'une antenne extérieure.

La figure 3 donne les dimensions

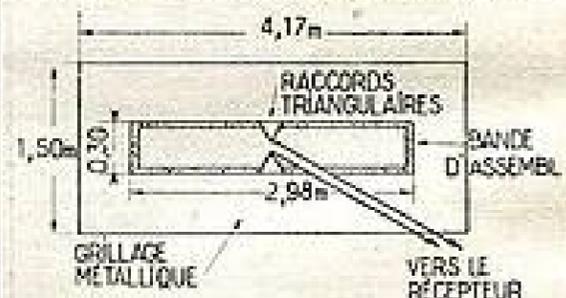


FIG. 3. — Dimensions de l'antenne à fente pour la télévision parisienne sur 441 lignes.

de cette antenne, après transformation pour adaptation aux longueurs d'ondes de la télévision française sur 441 lignes. Les dimensions de la fente, proportionnelles à la longueur d'onde, présentent de l'importance, mais celles du grillage métallique peuvent être modifiées, sans toutefois

être trop réduites, si son logement l'impose.

Les bords de la fente sont limités par un fil destiné à en préserver la forme. Deux pièces métalliques triangulaires sont fixées au milieu de chaque grand côté de la fente et servent au branchement des conducteurs de ligne.

L'impédance de cette antenne à fente est d'environ 600 ohms aux points de branchement.

Il est possible de la relier directement au récepteur de télévision par une ligne de transmission équilibrée de type courant dont l'impédance caractéristique est de 100 ohms, mais il est préférable de réaliser une adaptation des deux impédances avec un transformateur d'adaptation à ligne

quart d'onde, de 250 ohms d'impédance caractéristique entre la fente et la ligne de 100 ohms.

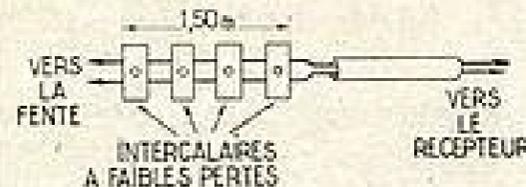


FIG. 4. — Transformateur d'adaptation quart d'onde réalisé par augmentation de la distance entre conducteurs à l'extrémité de la ligne.

La figure 4 montre comment il est possible de réaliser cette adaptation, après enlèvement de la gaine et du blindage de la ligne de 100 Ω, en écartant les axes des deux conducteurs de quatre fois le diamètre d'un conducteur sur une longueur égale au quart d'onde.

La figure 5 indique comment il convient de relier l'antenne à fente à un câble coaxial. Le câble doit être fixé parallèlement à la fente près de l'un de ses longs côtés et le conducteur intérieur doit sortir du blindage

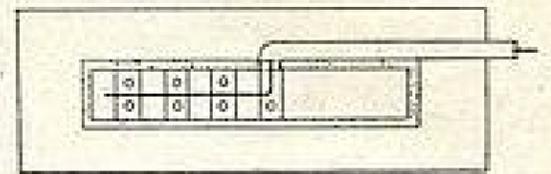


FIG. 5. — Mode de branchement d'un conducteur coaxial à l'antenne à fente.

et être maintenu par isolateurs sur une demi-longueur du grand axe de la fente comme l'indique la figure.

TUNING STUB.

Informations Techniques

Les constructions M. Portenseigne

Le rôle de l'Antenne est capital... étage H. F. incorporé dans le circuit de réception, elle constitue un élément du récepteur!

En Radio, un quelconque « bout de fil » ou autre « corde à liège » dont le poste s'accommode tant bien que mal, est hélas trop souvent utilisé.

EN TELEVISION, un tel procédé est inacceptable.

L'Antenne, techniquement et mécaniquement exige une composition intégralement étudiée par des spécialistes, ainsi qu'une réalisation irréprochable.

Les ETABLISSEMENTS M. PORTENSEIGNE, forts d'une longue expérience dans la construction et l'installation de tous types d'Antennes « Radio et Télévision » (Emission-Réception), élaborent sans cesse de nouvelles maquettes qui permettent d'atteindre un niveau de performance élevé. La qualité de leur production est assurée par un outillage moderne au service d'un laboratoire judicieusement équipé qui contrôle la régularité à tous les stades de la fabrication.

Un service technique compétent est à la disposition des clients désireux d'effectuer eux-mêmes leur montage. Il est muni d'une voiture laboratoire pourvue de l'ensemble des appareils nécessaires : Mat. télescopique, contrôleur de champs, etc... Chaque possibilité de réception est ainsi déterminée à coup sûr même dans les cas les plus difficiles.

Les Etablissements M. PORTENSEIGNE présentent une antenne intérieure 46 Mc/s; des antennes balcon 46 Mc/s; un trombone d'impédance caractéristique 150 ohms; un doublet compact balcon ou mural et un doublet balcon ou 1/8 compact; des antennes de toit 46 Mc/s; un doublet simple, un doublet réflecteur normal, un doublet réflecteur démonstration, un doublet réflecteur Marconi, une antenne longue distance à 4 éléments, impédance accordée à 75 ohms et une antenne très longue distance à 8 éléments; des antennes 185 Mc/s comportant les types intérieur, de balcon, 4 éléments et doublet folded à réflecteur.

Cette gamme très variée est complétée par une antenne radio verticale, une antenne d'émission sur ondes métriques et tout le matériel de fixation et scellement. Des boîtes d'arrivée, des bouchons, un préampli permettent d'établir un équipement de conception homogène et d'excellent rendement.

Rappelons aussi la fabrication par M. P. d'un mat télescopique pour les démonstrations et des essais rapides.

Antennes pour télévision OPTEX

Une bonne antenne vaut toujours mieux que le meilleur préampli, affirme OPTEX.

Travaillant en étroite collaboration avec les Etablissements Belling et Lee, les grands spécialistes bien connus, cette firme offre une gamme d'antennes télévision depuis la réception à proximité de l'émetteur, jusqu'à celle à grande distance, tant en 441 lignes qu'en 819 lignes, ainsi que des fiches coaxiales particulièrement étudiées.

Quatre groupes d'antennes sont fabriqués :

1^{er} groupe : antennes du type « lourd », pouvant résister à des vents de 150 km/h.

a) Une antenne 455 lignes à 4 éléments, destinée aux réceptions à grande distance et permettant une réception correcte dans les endroits où le champ des parasites est élevé (type 698) :

b) Une antenne en H classique (doublet avec réflecteur).

2^e groupe, ou série « légère » : antenne en H type 0-700, destinée à être utilisée, dans les villes peu éloignées de l'émetteur.

3^e groupe, ou série « 819 lignes » :

a) antenne doublet réflecteur classique, destinée à être utilisée dans les endroits proches de l'émetteur (type 0-820) :

b) antenne à 4 éléments à gain élevé (dipôle replié en trombone) (type 0-819) :

c) antenne mixte 441-819 lignes type 0-719 composée d'une antenne standard, type 0-700, conjuguée avec une antenne à 4 éléments 0-819.

4^e groupe, ou série « intérieure », composée de deux types différents :

a) antenne « grenier », type 0-605 en V inversé, ce qui lui donne un effet directif intéressant : à angle droit le champ est nul, ce qui permet d'éliminer une réflexion ou un parasite venant de cette direction :

b) antenne « Doorod », composée d'un brin vertical rigide et d'un brin souple que l'on peut déplacer à volonté, donnant satisfaction, pour la réception de 455 lignes jusqu'à une distance de 20 km, de l'émetteur.

OPTEX fabrique aussi tous les éléments nécessaires à la fixation de ses antennes. A son catalogue figurent aussi des bobinages 819 lignes, des blocs de balayage et T.H.T., etc...

Les câbles et antennes Diela

Diela est un vieux spécialiste dans le domaine des fils, câbles et antennes. Ses productions concernant la télévision sont dans ce domaine : des antennes intérieures et extérieures et câbles coaxiaux.

Antennes intérieures. — 455 lignes : antenne d'encombrement réduit; 2 bras semi-circulaires sur un coffret verni contenant un circuit oscillant impédance 75 ohms.

819 lignes : dipôle replié avec brin directeur, haut, impédance 75 ohms.

Ce sont 2 modèles permettant d'excellentes réceptions dans les régions où le champ est suffisamment fort.

Antennes extérieures. — 455 lignes : 2 modèles de doublet simple, impédance 75 ohms, modèle de toit ou modèle balcon.

1 modèle pour récepteur jusqu'à 100 kilomètres ou plus suivant les régions, comprenant 1 dipôle avec réflecteur, impédance 75 ohms.

819 lignes :

a) dipôle replié avec réflecteurs et directeurs, impédance 150 ohms.

b) dipôle replié avec réflecteur et 2 directeurs, impédance 75 ohms.

c) dipôle replié avec réflecteur et 3 directeurs, impédance 75 ohms.

Ces antennes extérieures sont montées sur bambous à l'aide de ferrures.

Il est possible avec une antenne d'alimenter 2 ou 3 récepteurs à l'aide de boîtes de dérivation.

Ces antennes sont complétées par les câbles de descente dont les caractéristiques sont les suivantes :

— CABLE COAXIAL impédance 75 ohms, isolement plein au polythène.

— CABLE COAXIAL impédance 150 ohms, isolement à air et tube polythène.

Schémas et éléments de montage d'un téléviseur

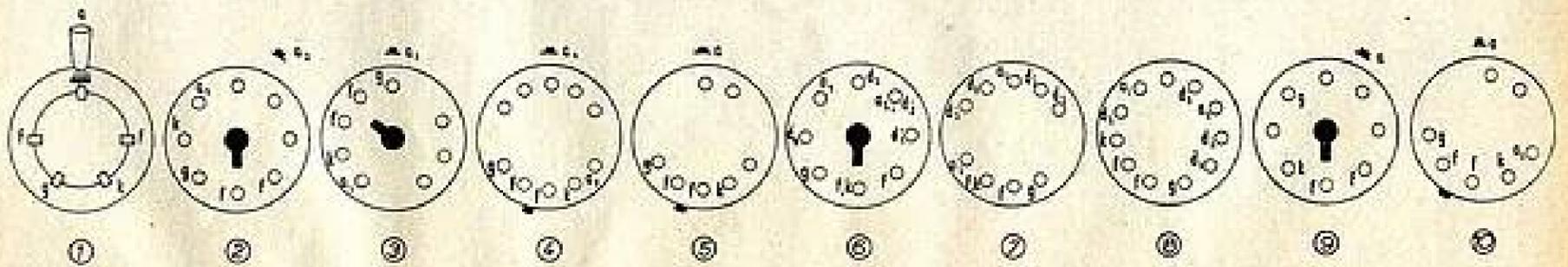
Le Département Radio de la Compagnie des Lampes MAZDA vient d'éditer un Cahier technique relatif à la construction d'un téléviseur 441 lignes. Ce document est accompagné de schémas en huit planches séparées. Il sera du plus grand intérêt pour tous ceux qui, professionnels ou non, désirent réaliser un téléviseur moderne, soit à amplification directe, soit à changement de fréquence.

Nos lecteurs pourront, en se recommandant de la « T. S. F. », recevoir gratuitement ce cahier en le demandant directement à la Compagnie des Lampes MAZDA, Département Radio, 29, rue de Lisbonne, Paris (8^e).

40

TABLEAU DES TUBES CATHODIQUES T.V. FRANÇAIS

| MARKET | TYPÉ | Désignation | Particularités | Ø mm | V ₁ volts | V ₂ V _A | V ₁ & V ₂ volts | V ₁ & V ₂ volts | V ₁ volts | C ₁ µF | C ₂ µF | Requies- cences point volts | Sensibi- lité, µV/m | Sensibi- lité, µV/m | Couplé |
|----------|-------------|-------------|--------------------------------------|---------|-------------------------|----------------------------------|--|--|-------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------------|------------------------|------------------------|--------|
| WESTING | W M 5 - 2 | W | sur 455 f. seulement | 57,5 | 5,5 | 0,4 | | 25 000 | -40 à -90 | 9 | 8 | 70 | | | 1 |
| WESTING | W M 5 - 4 | W | fond plat, spot final 270° | 57,5 | 5,5 | 0,4 | | 25 000 | -40 à -90 | 9 | 8 | 70 | | | 1 |
| WESTING | W M 22 - 24 | W | à l'arrêt, scandé | 251 | 5,5 | 0,2 | 7 000 | 200 200 | -25 à -50 -35 à -50 | 1 | 8 | | | | 2 |
| VISIONAL | V M 31 - 10 | W | plège à ions | 304 | 5,5 | 0,2 | 7 000 à 9 000 | 180 à 200 | -20 à -50 | | | | | | 3 |
| VISIONAL | 10 MP 4-A | W | plège à ions | 280 | 5,5 | 0,6 | 9 000 à 11 000 | 200 | -23 à -53 | 6 | 5 | | | | 4 |
| VISIONAL | 12 LP 4 | W | plège à ions | 310 | 5,5 | 0,6 | 9 000 à 11 000 | 200 | -27 à -53 | 6 | 5 | | | | 4 |
| VISIONAL | 16 MP 4-A | W | cône adhésif, plège à ions | 400 | 5,5 | 0,6 | 9 000 à 12 000 | 300 | -27 à -65 | 6 | 5 | | | | 4 |
| VISIONAL | 16 LP 4 | W | cône adhésif, plège à ions | 400 | 5,5 | 0,6 | 12 000 | 300 | -33 à -71 | 6 | 5 | | | | 4 |
| VISIONAL | 19 MP 4-A | W | cône adhésif, plège à ions | 410 | 5,5 | 0,6 | 12 000 à 14 000 | 300 | -33 à -71 | 7 | 5 | | | | 4 |
| C. O. C. | W T 125 | W | fond plat | 250 | 5,5 | 0,6 | | 5 000 | -20 à -50 | 5 | 6 | 20 à 30 | | | 5 |
| C. O. C. | W T 125 A | W | fond plat, écran strobil. | 250 | 5,5 | 0,6 | | 10 000 à 12 000 8 000 à 10 000 | -15 à -55 | 5 | 6 | 25 à 30 | | | 5 |
| C. O. C. | W T 125 A | W | fond plat, écran strobil. | 360 | 5,5 | 0,6 | | 10 000 à 12 000 8 000 à 10 000 | -15 à -55 | 5 | 6 | 25 à 30 | | | 5 |
| WAZDA | W S 4-A | S | pour essais et contrôle | 80 | 5,5 | 0,6 | 800 1 200 | 250 345 | -25 à -55 | 10 | | | 0,44 0,29 | 0,41 0,27 | 6 |
| WAZDA | 20 S 4-A | S | pour essais et contrôle | 100 | 5,5 | 0,6 | 1 000 1 400 | 240 320 | -29 à -58 | 12 | | | 0,50 0,37 | 0,48 0,35 | 7 |
| WAZDA | C 127 18 2 | S | pour essais et contrôle | 150 | 5,5 | 0,6 | 1 500 2 000 | 340 450 | -30 à -60 | 8 | | | 0,44 0,35 | 0,40 0,30 | 8 |
| WAZDA | 28 W 4-A | W | | 280 | 5,5 | 0,6 | | 450 | -23 à -45 | 5 | 5 | 18 | | | 9 |
| WAZDA | 25 W 4-A | W | | 250 | 5,5 | 0,6 | | 5 000 | -28 à -62 | 6 | 6 | 24 | | | 9 |
| WAZDA | 26 W 4-A | W | plège à ions | 260 | 5,5 | 0,6 | 9 000 | 250 | -21 à -63 | 6,5 | 5 | | | | 10 |
| WAZDA | 31 W 4-A | W | plège à ions | 320 | 5,5 | 0,6 | 9 000 | 250 | -30 à -70 | 6,5 | 5 | 12 | | | 10 |
| WAZDA | 30 W 4-A | W | plège ion, écran strobil. | 300 | 5,5 | 0,6 | 9 000 | 250 | -30 à -70 | 6,5 | 5 | 12 | | | 10 |
| WAZDA | 33 W 4-A | W | fond plat, écran strobil. | 320 | 5,5 | 0,6 | 9 000 | 250 | -30 à -70 | 6,5 | 5 | 12 | | | 10 |
| WAZDA | 33 W 4-A | W | fond plat, plège ion, écran strobil. | 310 | 5,5 | 0,6 | 9 000 | 250 | -30 à -70 | 6,5 | 5 | 12 | | | 10 |



Le premier tube cathodique trichrome

par Lucien CHRÉTIEN, ing. E. S. E.

Nous avons exposé en détail ici-même (1) les procédés utilisés actuellement pour la télévision en couleurs. Le principe général est celui de la trichromie. Il faut entendre par là qu'on transmet trois versions différentes de la même image en utilisant trois teintes fondamentales, par exemple : rouge, vert et bleu.

À la réception, il s'agit d'obtenir ces trois images et de les superposer. C'est ce même principe qu'on utilise pour les reproductions en couleurs dans les périodiques.

Les systèmes diffèrent par la décomposition des éléments de la scène. Il existe bien la possibilité théorique de transmettre simultanément trois images au moyen de trois « canaux » séparés. Mais la largeur de bande nécessaire est énorme. C'est pour cette raison que les systèmes « simultanés » sont pratiquement abandonnés.

Suivant le système, ces éléments peuvent être des images complètes (C.B.S.) des lignes (C.T.L.) ou des points (R.C.A.). Nous avons exposé cela tout au long au cours des articles déjà cités plus haut.

Système CBS

Les trois images peuvent être reçues sur un écran blanc. On interpose alors un filtre optique convenable entre l'image et l'œil du téléspectateur. Il faut naturellement changer le filtre coloré pour chaque image. Les éléments filtrants sont portés par un disque tournant synchronisé...

Les autres procédés et la superposition

Les autres procédés comportent généralement l'emploi de trois tubes séparés, avec des écrans recouverts de « phosphores » différents, donnant directement, sans filtre optique, les trois images en couleurs fondamentales.

Il faut naturellement que les images aient rigoureusement les mêmes dimensions géométriques. Ce résultat n'est pas très difficile à obtenir. Mais il faut encore — ce qui est beaucoup plus difficile à réaliser — que les dimensions « instantanées » soient rigoureusement égales. Cela suppose que les caractéristiques des tubes soient identiques et que les petits défauts des bases de temps aient la même action sur les trois tubes.

L'expérience montre qu'il est pratiquement impossible d'obtenir une superposition parfaite. Il y a des bavures ou — en d'autres termes — des franges colorées, surtout visibles quand il s'agit de l'image d'un corps en mouvement.

Tout cela est d'autant plus grave qu'un manque de précision dans la superposition a pour conséquence une diminution très importante de la définition. Or, dans la télévision en couleurs, on doit déjà sacrifier un peu de la définition au profit de la transmission des couleurs...

Le système R.C.A.

Nous ne voulons pas revenir en détail sur le Système RCA dit « à entrelacement de points ». C'est un système à « séquence de points ». C'est-à-dire dans lequel, le long d'une même ligne, on transmet successivement un point rouge, un point bleu et un point vert.

Ce résultat est obtenu par une application particulière des impulsions. Le procédé est admirablement ingénieux, mais terriblement compliqué.

Au début, les trois images élémentaires venaient se former sur trois écrans différents. La superposition optique était obtenue au moyen de miroirs dichroïques. C'était évidemment un très grave défaut. Les trois tubes occupaient un volume important et il y avait les difficultés signalées plus haut de la superposition optique.

Or, on savait depuis longtemps déjà que les techniciens de la RCA avaient étudiés un tube dit « tricolor », comportant trois canons à électrons et un unique écran.

Et... une des premières en Europe (la première peut-être) « La T.S.F. pour Tous » est en mesure de donner à ses lecteurs des renseignements détaillés sur ce tube sensationnel.

(1) Voir T.S.F., nos 257, 258, 267 et 271.

Comment est-ce possible ?

On voit mal, à priori, comment la réalisation d'un tel tube est possible... On comprend bien qu'il soit possible d'avoir trois canons à électrons, mais comment les faisceaux cathodiques du « canon » rouge ne pourraient-ils donner que des points rouges, alors que les faisceaux du « canon » vert, de même nature, déviés de la même manière, ne donneraient que des points verts, sur le même écran ?

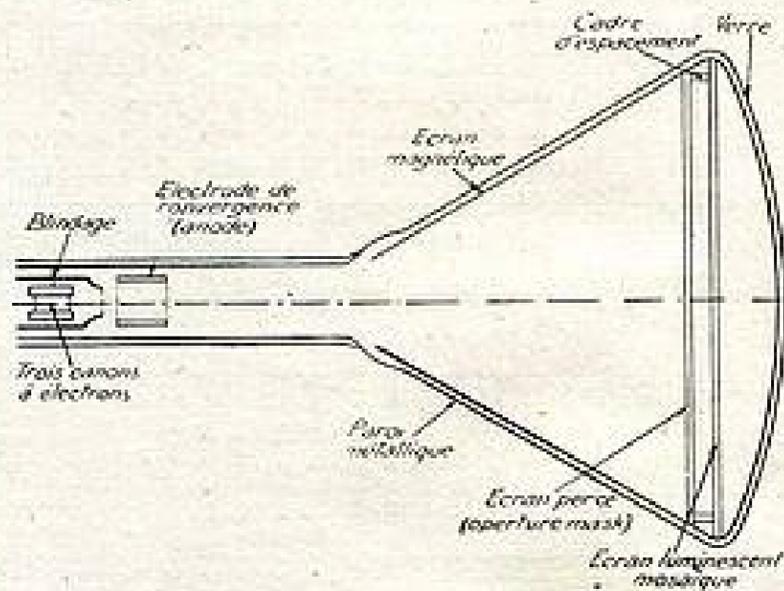


FIG. 1.

C'est pourtant théoriquement très simple. Le canon « rouge » ne peut atteindre que certaines régions de l'écran. Les points qui sont sous son feu sont recouverts d'une manière luminescente donnant une lumière rouge. Il en est de même du canon « bleu » et du canon « vert ».

L'écran est une mosaïque à 600.000 points

Ainsi l'écran n'est pas homogène. C'est une mosaïque de substances luminescentes verte, rouge et bleue.

Un peu en avant de l'écran lumineux est placé un masque opaque mais percé de 200.000 trous (je dis bien : deux cent mille). Les trois canons n'occupent nécessairement pas le même emplacement dans l'espace. Du canon rouge, à travers les trous, on ne voit que des régions de l'écran luminescent donnant une lueur rouge. En revanche, ces régions sont masquées pour les canons « vert » et « bleu ». Il en résulte que l'écran luminescent doit aussi comporter la bagatelle de $200.000 \times 3 = 600.000$ régions distinctes et que tout cela : écran luminescent, masque percé de trous et canons à électrons doit être aligné mécaniquement avec la plus grande rigueur...

Ne prétendez pas que c'est impossible... puisque le tube en question existe effectivement et que nous allons vous donner le secret de sa fabrication.

Description générale

C'est un tube à déviation électromagnétique métallique. Les trois canons à électrons placés symétriquement par rapport à l'axe du tube, sont montés dans un cylindre de métal terminé par une électrode de concentration.

En partant des canons à électrons, on rencontre d'abord, le « masque », c'est-à-dire l'écran opaque portant les 200.000 ouvertures (aperture mask) puis, à une distance rigoureusement réglée au moyen d'un cadre d'espacement, une surface plane de verre qui porte la mosaïque luminescente. La distance entre l'écran lumineux et le masque est de l'ordre de 12,5 millimètres.

Il faut naturellement réaliser cette condition que les points lumineux d'une couleur, les trous du masque et le centre optique du canon à électrons correspondant à la même couleur soient rigoureusement alignés (fig. 2).

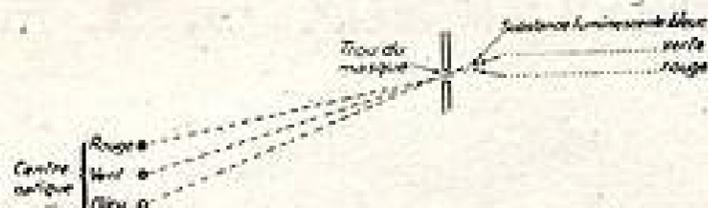


Fig. 2.

Pour éviter toute déviation accidentelle du faisceau par des champs perturbateurs, la paroi métallique intérieure du tube est doublée par un écran de métal à très haute perméabilité.

Fabrication du « masque »

Le masque, avec ses 200.000 trous est la cheville ouvrière de l'édifice. Il est constitué par une feuille d'alliage cuivre-nickel d'une épaisseur de 1/10 de millimètre environ (4" « mils », soit exactement 0,1016 mm).

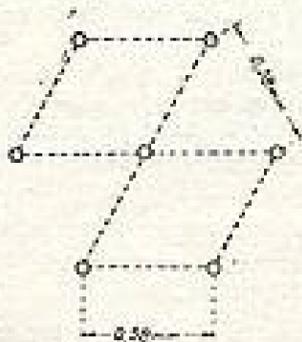


Fig. 3.

Les trous dont le diamètre est de 0,228 mm, sont écartés de 0,58 mm d'axe en axe (voir fig. 3).

Mais comment obtenir pratiquement un perçage parfait de ces 200.000 ouvertures ? On pense bien qu'il n'est pas question d'employer une « chignole »... et une mèche.

En fait on fait appel à un procédé dérivé de la photo-gravure.

On utilise pour cela une impression négative du réseau de trous à obtenir. Ce négatif a été obtenu par une feuille transparente sur laquelle on a tracé des lignes parallèles transparentes.

Dans les réseaux de diffraction l'épaisseur des lignes opaques est égale à la distance qui les sépare. Mais ici les lignes sont écartées de 0,58 mm et leur épaisseur est égale au diamètre des trous qu'il faut obtenir.

En disposant deux réseaux semblables avec un décalage angulaire de 60° on obtient précisément l'arrangement de trous transparents que l'on recherche.

Ces deux plaques sont ainsi fixées rigidement.

La plaque métallique à percer est recouverte d'un vernis à base de gélatine (colle de poisson) et de bichromate d'ammonium.

Le bichromate a cette propriété d'être soluble dans l'eau à condition de ne pas avoir été exposé à la lumière. Les parties touchées par la lumière sont solubles.

D'où le procédé qui consiste à placer le négatif sur la plaque de métal préparée. On repère soigneusement le montage à l'aide de deux ergots de guidage...

La plaque de métal est alors montée en contact avec le « négatif » et exposée à la lumière. On développe le feuillet en le plongeant dans l'eau. On obtient ainsi une feuille débarrassée du vernis aux endroits non exposés, c'est-à-dire dans l'emplacement des trous.

Après quoi, on recouvre le dos de la feuille de métal d'une couche protectrice d'asphalte et on la plonge dans une solution de perchlorure de fer. Le métal est attaqué à l'emplacement des trous. On obtient ainsi une réplique exacte du négatif — qui constitue le « masque ». Il va sans dire qu'il faut décaper et laver soigneusement ce feuillet.

Le « masque » ainsi préparé est monté sur le cadre d'espacement à l'aide des deux guides de repérage. Pour qu'il soit parfaitement plan on le porte à une tempé-

rature de 85° et on le fixe pendant qu'il est chaud. Le refroidissement amène une contraction et assure ainsi une parfaite rigidité. Après fixation, on enlève les deux guides de repérage, pour que la lumière puisse passer à travers les deux ouvertures. On comprendra plus loin la raison de cette mesure.

Le « stencil » pour la fabrication de la mosaïque

Il s'agit maintenant de fabriquer la mosaïque à triple composition de l'écran. Il faut que cette mosaïque soit établie en concordance parfaite avec le masque particulier de chaque tube. Il va falloir passer par l'intermédiaire d'un feuillet d'impression, analogue aux « stencils » qu'on emploie pour la reproduction des documents dactylographiés.

À l'endroit que doit occuper normalement l'écran, en avant du masque, on place une plaque photosensible de « Kodalith ». C'est cette plaque qui va permettre la fabrication du « stencil ».

Une très puissante source de lumière ponctuelle est disposée à l'endroit que doit occuper normalement le canon à électrons « bleu ». Ce point lumineux extrêmement intense est constitué par un arc au zirconium. La lumière est projetée à travers chacun des trous du masque. La plaque de « Kodalith » est ainsi recouverte de taches lumineuses à tous les endroits qui pourront toucher normalement les électrons du faisceau « bleu ». En même temps, deux autres points lumineux sont projetés à travers les deux trous de guidage.

La plaque sensible est alors développée. Elle est une exacte réplique en négatif, d'une des mosaïques à obtenir. Elle présente des surfaces noires correspondant à chacun des trous.

On prépare alors une feuille de papier recouverte d'une couche de gélatine bichromatée que l'on colle sur une feuille transparente de matière plastique, transparente (plexiglass ou vnylite). Après exposition à la lumière, derrière la plaque impressionnée, on enlève la feuille de papier-support et on développe la gélatine dans l'eau chaude. La gélatine est dissoute à l'endroit des trous et devient alors le « stencil » aux 200.000 trous dont nous avons besoin. Ses dimensions sont rigoureusement maintenues grâce à la présence de la matière plastique. On presse alors l'ensemble sur un treillis métallique rigide et on peut enlever la feuille de plastique qui sert de support. On obtient alors le « stencil » parfaitement maintenu par le support métallique.

Impression de l'écran

On peut maintenant commencer l'impression de l'écran fluorescent. Pour cela on prépare une mince feuille de verre dans laquelle sont percés avec précision les deux trous de guidage. On fixe le « stencil ». La pâte de substance lumineuse bleue est préparée avec un liant cellulosique. On l'applique par pression à travers le « stencil ». On obtient ainsi les 200.000 zones bleues.

Après quoi, on nettoie soigneusement le stencil. On le replace sur la plaque de verre après lui avoir fait subir un déplacement soigneusement contrôlé au moyen d'une vis micrométrique. On applique alors la pâte lumineuse donnant la lumière rouge.

Et l'on opère de la même façon pour le vert. En pratique on répète l'opération un certain nombre de fois pour chaque couleur, de manière à obtenir une couche lumineuse d'épaisseur convenable.

Montage de l'ensemble

Une cuisson à l'air permet de faire disparaître le solvant et le liant cellulosique. Après quoi l'écran est soumis à une projection de silicate de potasse qui permet d'obtenir une meilleure adhérence à la surface du verre. À l'aide d'un montage approprié l'écran est recouvert d'une couche d'aluminium extra mince qui permet l'élimination de la tache ionique en même temps qu'une amélioration notable du rendement lumineux. Il est cuit une seconde fois pour lui donner la formation définitive.

Il est ensuite fixé d'une manière définitive sur le cadre d'assemblage, au moyen des trous de guidage.

Enfin, le tube reçoit les canons à électrons. Ceux-ci sont alignés et mis en place d'une manière rigoureusement précise au moyen d'un montage particulier...

Après quoi, le tube est vidé par le procédé classique. Il reçoit un culot à 14 broches et... il est prêt à fonctionner.

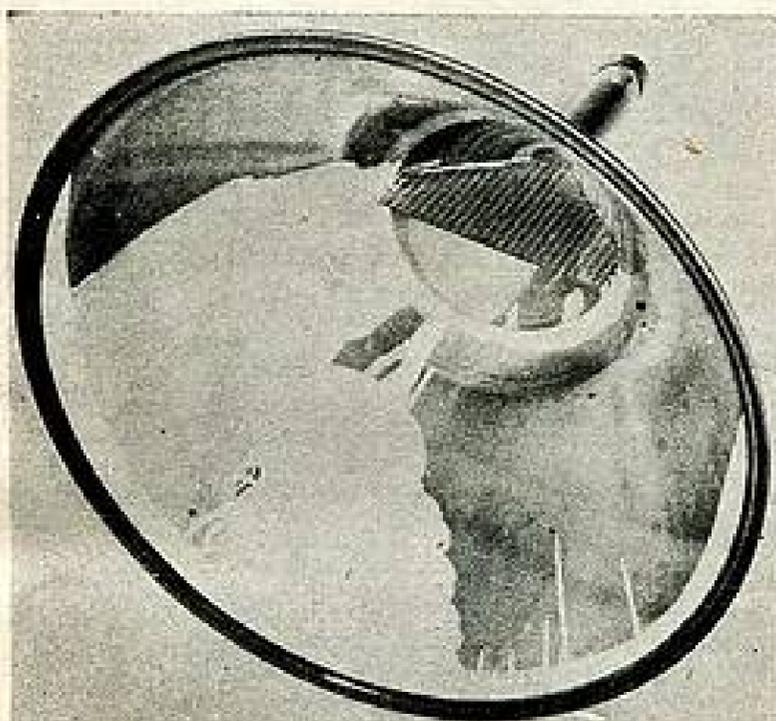
L. G.

Les tubes cathodiques pour récepteurs de télévision aux U. S. A.

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

N.D.L.R. — Nous avons vu, au cours de précédents articles (1), quelle a été l'ampleur du développement commercial de la télévision aux Etats-Unis depuis la fin du dernier conflit mondial. Nous avons également évoqué les solutions qui permettent à la production de faire face à un extraordinaire volume de ventes. Nous allons maintenant considérer une section de l'industrie électronique qui a subi les conséquences les plus directes de cet essor : celle des tubes cathodiques.

La fabrication de quelque sept millions de récepteurs de télévision en une année amène évidemment un important volume d'affaires aux industries chargées d'approvisionner les constructeurs en pièces détachées et en tubes électroniques. Si la vingtaine de tubes utilisés sur chaque récepteur constitue évidemment un nouveau débouché important pour les fabricants de tubes à vide, aucun changement n'a été aussi radical que celui qui s'est produit dans le domaine des tubes cathodiques : réservés auparavant à la construction d'appareils de mesure, ceux-ci avaient, au cours de la dernière guerre, connu un certain développement, d'ailleurs très spécialisé, en vue de leur utilisation sur les indicateurs des radars. Mais le développement de la télévision allait définitivement porter cette industrie à un niveau beaucoup plus important.



Techniquement, le développement de tubes cathodiques pour la télévision peut être orienté selon des lignes différentes suivant la méthode adoptée pour l'observation de l'image : celle-ci est de toutes façons obtenue à l'origine sur un écran de tube cathodique, mais trois solutions sont alors possibles :

1. *L'observation directe*, pour laquelle les dimensions de l'écran jouent un rôle essentiel.

2. *L'agrandissement optique* de l'image obtenue sur un écran de dimensions réduites, à l'aide d'un système plus ou moins complexe de lentilles.

3. *La projection* de l'image fournie par un écran, également assez restreint, sur un écran de cinéma proportionné aux dimensions de la salle.

De nombreuses recherches et de nombreux essais ont été effectués dans ces deux derniers domaines et ils ont conduit à des résultats intéressants. Des systèmes de ce genre sont d'ailleurs utilisés, par exemple dans les studios de télévision pour permettre aux spectateurs de l'émission d'observer simultanément l'image transmise sur les ondes.

Néanmoins l'extension commerciale de ces développements et leur utilisation dans les récepteurs domestiques n'a pas été développée ici pour des raisons pratiques : qualité de l'image, champ de vision, commodité de l'utilisateur et prix de revient.

La seule voie restant ouverte, celle de la vision directe, allait donc conduire à rechercher des solutions sans cesse améliorées au problème qui consiste à obtenir :

- une image de qualité,
- sur un écran de grande dimension,
- à un prix de revient convenable (tant pour le tube cathodique lui-même que pour les circuits associés).

En fait le problème des tubes cathodiques est intimement lié avec ceux des circuits des récepteurs et en particulier des circuits de déflexion. Ceci explique en partie le succès dans ce domaine de firmes initialement spécialisées dans les tubes cathodiques et qui ont ensuite abordé la construction en série de récepteurs commerciaux. L'existence d'un enchevêtrement de problèmes électroniques et mécaniques pose en outre l'essentielle question de l'organisation des Etudes et du Développement des nouveaux modèles sur laquelle nous reviendrons plus loin.

Auparavant, nous allons examiner l'évolution des tubes de télévision depuis 1946, dans leurs dimensions, leurs prix, leurs circuits annexes et leurs résultats généraux.

Evolution des tubes cathodiques de télévision depuis 1946

En 1946 les modèles les plus populaires de récepteurs de télévision comportaient des tubes à face circulaire de diamètres allant de 18 à 25 cm. En 1947, la tendance vers des écrans plus grands allait se préciser et en 1948, un diamètre de 30 cm était considéré comme un minimum. En 1950, cette limite était portée à 41 cm.

Simultanément, l'activité des laboratoires de recherche s'était concentrée vers de nouvelles solutions pour réaliser des écrans plus grands d'une façon plus économique. L'adoption de tubes à écrans rectangulaires et l'utilisation d'enveloppes métalliques constituent les étapes essentielles des progrès réalisés. Récemment un nouveau pas a été franchi commercialement : l'augmentation de l'angle d'ouverture du faisceau conique qui est porté à 90°, ce qui permet de réduire notablement la longueur des tubes.

Les modèles actuels les plus courants utilisent des diamètres de 43 ou 48 cm et l'on trouve des modèles de série de dimensions supérieures : 51, 61 et 76 cm.

En dépit de cette augmentation continue de la taille des écrans, les progrès techniques ont permis de maintenir sensiblement constants les prix du tube cathodique utilisé. A titre d'exemple, nous citerons les prix de trois modèles de tubes cathodiques entre 1947 et 1951 (chiffres dus à l'amabilité de Allen B. Du Mont Laboratories) :

(1) Voir T. S. F., nos 271 et 272.

| DIAMÈTRES | 30 CM | 38 CM | 48 CM |
|-----------------|-------|--------|--------|
| ANNEES | | | |
| 1947 | 69.75 | 129.50 | |
| 1948 | 69.75 | 129.50 | |
| 1949 | 43.25 | 75.75 | 128.75 |
| 1950 | 35.75 | 50.00 | 91.00 |
| 1951 (début) | 35.75 | 50.00 | 89.00 |
| Actuellement | 35.75 | 50.00 | 66.00 |

N. B. — Les prix sont indiqués en dollars (Frs 350 au cours officiel). On peut constater sur ces données que les prix sont sensiblement réduits de moitié lorsque le modèle envisagé est adopté couramment et construit en grande série. L'usine d'Alwood de Du Mont, d'une superficie de 18.000 m², peut atteindre une cadence annuelle de 1 million de tubes cathodiques, et son chiffre d'affaires annuel excède 7 milliards de francs. Elle n'exécute cependant pas, semble-t-il, quelque dix ou quinze pour cent du marché américain dans ce domaine.

Les résultats atteints par les constructeurs de tubes cathodiques n'ont de sens que si les récepteurs de télévision sont, eux aussi, améliorés et si des économies sont réalisées dans les circuits.

Réduction des prix des récepteurs

Des résultats remarquables étant par ailleurs atteints en fabrication pour construire un modèle donné avec un nombre d'heures de main-d'œuvre extrêmement réduit et qui est de l'ordre de quinze heures, la seule autre voie des économies réside dans la technique proprement dite : en dehors des tubes cathodiques (qui représentent quelque 15 à 25 % du prix d'un récepteur), deux éléments de circuit ont surtout donné lieu à des progrès sensibles :

a) *L'amplificateur de déflexion horizontale*, qui est l'une des sources principales de consommation de puissance, alors que la production d'un courant de déflexion dans une self inductive n'en exige théoriquement pas : l'emploi de noyaux en fer divisé avait apporté une première solution à l'obtention d'un meilleur rendement, plus récemment l'utilisation de ferrites (oxydes de fer magnétiques fondus) a conduit à des résultats bien supérieurs mais l'apparition de résonances et d'instabilité a quelque peu freiné l'avance rendue possible.

Ces progrès ont, en tout cas, rendu économiquement possibles les augmentations des dimensions des écrans :

b) *Le système de synchro horizontale* : les premières réalisations de commande automatique de la fréquence comportaient 3,5 tubes à vide et ce nombre est aujourd'hui réduit à 1 avec des résultats sensiblement égaux, si ce n'est la nécessité d'un réglage accessoire pour corriger la moins bonne stabilité à longue échéance.

En dehors de ces points particuliers, les services d'Etudes et de Conception des nouveaux modèles rendent possibles d'importantes économies :

- par le choix des montages adoptés ;
 - par le choix des pièces détachées utilisées ;
 - par l'établissement de spécifications qui ne soient pas surabondantes mais soient assez « serrées » ;
 - par une conception mécanique soigneusement étudiée en vue de la fabrication en série ;
- et surtout :
- par la réduction des pertes de temps en fabrication qui sont dues à l'inconstance des pièces détachées, des sous-ensembles ou de l'assemblage. Un long travail d'essais systématiques de tous les aléas possibles permet

de mettre en place une série de contrôles successifs qui rendent les incidents très rares. Cette phase constitue, selon un spécialiste, 90 % du temps d'étude avant la mise en fabrication, mais est un des éléments essentiels du futur prix de revient et de la qualité du matériel construit.

Meilleures qualités de fonctionnement

Les objectifs essentiels des constructeurs sont régis par l'existence d'une concurrence très vive dans un marché cependant très important et celle-ci les conduit à rechercher la satisfaction de leur clientèle et des arguments de vente pour leurs dépositaires et leurs services de publicité, et ce, en particulier :

a) *par des améliorations de la qualité des images.*

D'où l'augmentation des dimensions d'écrans, la réalisation de meilleurs circuits de réception et de balayage et en particulier l'augmentation de la tension d'accélération du tube cathodique ;

b) *par la réduction des troubles de réception dus aux parasites et aux interférences avec d'autres émetteurs (de télévision ou de modulation de fréquence) ;*

c) *par la réalisation d'un fonctionnement plus sûr,* problème plus complexe que pour les récepteurs de radiodiffusion tant par le nombre des circuits que par la sensibilité de certains d'entre eux ou l'usage de tensions plus élevées. Les progrès dans ce domaine sont intimement liés à ceux qui sont réalisés en production pour ne pas faire de chaque récepteur en construction un « cas particulier ». Un long travail de mesures systématiques réalisées sur une pré-série pendant deux à trois mois, permet d'obtenir des résultats certains au même titre que l'étude du prototype a permis d'en rendre la conception définitive plus économique. L'influence des variations accidentelles du secteur, de la température, de l'humidité, des dispersions présentées par les valeurs réelles des résistances ou des capacités ou par les caractéristiques des tubes, l'étude de l'influence de la défaillance d'un élément sur le reste du récepteur, etc... sont autant de facteurs qui doivent être soigneusement analysés. Les spécifications énoncées et les contrôles établis en production sont alors la meilleure garantie d'une construction avec un minimum d'incidents imprévus et d'un meilleur fonctionnement chez le client.

Les considérations sur la qualité du matériel produit nous amènent à dire un mot de l'organisation des services techniques d'Etudes et de Conception qui ont pour charge un programme aussi copieux qu'impérieux et la qualité de l'organisation est alors la première condition pour parvenir à celle de la production.

Meilleure organisation des études

Nous avons vu dans un précédent article combien étaient complexes les problèmes posés par le planning d'une production à flot continu d'une grande quantité d'appareils avec des stocks n'excédant pas les besoins de quelques journées de fabrication. Le passage d'un modèle à un autre, une nécessité pour le moins annuelle, pose des problèmes bien plus complexes encore, si l'on veut réduire le temps mort au minimum : les services chargés d'étudier et de mettre au point le nouveau modèle et de préparer sa mise en production sont donc soumis à des règles d'horaires aussi strictes que le département de construction. Leur « produit » est cependant le résultat d'une longue succession de recherches, d'études, d'essais, de mises au point, de modifications et de compromis qui font appel tant à la technique électronique elle-même qu'à l'ingéniosité que nécessite la mise en place des éléments de la conception mécanique du châssis. Ce n'est pas là l'affaire d'un seul ingénieur ni d'un seul groupe d'études, mais au contraire d'un ensemble de groupes spécialisés dont l'action soit coordonnée et organisée logiquement.

Il existe essentiellement trois canevas possibles pour faire face à un tel problème :

1. Séparer les *Etudes Electroniques* et la *Conception Mécanique*, cette dernière s'effectuant après que l'étude radioélectrique soit achevée.

Cette solution, claire et séduisante, allonge en fait au maximum les délais d'achèvement et constitue un frein indésirable dans une industrie qui a évolué aussi rapidement depuis 1946.

2. Concentrer aux mains d'un responsable, pour gagner du temps, la *Conception des Modèles* : ceci va à l'encontre des méthodes systématiques d'approche que nous

ailleurs, disponibles à titre de « conseils » pour les autres groupes. La figure 1 donne la configuration proposée et indique les rôles assignés à chaque section. Cette solution, utilisée ces dernières années, a donné les meilleurs résultats car, en fait la succession indiquée n'est pas suivie à la lettre et une certaine simultanéité est atteinte dans la réalisation des étapes. Une excel-

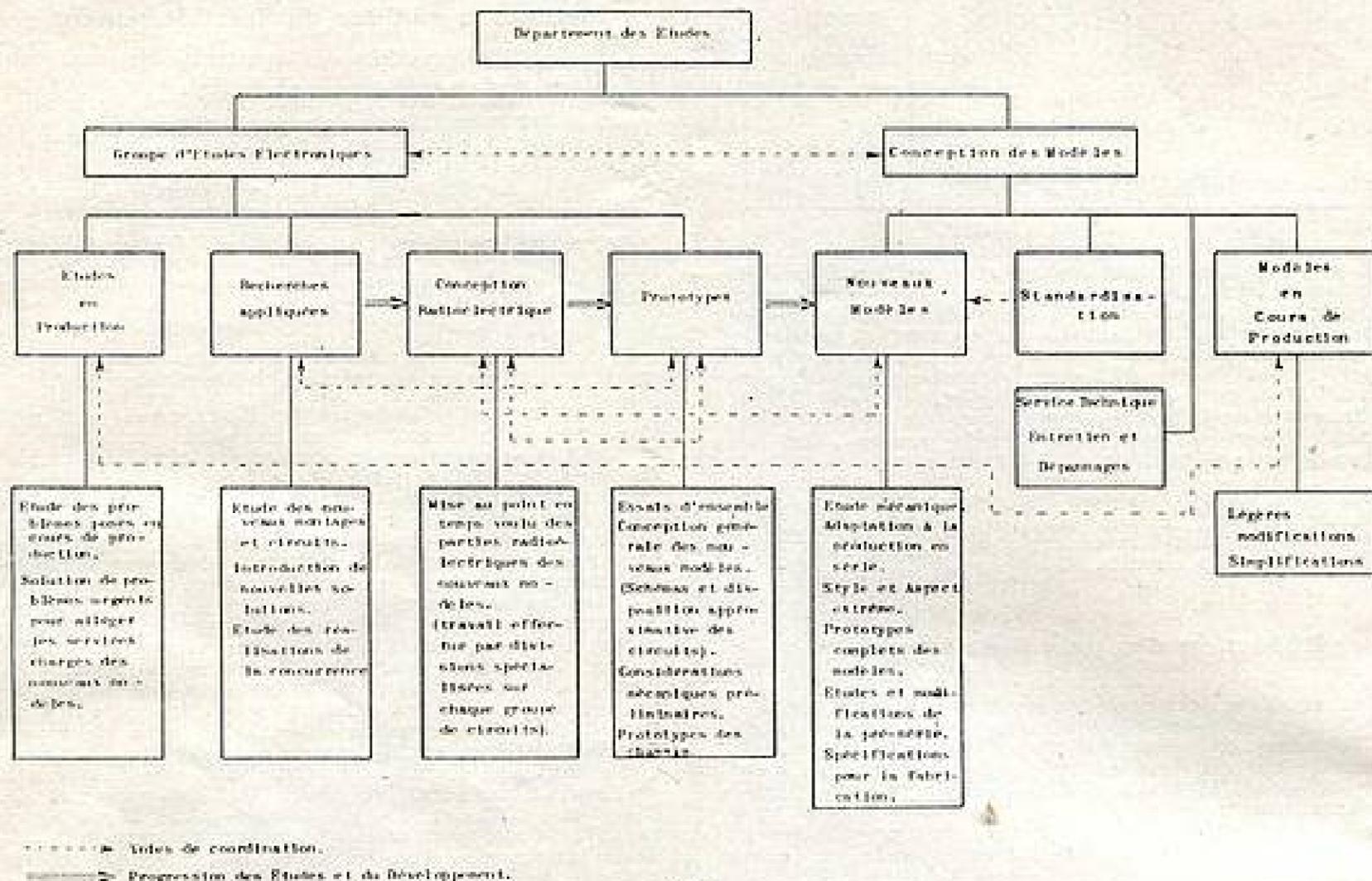


FIG. 1.

avons suggérées car ce responsable doit « avoir l'œil » sur trop de détails et sur des activités trop diverses. On risque bien souvent de ne pas trouver le titulaire idéal d'un tel poste.

3. Adopter un schéma d'organisation qui consiste à diviser le travail entre des *groupes successivement chargés d'une étape* du développement et qui restent, par

lente coordination interne et une coopération avec le service des achats et avec la production sont nécessaires pour obtenir les bons résultats annoncés.

Qu'il me soit permis pour conclure de remercier la Société Allen B. Du Mont pour l'aide qu'elle m'a apportée dans la réunion de certaines données et dans la rédaction de cet article.

Le premier salon de la télévision

Le premier salon de la télévision est organisé cette année du 28 septembre au 10 octobre au Musée des Travaux Publics, place d'Iéna, par la Société pour la diffusion des Sciences et des Arts et la Fédération Nationale des Syndicats des Industries Radioélectriques, et électroniques (S. N. I. R.) avec le concours de la Radiodiffusion et de la Télévision Française.

Il comporte des halls d'exposition où les récepteurs de télévision, produits par les principales firmes françaises sont présentés en fonctionnement permanent.

Une salle de spectacle de 700 places est aménagée en studio pour les prises de vue de télévision.

Les salles d'exposition seront ouvertes tous les jours de 10 heures à 22 heures.

Le prix des entrées est fixé à 150 francs de 10 à 12 heures ; 100 francs de 12 à 14 heures ; 150 francs de 14 à 22 heures. Il comprend la visite des studios de prise de vue en dehors des représentations.

L'assistance aux représentations et toutes émissions est prévue avec un barème de prix.

La salle de spectacle sera utilisée comme un studio normal par la Télévision nationale

pour des prises de vue de spectacles de variétés, d'interviews, présentations, avec participation du public, en dehors des heures normales d'émission.

Pendant ces heures normales d'émission les prises de vue se feront selon les programmes organisés.

Cours pratique de télévision enseigné par correspondance

Ce cours organisé par le Radio Club de France s'adresse à tous ceux qui s'intéressent à la télévision : radio-techniciens désirant se spécialiser et amateurs. Documentation détaillée sur simple demande adressée au *secrétariat général du Radio Club de France*, 11, boulevard de Clichy, Paris (9^e).

(Joindre une enveloppe timbrée et adressée.)

Le Concours de télécommande de l'A.F.A.T. repoussé

L'Association Française des Amateurs de Télécommande nous informe que le concours (série baléaux) que nous avions annoncé pour le dimanche 30 septembre ne pourra avoir lieu. Il est remis au dimanche 21 octobre, de 9 à 17 heures.

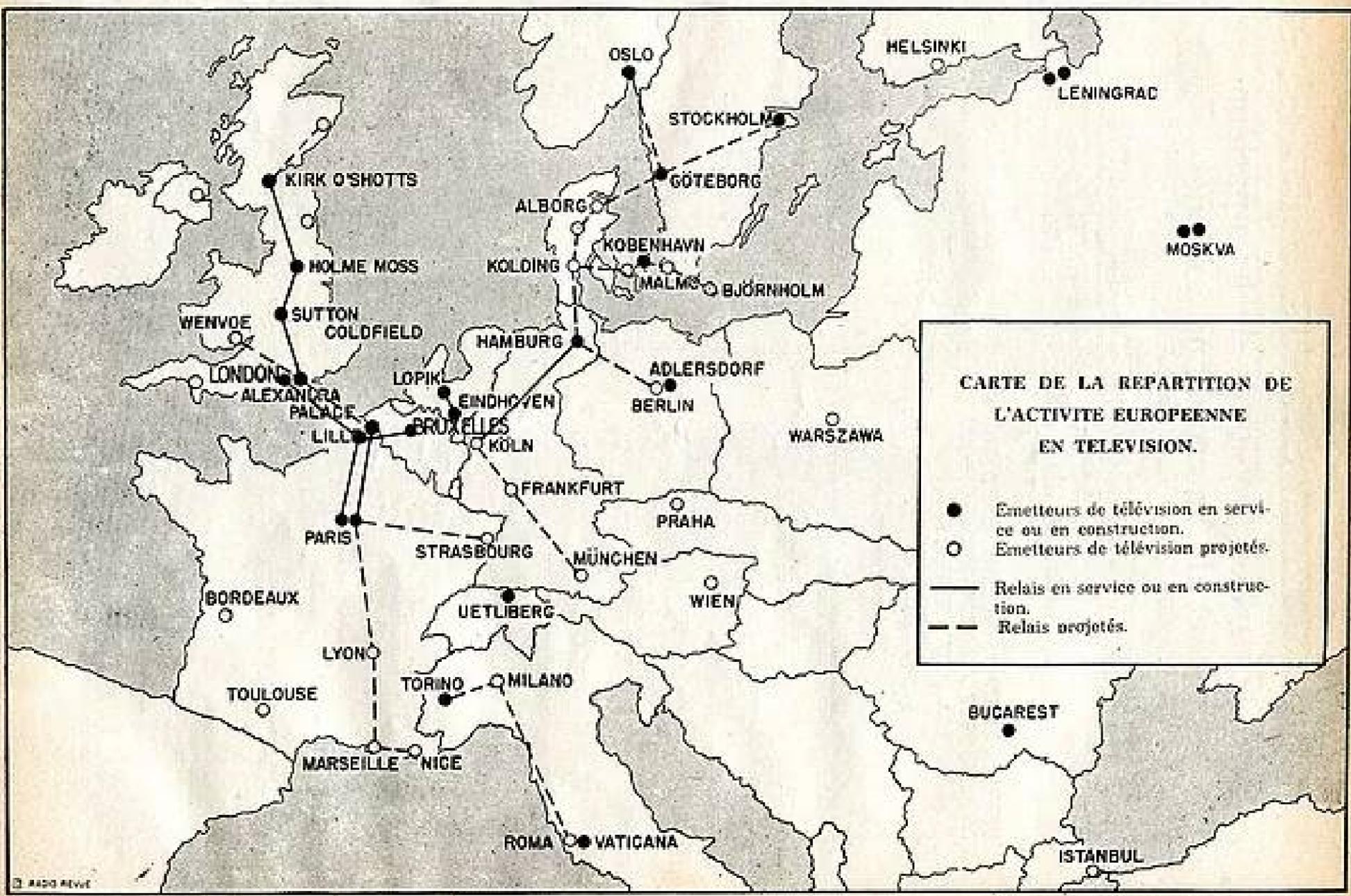
Sonorisation des Champs-Élysées

Pour la revue du 14 juillet, les services techniques du 8^e régiment de Transmissions et la Société Philips avaient sonorisé l'avenue à niveau sonore doux et agréable grâce à dix zones de diffusion indépendantes séparées par des zones neutres évitant les interférences, chaque zone ayant sa centrale sur Jeep (25 watts modulés) son micro et son officier speaker.

Les condensateurs NOVEA

La Société Electro-Chimique des Condensateurs (SECO), 1, rue Edgar-Poë, Paris (19^e) est spécialisée dans la fabrication des condensateurs de tous types, condensateurs électrochimiques et électrolytiques haute et basse tension, pour démarrage des moteurs et amélioration du facteur de puissance, etc. Une belle série d'électrochimiques est particulièrement recommandée pour la télévision pour son coefficient de sécurité élevé.

Voici une carte de la répartition de l'activité européenne de télévision, extraite de la revue amie belge la RADIO-TV-REVUE, que nous publions grâce à l'obligeance des éditions P.H. BRANS, à Anvers.
 Nous y avons fait figurer également les relais dont l'ébauche vient d'être faite par le nouveau câble hertzien des P.T.T. français réalisé par la C.S.F. et décrit dans ce numéro, qui permettrait d'acheminer vers Londres et Bruxelles, la modulation vidéo de télévision de Paris, et vice-versa.



Les bases physiques du haut-parleur et du microphone ioniques

par S. KLEIN, Ingénieur

Le mois dernier, M. S. KLEIN, lui-même, présentait à nos lecteurs, son « haut-parleur ionique », fruit de plusieurs années de recherches. Cette remarquable invention, qui obtient sans membrane, sans aucun organe mécanique, donc sans inertie et sans résonance, la création d'ondes sonores — par « modulation directe des courants d'air » comme l'écrivait M. L. GHRETIEN, en juillet, dans cette revue — passionne désormais tous les électroniciens : fabricants de haut-parleurs, constructeurs radio, spécialistes des équipements de cinéma sonore et... journalistes.

Comme promis, nous publions, aujourd'hui, l'étude de M. S. KLEIN sur les phénomènes physiques qu'il engendre dans sa chambre de modulation.

FACTEURS DÉTERMINANT LE NOMBRE D'IONS TRAVERSANT LE DISPOSITIF THERMOIONIQUE PAR UNITÉ DE TEMPS

I. - Température

Par le fait du chauffage du filament chauffé par la source B de la figure 1, le tube en quartz, recouvert de la couche émettrice est porté à environ 1.000°. Il s'ensuit une élévation de la température du milieu gazeux, compris entre l'électrode émettrice n° 1 et la grille II qui l'entoure. Il est évident qu'une élévation de température entraîne une dilatation du gaz. Il s'ensuit que le nombre de molécules dans cet espace diminue en fonction de la température.

Un ion de platine partant de la source émettrice rencontrera donc sur son parcours vers l'électrode de décharge un nombre moins grand de molécules de gaz. Par conséquent, la probabilité de choc avec ces molécules

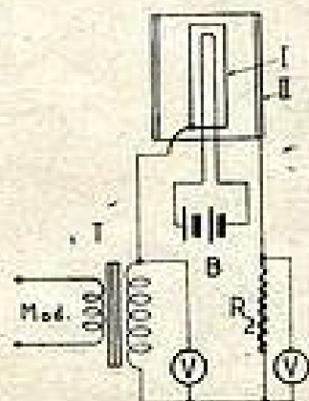


FIG. 1.

diminuera, ou, ce qui revient au même, le libre parcours moyen entre deux chocs successifs augmente.

La température moyenne entre les deux électrodes était dans le cas de notre cellule 600 °C ou 873 °K. Pour calculer la dilatation, on applique la formule classique :

$$V = V_0 (1 + \alpha) \quad \therefore \quad \frac{V}{V_0} = 1 + \alpha = \frac{T}{273} = \frac{873}{273} = 3,2$$

Etant donné que la cellule se trouve dans l'air et que celui-ci peut se dilater librement sous l'effet du chauffage, la pression entre les deux électrodes est sensiblement égale à celle qui règne à l'extérieur de la cellule. (Il y a naturellement un courant de convection continu.)

Nous avons donc entre les électrodes 3,2 fois moins de molécules d'air.

Calculons le nombre de molécules d'air qui restent à cette température (600 °C ou 873 °K) entre les électrodes de la cellule.

Le volume entre les électrodes est de 1,06 cm³. Le nombre d'Avogadro nous donne le nombre de molécules dans 22.400 cm³ de gaz à pression et température normales.

22.400 cm³ contiennent 6,05 . 10²³ molécules.

1,06 cm³ contiendront 2,86 . 10²⁰ molécules.

L'action de la température nous donne 3,2 fois moins de molécules.

Dans l'espace entre les électrodes, il y en aura donc :

$$\frac{1}{3,2} \cdot 2,86 \cdot 10^{20} = 8,95 \cdot 10^{19}$$

Le libre parcours moyen des molécules d'air sera donné par :

$$l = \frac{V}{\pi \sqrt{2} \sigma^2 N_0}$$

V = volume = 1,06 cm³.

σ = rayon de la sphère de protection = 3 . 10⁻⁸ cm.

N₀ = nombre de molécules d'air = 8,95 . 10¹⁹.

$$l = \frac{1,06}{3,14 \cdot \sqrt{2} \cdot 9 \cdot 10^{16} \cdot 8,95 \cdot 10^{19}} = 2,95 \cdot 10^{-3} \text{ cm}$$

À cette température, la vitesse moléculaire moyenne peut être donnée par la relation

$$\frac{3}{2} \cdot \frac{R}{N} \cdot T = \frac{mC^2}{2}$$

or :

$$\frac{R}{N} = 13,7 \cdot 10^{12}$$

$$T = 873 \text{ } ^\circ\text{K.}$$

$$m = \text{Oxygène} = 5,5 \cdot 10^{-23} \text{ g}$$

$$\text{Azote} = 4,65 \cdot 10^{-23} \text{ g}$$

C = la vitesse moléculaire moyenne de l'air.

$$\text{Prenons } m = 5 \cdot 10^{-23} \text{ g}$$

$$C^2 = 3 \cdot \frac{R}{N} \cdot \frac{T}{m} = 3 \cdot 13,7 \cdot 10^{12} \cdot 873 \cdot \frac{1}{5 \cdot 10^{-23}}$$

$$C = 8,45 \cdot 10^4 \text{ cm}$$

Calculons maintenant la masse d'air comprise entre ces électrodes.

La composition de l'air est approximativement la suivante :

80 % d'azote et 20 % d'oxygène ou, en gros, 4 molécules d'azote pour 1 molécule d'oxygène.

$$\text{Masse moyenne} = \frac{4 \cdot 4,65 + 5,5}{5} = 4,75 \cdot 10^{-23} \text{ g}$$

$$\text{Masse totale} = 8,95 \cdot 10^{19} \cdot 4,75 \cdot 10^{-23} = 0,425 \text{ mg.}$$

II. - Influence de la tension accélératrice

Il faut d'abord déterminer la vitesse probable des ions. Nous savons que la vitesse des particules ionisées sous l'influence d'un champ accélératrice dans le vide pratiquement parfait prend un mouvement uniformément accéléré.

Il en est tout à fait autrement dans le cas d'un ion traversant l'espace compris entre les deux électrodes de la cellule. Cet ion se heurte un nombre considérable de fois aux molécules de l'air. En admettant l'existence de chocs parfaitement élastiques, l'ion part avec une vitesse nulle. Entre deux chocs, il est encore valable que sous l'influence du champ accélératrice sa vitesse prend un mouvement uniformément accéléré. Néanmoins, au moment du choc, cette vitesse est faible. Il y a donc un nombre considérable d'effets de freinage et d'accélération qui confèrent aux ions une vitesse de translation uniforme.

Or la d.d.p. entre les électrodes (statique) est de 500 V. Donc le champ sera donné par

$$H = \frac{V}{d} \quad d = \text{la distance entre les électrodes.}$$

D'autre part, la mobilité des ions est proportionnelle au champ et varie énormément selon la masse des ions, la densité du gaz parcouru, etc.

$$v = k \cdot \frac{V}{d} = k \cdot \frac{500}{0,5} = k \cdot 1000$$

Avant de calculer cette vitesse des ions, il est intéressant d'indiquer la valeur de la constante de vitesse la plus probable dans les conditions normales de pression et de température.

Cette constante $k = 1,47 \text{ cm/s} / \text{V/cm}$.

Il faut tenir compte de deux phénomènes qui influent sur la vitesse de translation des ions.

1° Comme nous l'avons vu plus haut, le nombre de molécules d'air pour un volume donné à 873 °K est de 3,2 fois moins grand ;

2° Sous l'influence de la température, la vitesse moyenne des molécules d'air est presque deux fois plus élevée.

TROIS MÉTHODES POUR DÉTERMINER LA VITESSE DE TRANSLATION DES IONS DANS UN MILIEU GAZEUX

Les trois méthodes sont les suivantes :

1° Méthode empirique, basée sur la constante de mobilité des ions ;

2° Méthode basée sur les formules classiques de l'électronique ;

3° Méthode de l'auteur.

I. — Méthode empirique, basée sur la constante de mobilité des ions

En employant la formule classique $v = k \frac{V}{d}$ l'expérience a montré que dans l'air débarrassé de poussière, desséché plusieurs jours à l'aide d'anhydride phosphorique, les mobilités des ions positifs sont comprises entre

$$k = 0,8 \text{ et } 2 \text{ cm/s} / \text{V/cm}$$

Dans l'air humide saturé à 12°, les ions positifs sont plus rapides que dans l'air sec. La mobilité la plus probable est $k = 1,47$ (Marcel Laporte : les phénomènes élémentaires de la décharge électrique dans les gaz).

Dans les conditions dans lesquelles on opère avec la cellule thermoionique, k a évidemment une tout autre valeur. Pour trouver cette nouvelle valeur de k , il serait nécessaire de refaire les expériences primitives.

II. — Méthode basée sur les formules classiques de l'électronique

Soit θ = l'intervalle de temps entre deux collisions.

H = l'intensité du champ = 1000 V/cm

e = charge de l'ion

m = sa masse

l = leur libre parcours moyen

u = vitesse spontanée due au choc.

On aura donc $\theta = \frac{l}{u}$

Entre deux chocs, le champ soumet l'ion à une certaine accélération

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m} = \frac{H e}{m}$$

et l'espace parcouru par l'ion serait

$$Z = \frac{1}{2} a \theta^2$$

par conséquent, sa vitesse moyenne de translation est bien fonction de la durée du libre parcours moyen

$$v = \frac{Z}{\theta} = \frac{1}{2} a \theta = \frac{1}{2} H \cdot \frac{e}{m} \cdot \theta$$

Il passerait :

1 uesCGS = 300 V

3,33 uesCGS = 1000 V

$e = 4,77 \cdot 10^{-10}$ uesCGS

$m = 32 \cdot 10^{-23}$ g (P4)

$l = 2,95 \cdot 10^{-8}$ cm

$u = 8,45 \cdot 10^4$ cm/s.

Donc :

$$v = \frac{1}{2} \cdot 3,33 \cdot 4,77 \cdot 10^{-10} \cdot 3,5 \cdot 10^{-10} \cdot \frac{1}{32 \cdot 10^{-23}} = 870 \text{ cm/s}$$

Cependant, cette formule n'est pas rigoureuse, car dans les chocs désordonnés des ions contre les molécules de gaz, nous savons que le principe de la conservation de l'énergie nous donne que les vitesses varieront selon

les masses des molécules dans les mélanges $u^2 = \frac{M}{M'} v^2$.

En tenant compte de cette correction, on obtiendrait : $v = 2200 \text{ cm/s}$.

III. — Méthode de l'auteur

Supposons une source émettrice S et une électrode E séparées par une distance de 1 cm et entre lesquelles règne une différence de potentiel de 1 volt. Admettons en outre que la vitesse moyenne des ions émis soit de 1 cm/s. (1 cm par seconde sous l'action de 1 volt par centimètre pour une pression donnée).

Les ions franchissent donc cette distance de 1 centimètre en une seconde. Au bout de ce temps, les ions sont répartis dans l'espace qui sépare les deux électrodes. Un certain nombre de ces ions se déchargent par unité de temps et il en naît un certain nombre de nouveaux ; le courant thermoionique s'établit donc.

Maintenant, faisons varier la pression qui règne dans le milieu considéré entre les deux électrodes, et cela au moyen d'une seule oscillation d'une durée d'une demi-seconde. Vu la vitesse admise d'un centimètre par seconde, et pour un champ d'un volt par centimètre, et quoique la totalité des ions subisse l'influence du changement de pression, ceux des ions qui se trouvent approximativement dans la première moitié du parcours source-électrode, n'ont pas le temps de se décharger, et seuls ceux qui sont répartis approximativement entre le milieu du parcours total et la deuxième électrode E sont susceptibles d'intervenir dans la transformation de cette oscillation en un courant électrique (modulé) ou, en d'autres termes, dans la détection de cette oscillation. Nous disons « approximativement », parce qu'il faut tenir compte du fait qu'un changement de pression influence le libre parcours des ions et, par conséquent, leur vitesse. Donc, au moment de la surpression comme à celui de la dépression, la vitesse des ions n'aura pas exactement la valeur admise plus haut ; elle sera plus petite en surpression et seuls les ions qui auront dépassé le milieu du trajet pourront se décharger ; inversement, cette vitesse sera plus grande durant la dépression et certains ions qui n'ont pas encore atteint le milieu du trajet auront encore le temps de se décharger.

Faisons de nouveau varier la pression entre les deux électrodes, mais cette fois au moyen d'une oscillation d'une durée d'un quart de seconde seulement, au lieu d'une demi-seconde. Cette fois, seuls les ions répartis approximativement dans le dernier quart de la distance totale interviennent dans le phénomène. Ceci nous montre qu'à une vitesse donnée des ions, le nombre total des ions auxquels est due la détection et par consé-

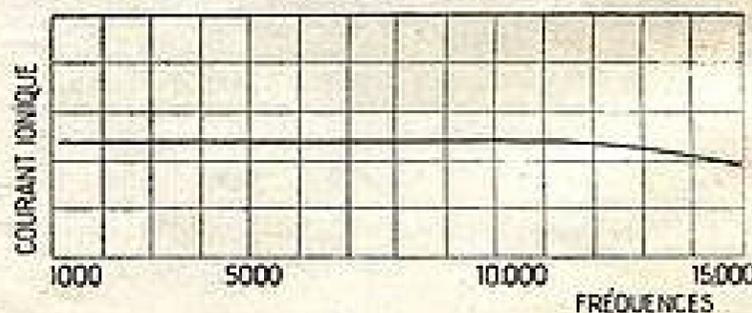


FIG. 2.

quent l'amplitude du courant modulé obtenu, décroît principalement en raison inverse de la fréquence.

Ceci nous montre que pour chaque vitesse de translation des ions, c'est-à-dire pour un champ déterminé, il y a une fréquence critique correspondante, à partir de laquelle l'intensité du courant thermoionique décroît, qui pourra être reportée au delà de la fréquence la plus élevée à reproduire par un accroissement correspondant du champ accélérateur.

Dans notre exemple, on a trouvé expérimentalement pour cette fréquence critique

$$f_c = 11000 \text{ cycles/seconde (voir figure 2)}$$

durée de transit $\frac{1}{11000}$ s.

or la distance $d = 0,5$ cm :

la vitesse moyenne des ions

$$V_i = \frac{0,5}{\frac{1}{11000}} = 5500 \text{ cm/s.}$$

INFLUENCE DE LA PRESSION

On peut considérer que pour de petites variations autour du point de fonctionnement la relation qui existe entre l'intensité du courant thermoionique et la pression est linéaire.

Il est évident que si la tension accélératrice entre les deux électrodes est constante, ainsi que la température, ce n'est que la pression qui déterminera la nouvelle intensité. L'intensité du courant thermoionique est inversement proportionnelle à la pression.

Etant donné qu'un changement de pression rapide n'influe pas sur la température de la source, on peut considérer l'émission ionique comme étant constante. Une variation de l'intensité ne s'explique donc que par une variation de la vitesse de translation des ions.

Contrôle numérique de la courbe $I = f(P)$

$$\text{Soit } \Delta P = 2 \text{ baryes.} \quad \Delta I = 13,8 \cdot 10^{-11} \text{ } \mu\text{A}$$

ce qui, traduit en langage ionique, donne :

$$I = 13,8 \cdot 10^{-11} \text{ A} \quad dN = \frac{13,8 \cdot 10^{-11}}{1,59 \cdot 10^{-19}} = 87 \cdot 10^7 \text{ ions}$$

vu que la charge d'un ion $C = 1,59 \cdot 10^{-19}$ coulombs.

Les ions se présenteront en nappes successives dont la densité variera selon la formule

$$87 \cdot 10^7 \sin \omega t$$

Cette expression représente les variations d'intensité du courant thermoionique en fonction des variations de pression, donc : la modulation du courant porteur.

Quand la d.d.p. entre les deux électrodes est de

$$V_c - V_a = 500 \text{ V}$$

l'intensité statique $I = 280 \mu\text{A}$.

le nombre d'ions serait $\frac{280 \cdot 10^{-4}}{1,59 \cdot 10^{-19}} = 93 \cdot 10^{11}$ ions.

Nous voyons que les variations relatives sont très faibles (de l'ordre de 10^{-5}).

On voit ici qu'en appliquant la pression sonore, appréciable de deux baryes, qui correspond à environ 80 phones, soit 10^{-3} W/cm² (corne d'automobile, poste de T. S. F. très puissant en petit appartement, etc.), on ne peut d'aucune façon saturer le microphone, puisqu'on a la marge énorme de $93 \cdot 10^{11}$ ions à moduler.

Admettons pour plus de facilité le cas où l'impédance d'utilisation est une self pure, de façon à ce que la d.d.p. aux bornes de la cellule garde sa valeur primitive de 500 volts.

En prenant une self de 500 H avec la fréquence de travail de 800 cycles/sec., nous obtiendrons une d.d.p. alternative aux bornes de celle-ci.

$$\Delta v = L \omega \cdot \Delta i$$

$$L = 500 \text{ H}$$

$$\omega = 2 \pi 800 = 5.000$$

$$\Delta i = 13,8 \cdot 10^{-11} \text{ A}$$

$$L \omega \cdot \Delta i = 350 \cdot 10^{-6} \text{ volts, soit } 350 \text{ microvolts.}$$

Voyons maintenant ce que devient la vitesse des ions. Le libre parcours moyen des molécules d'air était

$$l_1 = \frac{V}{\pi \sqrt{2} \sigma^2 N_1} = 2,95 \cdot 10^{-6} \text{ cm.}$$

mais quand on augmente la pression de deux baryes, nous aurons N_1 molécules dans l'espace interélectrodes.

Pour vérifier expérimentalement la vitesse de translation des ions dans notre dispositif, nous avons réalisé un montage qui est représenté schématiquement dans la figure 1. Ce montage comporte un générateur basse fréquence couvrant la gamme de 0 à 16.000 périodes par seconde. La tension de sortie est maintenue constante et est contrôlée par un voltmètre électronique. En passant par la cellule thermoionique et une résistance R_2 , cette tension alternative est redressée et produit dans cette résistance une chute de tension, dont la valeur est relevée par un deuxième voltmètre électronique.

Etant donné que la résistance interne du générateur basse fréquence ainsi que la résistance R_2 sont connues, la résistance de la cellule se détermine par la chute de tension relevée aux bornes de la résistance R_2 .

Sur le graphique fig. 2 nous voyons une décroissance de l'intensité du courant thermoionique en fonction de la fréquence à partir de 11.000 cycles/sec., valeur qui représente donc la fréquence critique pour ce montage.

Dans une prochaine étude à suivre nous étudierons d'une façon plus approfondie le rendement acoustique du haut-parleur ionique et nous décrirons un nouveau dispositif permettant de le moduler directement.

S. K.

ERRATUM

Nous devons présenter nos excuses à l'auteur et à nos lecteurs. Dans l'article de la T.S.F. n° 275, la figure 2 comportait deux erreurs : une résistance omise, remplacée par une connexion de court-circuit. Les absences de « nuances » ont fait que ce dessin a échappé au contrôle de nos techniciens et de l'auteur. Nous republions aujourd'hui ce schéma de base, en figure 3 du présent

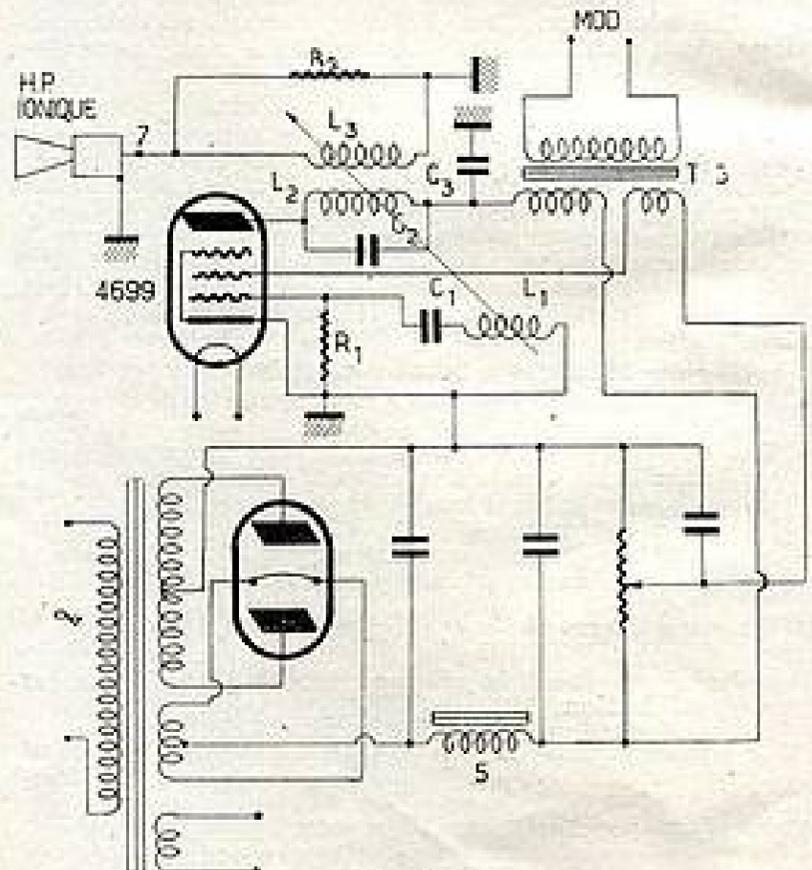


FIG. 3.

article. Nos lecteurs auront d'ailleurs certainement rectifié d'eux-mêmes. Le schéma représente une alimentation haute tension, un oscillateur 400 kc/s à tube 4699, produisant une haute tension à haute fréquence appliquée en 7 à l'électrode de platine de la chambre d'ionisation et, enfin, un transformateur de modulation attaqué par l'amplificateur BF classique. La résistance R_2 , omise le mois dernier shunte l'enroulement L_2 du transformateur HT-HF (T3) et amortit les pointes de surtension.

30

La réception comporte cinq gammes :
 2 OC
 2 PO avec CV = 130 pF.
 1 GO

Le « pourquoi » et le « parce que » du schéma

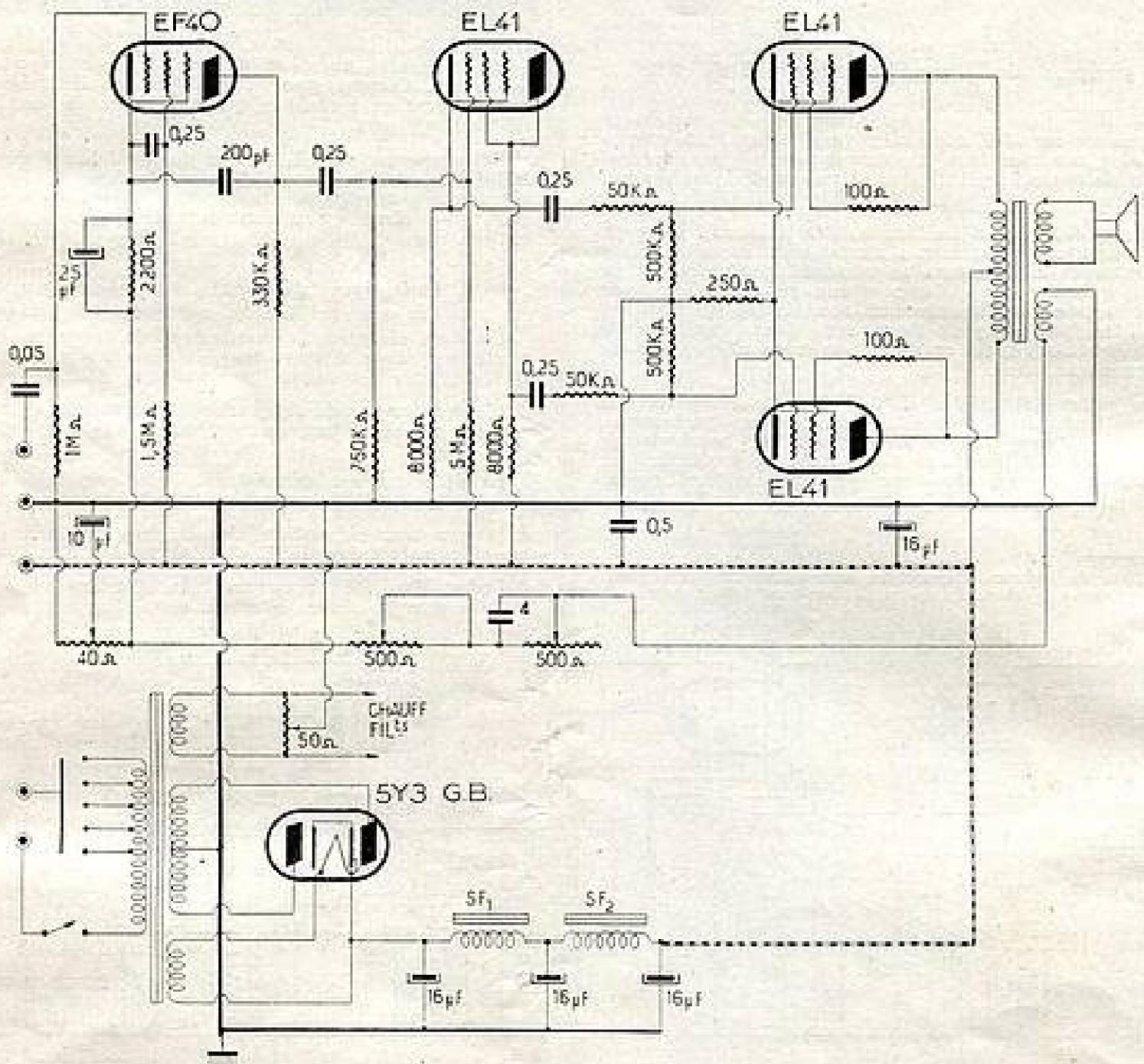
Dans tout cela, il n'y a guère que des solutions éprouvées...

Il n'est pas dans nos intentions de reprendre la discussion du terme : étage amplificateur de haute fréquence ou deux étages amplificateurs de fréquence intermédiaire ? Nous avons traité cette question à fond ici même et l'ensemble de nos articles vient de paraître sous le titre : *Etude d'un récepteur et de deux amplificateurs à haute fidélité musicale.*

Enfin, de nombreux sifflements parasites du changeur de fréquence sont évités. (Il est juste d'ajouter que cet étage peut aussi en produire de nouveaux.)

Nous n'avons pas cru devoir adopter ici un changement de fréquence avec oscillatrice séparée. Le tube ECH42 accomplit sa mission d'une manière tout à fait convenable jusqu'au delà de 30 mégacycles/seconde. Le glissement de fréquence qu'il apporte demeure très acceptable si toutes les précautions élémentaires sont prises : alimentation anodique parallèle, accord du circuit plaque, enroulements peu couplés, à fort coefficient de surtension, etc., etc...

En revanche, avec deux tubes séparés, il y a toujours une très grosse difficulté : le problème du couplage entre l'oscillatrice et le tube stroboscopique (ou mélangeur). J'ai souligné la phrase précédente. Si je pouvais l'écrire en lettres d'une hauteur de cinquante centimètres, je n'hésiterais pas à le faire.



Le récepteur que nous décrivons aujourd'hui n'est pas exactement le récepteur idéal décrit dans notre ouvrage...

Un « idéal » est toujours dans l'obligation de transiger quand il passe de la forme imaginaire à la forme réelle... De plus nous n'avons nullement cherché à transposer rigoureusement cet idéal.

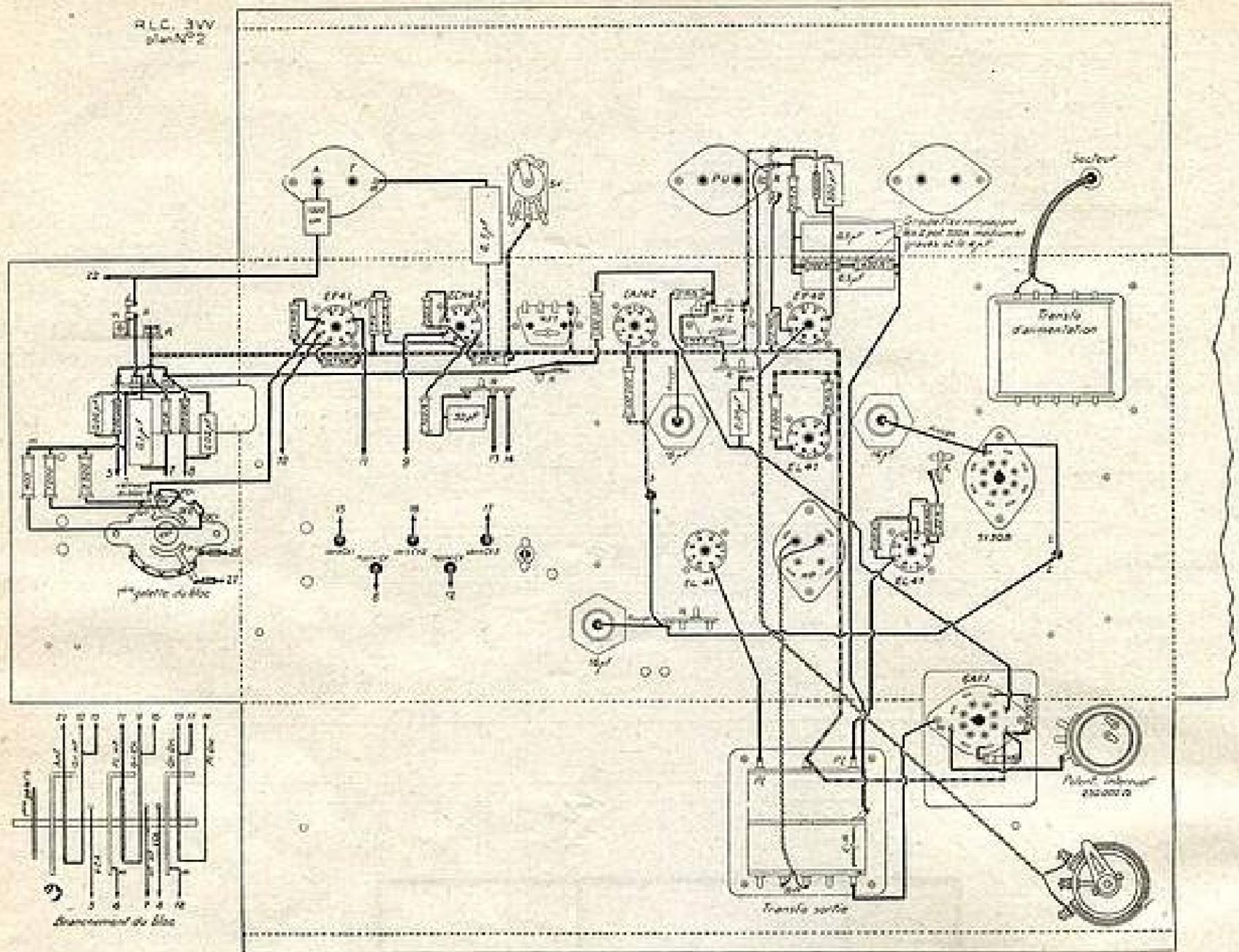
Ce montage constitue, toutefois, une bonne approximation de ce qu'on peut souhaiter.

Il comporte un étage d'amplification directe, parce qu'il en résulte une amélioration considérable de la sensibilité et une diminution appréciable du bruit de fond.

Beaucoup de combinaisons à deux lampes aboutissent à des « gains de conversion » d'une valeur ridiculement faible. N'insistons pas davantage et continuons...

Le récepteur comporte un seul étage d'amplification de fréquence intermédiaire. Ainsi conçu, il atteint une sensibilité de l'ordre du microvolt. Dans quatre-vingt-dix-neuf cas sur cent une telle sensibilité est très largement inutilisable...

Pourquoi prévoir deux étages ? Pour avoir les ennuis des accrochages parasites ? D'aucuns répondront que c'est pour avoir une courbe de transmission d'une forme plus sympathique. Mais nous répondons d'avance à cette



objection en prévoyant une liaison avec deux positions : bande large et bande étroite.

La détection est prévue par diode, avec une charge de 250.000 ohms. On peut même adopter moins encore si l'on veut améliorer encore la qualité de la détection. Avec les émissions actuelles, très profondément modulées, il est certain qu'une détection, chargée avec 500.000 ohms n'accomplit pas toujours parfaitement sa mission.

Il faut cependant noter que réduire la charge c'est réduire l'efficacité de détection et c'est augmenter l'amortissement du dernier transformateur.

L'emploi d'une prise médiane sur le secondaire permet de réduire notablement cet amortissement.

Le diode détecteur commande les circuits de régulation. Il n'y a aucun délai d'action. Dans ce domaine, l'opinion de l'auteur est que la régulation différée n'a vraiment d'intérêt que pour un montage avec amplificateur de régulation. Quant à l'emploi d'un second diode simplement polarisé, c'est une source de distorsion que beaucoup d'utilisateurs ne soupçonnent pas.

Bloc accord oscillateur

C'est un bloc à cinq gammes, avec condensateurs variables de 130 picofarads. L'inconvénient d'avoir deux gammes PO est compensé par l'avantage d'un fonctionnement nettement meilleur sur les ondes courtes.

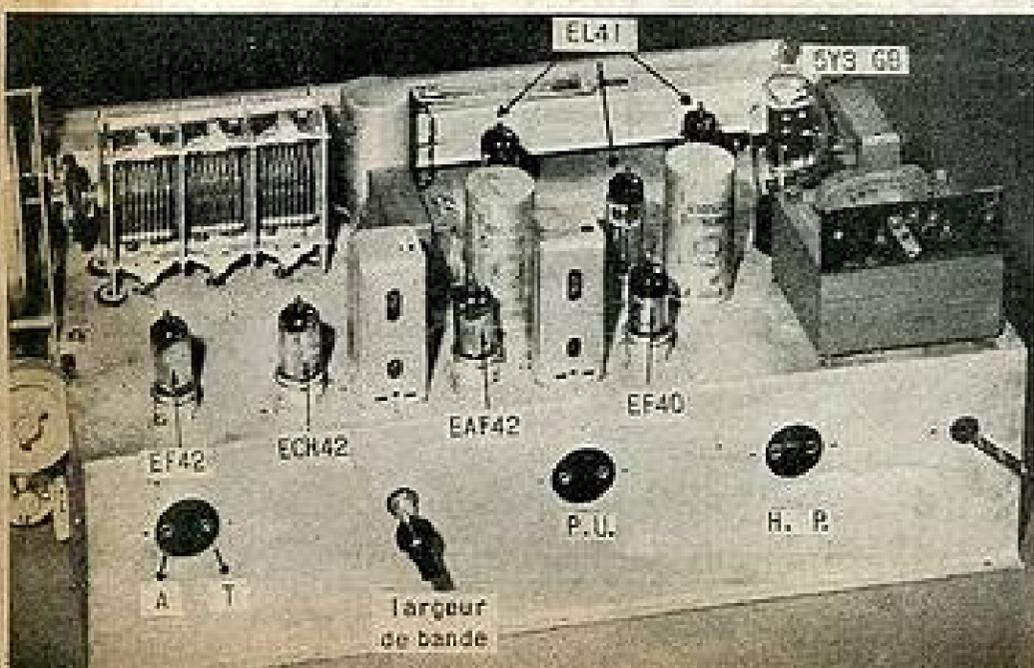
On notera que le commutateur de gamme commande la résistance de cathode du tube amplificateur de haute fréquence. On peut ainsi éviter les oscillations parasites.

Chaque gamme comporte un bobinage avec noyau magnétique ajustable et un trimmer. On peut ainsi, pour chaque gamme, équilibrer avec précision inductance et capacité. Il devient possible de réaliser un alignement parfait.

Réalisation. Montage

La disposition générale est indiquée par les photographies et les plans anatomiques (1). On notera le découplage des circuits d'anode. Tous les éléments doivent être disposés judicieusement. On suivra les indications données par le modèle. Il faut naturellement soigner tout spécialement le câblage des parties « haute » et « moyenne fréquence ».

(1) Ces plans, ainsi que le gabarit de perçage sont édités en vraie grandeur, et en vente aux Editions Chiron, 40, rue de Seine, Paris (6^e).



FIRMES FRANÇAISES SPÉCIALISTES DES FABRICATIONS T. V. ⁰

Tubes pour téléviseurs

COMPAGNIE DES LAMPES MAZDA, 29, rue de Lisbonne, Paris (8^e). Lab. 72-60.
 FOTOS (Sté des Lampes), 11, rue Raspail, Malakoff (Seine). Alé. 50-99.
 MINIWATT-DARIO, 126, avenue Ledru-Rollin, Paris (12^e). Req. 39-23.
 NEOTRON (Sté Anonyme des Lampes), 3, rue Gesnouin, Cléchy (Seine). Pér. 30-87.
 TUNGSKAM (S. A.), 112 bis, rue Cardinet, Paris (17^e). Wag. 29-85.
 VISSEAUX (Sté An.), 87 à 92, quai Pierre-Seize, Lyon (Rhône). Tél. Burdeau 58-01, et 103, rue La Fayette, Paris (10^e). Tru. 81-10.
 RADIO TELEVISION FRANÇAISE (Lampes SYLVANIA), 29, rue d'Artois, Paris (8^e). Bal. 42-35.

Tubes cathodiques

COMPAGNIE DES COMPTEURS, 12, place des États-Unis, Montrouge (Seine). AM. 58-70 et 38-90.
 COMPAGNIE DES LAMPES MAZDA, 29, rue de Lisbonne, Paris (8^e). Lab. 72-60.
 MINIWATT-DARIO, 126, avenue Ledru-Rollin, Paris (12^e). Req. 39-23.
 VISSEAUX (Société Anonyme), 87 à 92, quai Pierre-Seize, Lyon (Rhône). Tél. Burdeau 58-01; et 103, rue La Fayette, Paris (10^e). Tru. 81-10.

Antennes

DIELA (Sté d'exploitation des Ets), 116, avenue Daumesnil, Paris (12^e). Did. 90-50.
 OPTEX (Matériel), 74, rue de la Fédération, Paris (15^e). Suf. 72-15.
 PORTENSEIGNE (Mareel), 82, rue Manin, Paris (19^e). Bot. 31-19 et 31-26.
 RADIO-TOUCOUR (Matériel Icone), 54, rue Marcadet, Paris (8^e).

Pièces détachées télévision

AUDIOLA, 5 et 7, rue Ordener, Paris (18^e). Bot. 83-14.
 CIGOR (Ets Berthélemy), 5, rue d'Alsace, Paris (10^e). Bot. 40-88.
 OMEGA (Sté), 15, rue de Milan, Paris (8^e). Tri. 17-60. Usines : 106, rue de la Jarry, Vincennes (Seine). Dan. 43-29; 11 à 17, rue Songieu, Villeurbanne (Rhône).
 OPTIQUE ELECTRONIQUE (L.), (Matériel Optex), 74, rue de la Fédération, Paris (15^e). Suf. 72-15.
 COMPAGNIE GENERALE DE TELEVISION, 104, rue Amiot, Paris (11^e). Req. 76-17.
 DIELA (Sté d'Exploitation des Ets), 116, avenue Daumesnil, Paris (12^e). Did. 90-50.
 ARENA (Société d'exploitation des ateliers R. Halftermeyer), 35, avenue Faidherbe, Montreuil-sous-Bois. Avr. 28-90.
 BRUNET (Etablissements), 12, rue de Ploix, Versailles (S.-et-O.). Ver. 36-43.
 VOLTOR, 30, rue d'Enghien, Paris (10^e). Pro. 30-28.
 PHILIPS, 50, avenue Montaigne, Paris (8^e).

Appareils de mesures pour télévision

AUDIOLA, 5 et 7, rue Ordener, Paris (18^e). Bot. 83-14.
 COMPAGNIE GENERALE DE METROLOGIE « METRIX », Chemin de la Croix-Rouge, Annecy (Haute-Savoie). Tél. 8-61; et 15, rue du Faubourg-Montmartre, Paris (9^e). Pro. 75-00.
 FERISOL (Ets GEOFFROY & C^{ie}), 7 et 9, rue des Cloys, Paris (18^e). Mon. 44-65.
 LERES, 9, cité Canrobert, Paris. Suf. 21-52.
 LIGNES TELEGRAPHIQUES ET TELEPHONIQUES (L. T. T.), 89, rue de la Faïencerie, Paris (16^e). Tru. 45-50.
 RIBET & DESJARDINS (Ets), 13 à 17, rue Périer, Montrouge (Seine). Alé. 24-40.
 RADIO TOUCOUR (Matériel Icone), 54, rue Marcadet, Paris (8^e).
 OMEGA (Société), 15, rue de Milan, Paris (8^e). Tri. 17-60.
 F. G. B. (Société des Procédés Gregfé et Bellecombe), 4, rue de la Machine, Louveciennes (Seine-et-Oise).
 TELEVISION INDUSTRIELLE, 2, rue Vincent, Paris (19^e).
 I. T. E. (Industrie de Télévision et d'Electronique), 13, impasse Joubence, Paris (14^e).
 DERVEAUX (Lab. R.), 115, rue des Dames, Paris (17^e). Car. 37-24.
 ELECTRO-TECHNIQUE MODERNE DE LOISE, SERM, 1, rue du Belvédère, Pré-Saint-Gervais (Seine). Bot. 09-93.
 RADIO-CONTROLE, 141, rue Boileau, Lyon.
 PHILIPS, 50, avenue Montaigne, Paris (8^e).
 EMY-RADIO, 19, rue de l'Ancienne-Comédie, Paris (6^e). Dan. 63-05.
 DE PRESALE, 104, rue Oberkampf, Paris.

Téléviseurs

ACADEMIA, 90, rue d'Agussenu, Boulogne (Seine). Mol. 25-66.
 AMPLIX, 14, rue de l'Ecole Polytechnique, Paris (5^e). Odé. 78-57.
 AREA, 37, rue Bernard et Mazoyer, Aubervilliers (Seine). Fla. 04-45.
 ANDRELS-RADIO, 10, passage Ramey, Paris (18^e). Mon. 63-07.
 ARPHONE, 5, rue Gustave-Goublier, Paris (10^e). Bot. 87-41.
 AUDIOLA, 5, rue Ordener, Paris (18^e). Bot. 83-14.
 BENQUET, 157, avenue Malakoff, Paris (16^e). Pas. 47-76.
 CENTRAL-RADIO, 35, rue de Rome, Paris (8^e). Lab. 12-00.
 CIGOR, 15, rue d'Alsace, Paris (10^e). Bot. 40-88.

CLARVILLE, 6, impasse des Chevaliers, Paris (20^e). Mén. 61-17.
 CLEMENT, 144, boulevard de la Villette, Paris (19^e). Nor. 29-57.
 COMPAGNIE FRANÇAISE DE RADIO, 127, boulevard Lefebvre, Paris (15^e). Van. 50-23.
 COMPAGNIE FRANÇAISE DE TELEVISION, 77, rue Gabriel-Périer, Montrouge (Seine). AM. 15-22.
 COMPAGNIE DES COMPTEURS, 12, place des États-Unis, Montrouge (Seine). Alé. 58-70.
 COMPAGNIE GENERALE DE TELEVISION, 7 bis, avenue Douglas-Hugé, Versailles (Seine-et-Oise). Ver. 45-73.
 DERVAUX, 115, rue des Dames, Paris (17^e). Car. 37-24.
 DUCASTEL, 208 bis, rue Lafayette, Paris (10^e). Nor. 61-74.
 DUCRETET-THOMSON, 173, boulevard Haussmann, Paris (8^e). Ely. 83-70.
 DELAITRE J., 61, rue de Lancry, Paris (10^e). Bot. 39-46.
 EKA-RADIO, 27, rue du Château-d'Eau, Paris (10^e). Bot. 23-63.
 ETUDES ET CONSTRUCTION DE RADIO ET DE TELEVISION (Société d'), 38, rue Claude-Vellefaux, Paris (19^e). Bot. 22-54.
 EMY-RADIO, 19, rue de l'Ancienne-Comédie, Paris (6^e). Dan. 48-79.
 ETHERLUX-RADIO, boulevard Rochechouart, Paris (18^e).
 FAMILIAL-RADIO, 206, rue La Fayette, Paris (10^e). Nor. 25-76.
 FAR, 17, avenue du Château-du-Loir, Courbevoie (Seine).
 F. G. B., 4, rue de la Machine, Louveciennes (Seine-et-Oise).
 F. R. R., 29, avenue Gabriel-Périer, Gennevilliers (Seine). Gro. 25-44.
 GAL-RADIO, 38, rue Claude-Vellefaux, Paris (19^e). Nor. 48-10.
 GODY (Ets), 1, rue Emile-Zola, Tours (Indre-et-Loire). Tél. 21-92.
 G. T. RADIO, 17, avenue de Paris Vincennes (Seine). Dan. 19-51.
 GRAMMONT, 11, rue Raspail, Malakoff (Seine). AM. 50-99.
 GRANDIN, 66 à 72, rue Marceau, Montreuil-sous-Bois (Seine). Avr. 19-90.
 INGENIEURS RADIO REUNIS (Les), 72, rue des Grands-Champs, Paris (20^e). Did. 69-45.
 INTEGRA, 6, rue Jules-Simon, Boulogne (Seine). Mol. 37-60.
 IMPERIAL-RADIO, 47, rue Marcadet, Paris (18^e). Mon. 53-75.
 I. T. E., 13, impasse Joubence, Paris (14^e).
 LERES, 9, cité Canrobert, Paris (15^e). Suf. 21-52.
 L. I. E. R. R. E., 12, rue Saint-Maur, Paris (11^e). Req. 24-08.
 L. M. C. RADIO, 14, rue de la Saussière, Boulogne (Seine). Mol. 28-01.
 L. M. T., 46 et 47, quai de Boulogne, Boulogne (Seine). Mol. 50-00.
 LA RADIO INDUSTRIELLE, 55, rue des Orteurs, Paris (20^e).
 LA RADIOTECHNIQUE, 9, avenue Maignon, Paris (8^e). Bal. 17-50.
 LIRAR, 72, rue des Grands-Champs, Paris (20^e). Did. 69-45.
 MERLHES, 4, rue Saint-Bernard, Paris (11^e). Req. 59-62.
 MARQUETT, 41, avenue d'Elbeuf, Rouen (Seine-Inférieure).
 OCEANIC, 17, rue Léon-Frot, Paris (11^e). Dor. 70-48.
 ONDIA, 112, rue de Clignancourt, Paris (18^e). Mon. 01-55.
 ONDIOLA, 5 ter, impasse de Gènes, Paris (20^e). Mén. 70-84.
 ONTRA, 14, passage Etienne-Delaunay, Paris (11^e). Req. 56-41.
 ORA, 66 à 72, rue Marceau, Montreuil-sous-Bois (Seine). Avr. 19-90.
 P. M. MARCONI, 251, rue du Faubourg-Saint-Martin, Paris (10^e). Bot. 26-10.
 PHILIPS, 50, avenue Montaigne, Paris (8^e). Bal. 07-30 et Ely. 84-30.
 POINT-BLEU, 22, avenue de Villiers, Paris (17^e). Wag. 85-32.
 PYRUS-TELEMONDE, 145 bis, boulevard Voltaire, Paris (11^e). Req. 19-58.
 P. M. MARCONI (Excelsior-Radio), 9, rue de la Madeleine, Compègne (Oise).
 RADIAX, 12, rue de l'Abbé-Groult, Paris (15^e). Van. 90-33.
 RADIO-CITY, 37 bis, rue de Montreuil, Paris (11^e). Did. 72-40.
 RADIOLA, 9, avenue Maignon, Paris (8^e). Bal. 17-50.
 RADIO L. L., 137, rue de Javel, Paris (15^e). Van. 49-14.
 RADIO-NAVIGATION, 17, rue Basse, Conflans-Sainte-Honorine.
 RADIO-NERVOX, 5, rue Dautancourt, Paris (17^e). Mar. 29-51. (Seine-et-Oise).
 RADIO-REVE, 32, avenue de la Paix, Vanves (Seine). Mic. 25-37.
 RADIO-SADIR, 101, boulevard Murat, Paris (16^e). Aut. 81-25.
 RADIO-TEST, 6 bis, rue Auguste-Vita, Paris (15^e). Van. 49-76 et 04-86.
 RIBET ET DESJARDINS, 13, rue Périer, Montrouge (Seine). Alé. 24-40.
 ROCHAR (Etablissements), 122, avenue Général-Lefère, Paris (14^e). Lec. 81-87.
 RADIO-TOUCOUR, 54, rue Marcadet, Paris (18^e). Mon. 37-58.
 R. C. T., 13, rue Daguerrre, Paris (14^e). Suf. 09-52.
 RADEL, 54, rue Mazarine, Paris (6^e). Dan. 97-05.
 SADIR-CARPENTIER, 101, boulevard Murat, Paris (16^e). Aut. 81-25 et Jas. 57-59.
 S. A. R. T., 48, rue de Colombes, Asnières (Seine). Gro. 08-87.
 SCHAEERER M. (Ets), 54, rue Nollet, Paris (17^e). Mar. 52-99.
 SCHNEIDER Frères, 3 à 7, rue Jean-Dandin, Paris (15^e). Ser. 83-77 et 83-78.
 S. E. C. R. E., 144 et 146, boulevard de la Villette, Paris (19^e). Nor. 29-57. Bot. 97-98.
 SECTERODYNE, 87 ter, rue Diderot, Paris (14^e). Van. 01-62.
 SONORA-RADIO (S. A.), 5, rue de la Mairie, Puteaux (Seine). Lon. 21-69.
 SECTRARD, 167, avenue Général-Michel-Bizot, Paris (12^e).
 SIDER, 41 bis, rue Emeriau, Paris (15^e). Lec. 82-30.
 SOCRADEL, 11, rue Jean-Edeline, Reuil-Malmaison (Seine).
 SADIR-CARPENTIER, 101, boulevard Murat, Paris (16^e). Aut. 81-25.
 TERAPHONE, 6, rue Arthur-Roxier, Paris (19^e). Nor. 63-13.
 THOMSON-HOUSTON, 173, boulevard Haussmann, Paris (8^e). Ely. 83-70.
 TELE-ARIANE, 119, rue de Montreuil, Paris (12^e).
 VITUS, 90, rue Damrémont, Paris (18^e). Mon. 76-91.

(1) Liste non limitative, établie en dehors de toute publicité, suivant les renseignements en notre possession.

Un nouveau pas vers la haute fidélité de la musique enregistrée

Il est à peine besoin de rappeler la véritable révolution qu'apporte l'invention du « Microsillon » dans la technique de la musique enregistrée.

Elle se traduit par des avantages sensationnels qui ont conquis d'emblée l'élite des discophiles :

- Fidélité parfaite de la reproduction.
- Disques pratiquement inépuisables et inusables.
- Suppression du bruit d'aiguille.
- Possibilité d'écouter sur une seule face une œuvre qui exigeait quelquefois plusieurs disques.

Toutefois il restait encore une étape à franchir : mettre les avantages de cette nouvelle technique à la portée de toutes les bourses.

C'est ce que « Philips » et « Polydor » viennent de réaliser :

1° En adaptant, sans augmentation de prix, la technique microsillon aux œuvres semi-classiques et aux variétés par la création du disque « Minigr groove 78 ».

2° En mettant à la disposition du grand public des appareils reproducteurs de qualité avec pick-up à deux têtes ultra-léger et à deux vitesses (33 et 78 tours), à un prix moins élevé qu'un phonographe mécanique.

Les principaux avantages du disque « Minigr groove 78 » sont donc :

- Gravure Microsillon.

— Utilisation de tous les appareils standard à vitesse normale, 78 tours, immédiatement transformables grâce à l'adjonction instantanée d'un bras de pick-up microsillon (phonocapteur).

- Trou central standard.
- Ultra-léger, format réduit : 17 cm.
- Pratiquement inépuisable et inusable.
- Matière « noiseless » (résine de vinyle).
- Fidélité totale, grâce à sa vitesse élevée d'enregistrement.
- Durée d'audition jusqu'à cinq minutes par face.

Ce nouveau matériel qui a été présenté à la presse et à diverses personnalités au cours d'une réunion où l'on put juger de la qualité parfaite des enregistrements, est certainement appelé à un brillant avenir, son prix modique permettant de le mettre à la portée de tous les discophiles. Signalons en outre que l'intérêt du disque microsillon 33 1/3 tours pour les grandes compositions classiques n'a pas été perdu de vue par Philips qui sortira incessamment sa première liste d'œuvres classiques sous l'étiquette « Philips Minigr groove 33 1/3 ».

Selfs indépendantes « Vedette »

Ces bobinages pour toutes fonctions, accords ou oscillateurs, détectrices à réaction, etc... (voir T. S. F., n° 254 de décembre 1949, utilisés aussi dans les appareils décrits dans notre fascicule II « 20 schémas de récepteurs à 1 et

2 lampes », sont vendus désormais : O. C. : 150 fr. — P. O. ou G. O. : 175 fr. Notre nouvelle self de choc aux noyaux magnétiques T. O. (T. S. F., n° 247) encombrement 35 x 35 x 60, est vendue 540 francs. Le bloc 3 gammes d'ondes à surtension constante : 1.875 francs. Nos transformateurs MF (455 ou 472 kc/s, à la demande) à 3 enroulements et push-pull MF, diodes pour réceptions haute fidélité : 1.525 francs le jeu des trois. Toutes ces fournitures se trouvent seulement, pour le Nord de la France, chez Lahaye et Fievet, 3, rue Bourbon-le-Château, Paris (6°). DAN. 44-38, et, pour le Sud, sous une ligne Bordeaux-Limoges-Lyon, chez les Etablissements Radiélec, 26, rue de Metz à Toulouse (Haute-Garonne).

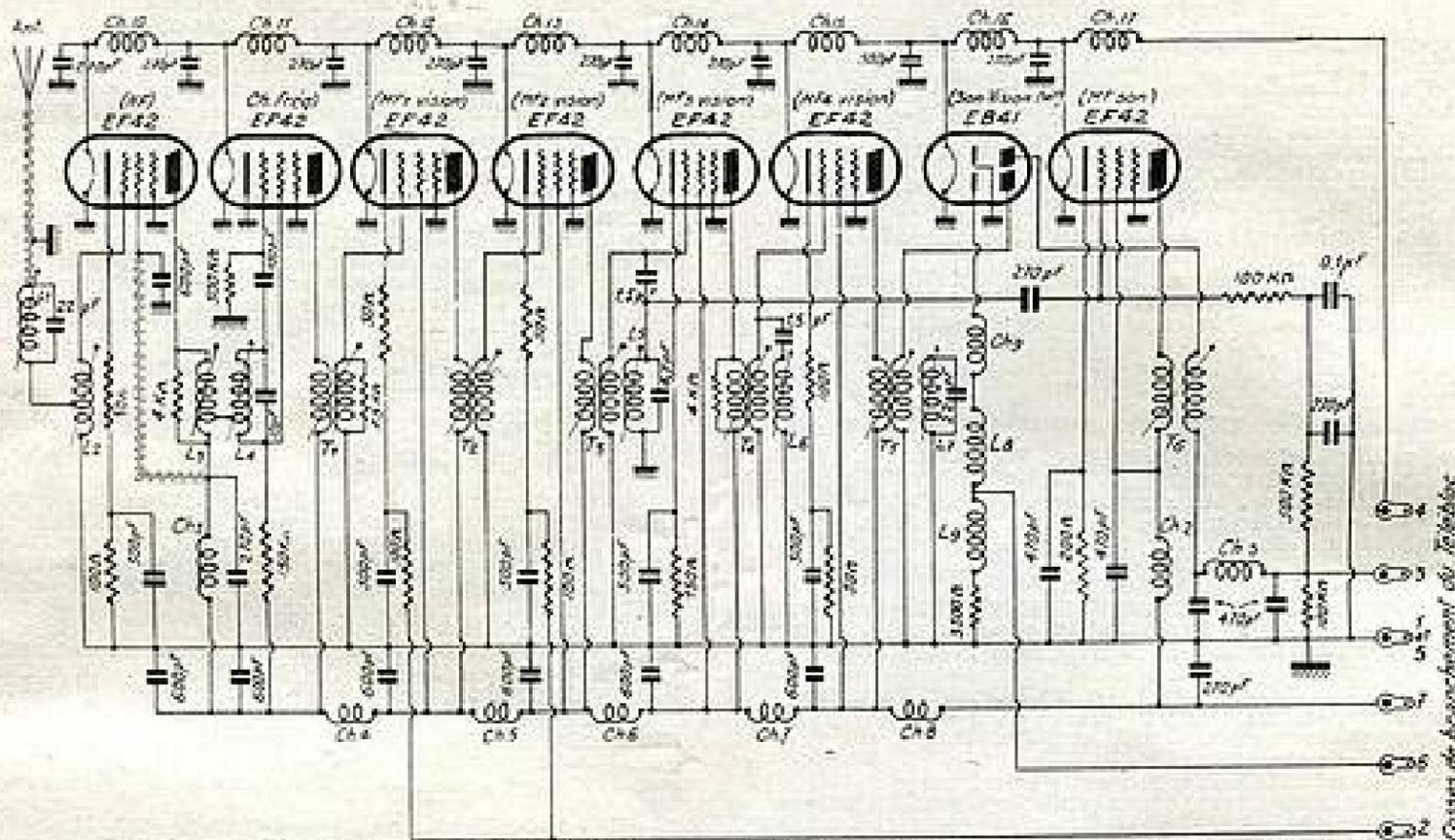
Les championnats fédéraux de modèles réduits télécommandés (avions)

Les championnats fédéraux de modèles réduits télécommandés catégorie avions, ont eu lieu le 9 septembre à Evreux.

Dans la catégorie avions à moteur, le seul bon vol a été exécuté par M. Albert Wastable, de Moulins, champion de France 1950 et vainqueur de diverses compétitions.

C'est M. Robert Poulain, de Vichy, qui fut le meilleur dans la catégorie planeurs.

L'appareillage utilisé par A. Wastable qui, le 16 septembre au cours d'une réunion très électrique à Moulins réalisa deux beaux vols de 8 et 12 minutes, sera décrit dans un prochain numéro.



Une production de haute qualité des Ets Omega : le Téléloc 819 lignes n° 5350, livré câblé et aligné.

PETITES ANNONCES

Constructeur radio-dépanneur cherche travail, collaborerait avec constr. (radio-télé.) Ecrire Radio-Télé-Son, 3 bis, rue Albert-Joly, LE VESINET (Seine-et-Oise).

TUBES ALLEMANDS, spéciaux, européens et américains recherchés en gros par Ets Hoffmann frères, Altforweiler (Sarre).

Vends 65.000 ensemble neuf : Micro Piezo ; Ampli 20 W, 6 L. 6 ; H. P. 30 cm. A. P. ; P. U. mallette Voix de son Maître. Ecrire THEVENET, 32, rue Charcot, LYON.

MONTEUR-CABLEUR ayant des notions d'ajustage. Se présenter E. N. R., 25, rue Louis-le-Grand, Paris (2°).

Imprimerie André Tournon et Cie, 20, rue Delambre, Paris.

CONTROLEUR UNIVERSEL de poche, à cadre mobile, pour mesure de 0 à 500 V. ; de 0 à 2 A et de 0 à 10.000 ohms, en 10 sensibilités. 1.500 francs.

VOLTMETRE ELECTRONIQUE pour mesure des tensions cont. et alt. de 0 à 500 V. en 3 sensibilités, Imp. d'entrée 5 Mégohms. Fréq. d'utilisation de 15 c/s à 30 Mc/s. Allm. « tous courants ». 8.500 francs.

PONT DE MESURES pour mesure des rés. de 1 ohm à 1 Még., des cap. de 100 pF à 10 microF. Comparaisons en %. Pot. à grand écran à lecture directe. Allm. sur pile ou secteur. 8.500 francs.

CONVERTISSEUR à vibreur, permettant d'obtenir, à partir d'une batterie de voiture de 12 V. une tension de 110 V. pour alimentation complète d'un poste de Radio quelconque du type « tous courants ». 5.000 francs.

E. N. R., 25, rue Louis-le-Grand, Paris (2°).

Dépôt légal : 4^e trimestre 1951. — I. n° 535. — E. n° 20. — La Gérante : Mme CHIRON.

REGULATEUR DE TENSION AUTOMATIQUE

pour FRIGIDAIRES - TÉLÉVISION - POSTES DE T.S.F.

LAMPEMÈTRES
ANALYSEURS

SURVOLTEURS
DÉVOLTEURS

INDUSTRIELS

Mod. spéc. pour Océan-Mer

■ Notices techniques et tarifs sur demande ■

DYNATRA

41, Rue des Bois, PARIS-19^e
NORD 32-48 C.C.P. PARIS 2351-37

Publ. RAPPY

AUTO-TRANSFO
REVERSIBLE

AMPLIFICATEURS
COMPLETS

ou en PIÈCES DÉTACHÉES

TOUS TRANSFOS SPÉCIAUX
sur demande

Deux Vedettes permettent de réaliser
20 montages différents de récepteurs
à 1 ou 2 lampes
ou un 4 lampes portatif Camping PO.

★

Tous conseils d'emploi dans le n° 254 de
cette revue et dans
TOUS LES MONTAGES, fascicule II,
210 francs + port 30 francs
aux Éditions **CHIRON**, 40, rue de Seine, PARIS-6^e

TOURNE DISQUES *Microsilons*



TROIS VITESSES...

33 1/3 - 45 et 78 tours...
Nouveau dispositif départ et arrêt auto-
matiques — 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^g
à 30 gr. — ENC^g 24 x 24 c/m.

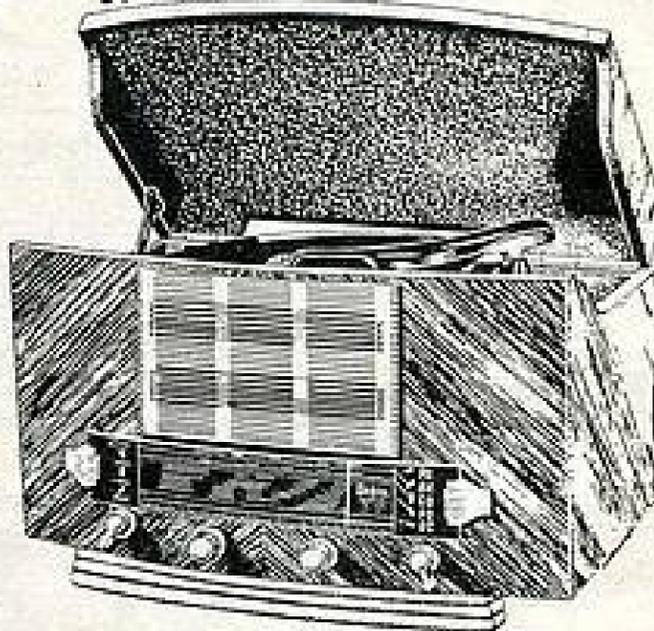
Tous renseignements



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

D.I.P.R.

Voici l'heure
du Disque Microsilon
Développez vos ventes
avec "ONDIA"



Combiné Radio-Phono

3 vitesses - P. U. piezo-électrique à saphir
2 cellules dont une 33 1/3, 45 tours et une 78 tours

Encombrement minimum

Vérité surprenante dans
la reproduction musicale

VOTRE CLIENTÈLE EST DE PLUS EN PLUS DIFFICILE.
POUR LA GAGNER ET LA CONSERVER,
IL VOUS FAUT UN MATÉRIEL DE CLASSE
ET DE QUALITÉ EXCEPTIONNELLE

DOCUMENTEZ-VOUS sur nos nouveaux modèles
(Récepteurs et combinés)

TECHNIQUE NOUVELLE -- PRÉSENTATION INÉDITE

Clientèle Fidèle avec...

ONDIA

*La Grande Marque Industrielle
Française de*

T.S.F.

112, RUE DE CLIGNANCOURT-PARIS (18^e) MON 01-55



Pas de commandes multiples

Tous vos achats groupés

VEDOVELLI
MUSICALPHA
MAZDA-VISSEAU
ARENA-C.I.T.
S.I.C. - ARTEX

vous seront livrés rapidement

NE GASPILEZ PAS VOTRE TEMPS, adressez-vous à une seule Maison qui vous garantit les mêmes prix que ceux du fabricant dont elle doit être le Représentant. Nous avons sélectionné pour vous le meilleur du matériel nécessaire soit à la fabrication soit au dépannage. Matériel fabriqué par des maisons offrant toute garantie. Nat. Maison, fondée en 1922, a 29 ans d'existence



le matériel
SIMPLEX

4, RUE DE LA BOURSE - PARIS (2^e)
Tél. : RIC. 62-60 C.C.P. PARIS 1534.99

L'APPAREILLAGE DE HAUTE QUALITE

SITAR
MARQUE DÉPOSÉE

MOREZ-DU-JURA (France)
Téléphone 214 Morez
Adresse Télégr. et postale
SITAR A MOREZ JURA
REPRESENTANT POUR PARIS
RADIO: M. DEBIENNE
5, rue Boulanger
Plessis-Robinson Rob. 04-35
ÉLECTRICITE: M. SCHWABLE
32, Avenue de Clamart
Issy-les-Moulineaux - Mic. 32 60

SURVOLTEUR - DEVOLTEUR
TRANSFORMATEUR D'ALIMENTATION
BALLAST POUR TUBES FLUORISÉS

Toutes les pièces spéciales

pour
la commutation
la signalisation
l'outillage
la radio

Dyna

EN VENTE DANS TOUTES
LES BONNES MAIRIES

CATALOGUE A 8 FRANCO

36, AV. GAMBETTA - PARIS-20^e
100. 02.02

FONDÉE EN 1936

M.F.O.E.M.
FABRICATION DE QUALITÉ

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

**MANUFACTURE FRANÇAISE
D'CEILLETS MÉTALLIQUES**
SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL 24.000.000 FR
64, B^e de STRASBOURG - PARIS - BOT 72-76

**COURS DU JOUR
COURS DU SOIR**
(EXTERNAT INTERNAT)

**COURS SPÉCIAUX
PAR CORRESPONDANCE
AVEC TRAVAUX PRATIQUES**

chez soi
Guide des carrières gratuit N° P.P. 110

**ECOLE CENTRALE DE TSF
ET D'ÉLECTRONIQUE**
12, RUE DE LA LUNE, PARIS-2^e - CEN 78-87

Wisez



A COUP SÛR!



RÉCEPTEUR type C. 250

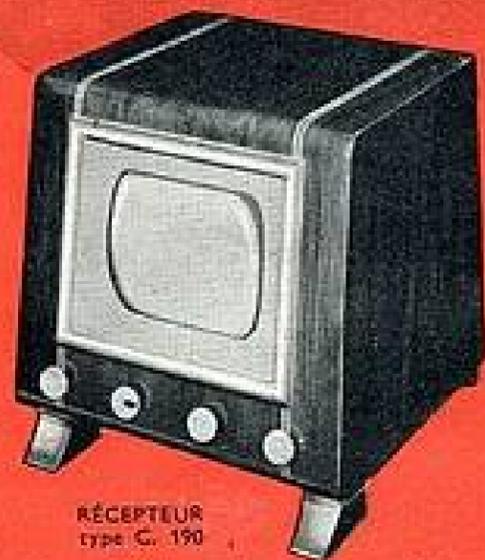
819 lignes, écran de 41 cm., ébénisterie luxueuse palissandre et aycamore

Revendeurs, voici une gamme unique de 7 modèles 441 ou 819 lignes avec écran de grand diamètre à fond plat, comportant les perfectionnements qui vous permettront de satisfaire à toutes les demandes de votre clientèle et répondre à toutes les exigences.



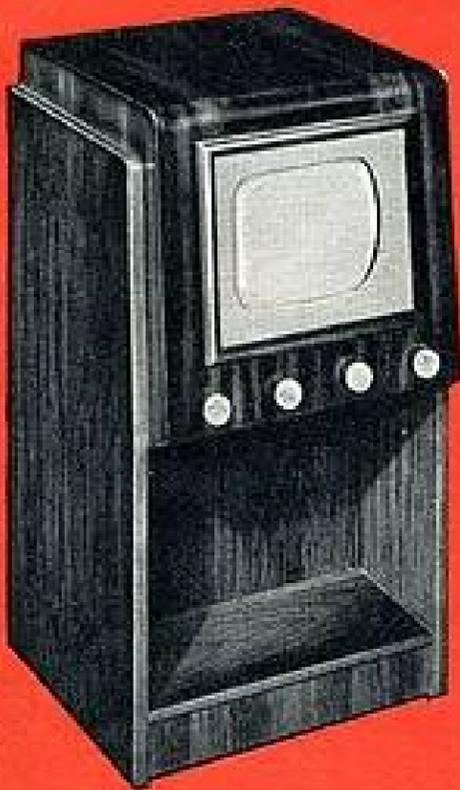
Ci-dessous : LE RÉGENT, récepteur de très grand luxe, 819 lignes à grand écran de 41 cm., doté des perfectionnements les plus récents. Ébénisterie console

LUXE - QUALITÉ - CONFORT

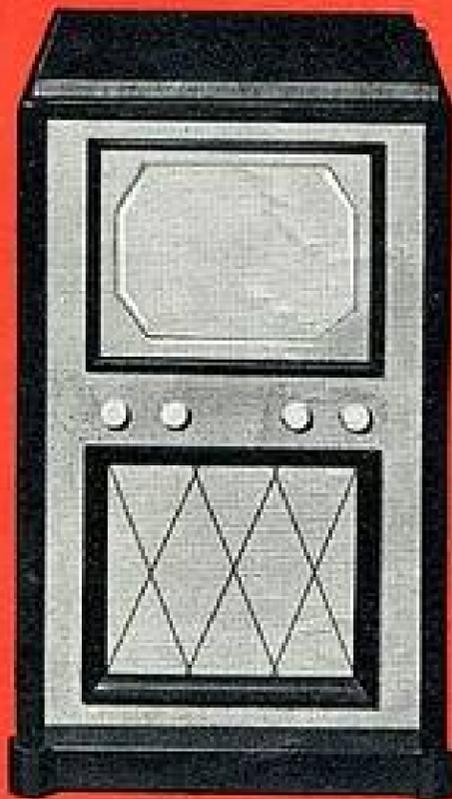


RÉCEPTEUR type G. 190

441 ou 819 lignes, écran de 31 cm. Ébénisterie noyer ou palissandre, et marqueterie.



RÉCEPTEUR type M. 190, 441 ou 819 lignes, écran de 31 cm., ébénisterie console bibliothèque noyer ou palissandre



RÉCEPTEUR type M. 240, 441 ou 819 lignes, écran de 31 cm., ébénisterie noyer ou palissandre

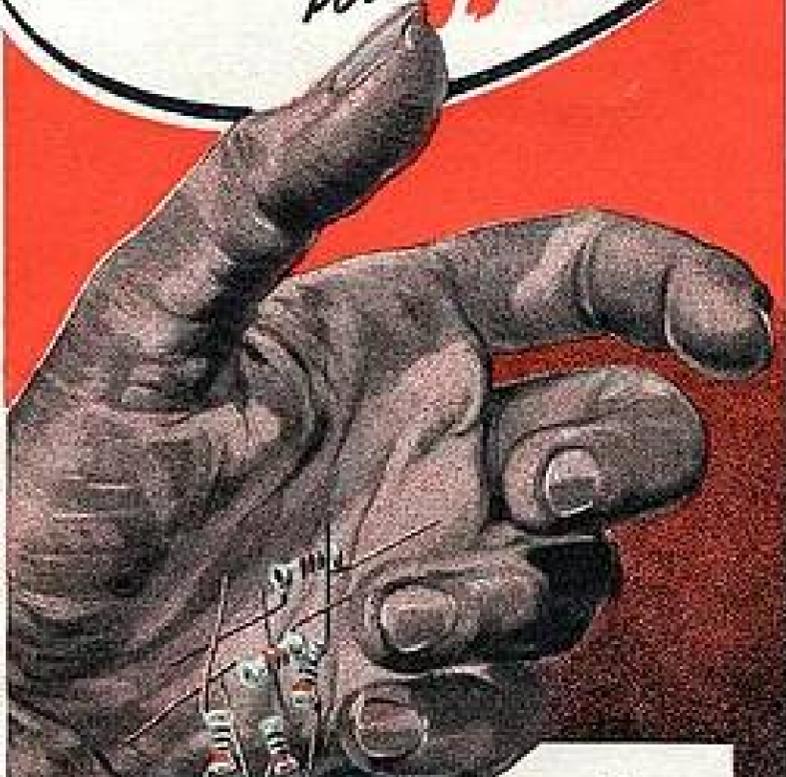
9, rue de la Madeleine

EXGELSIOR

Compiègne. Tél.: 0.31

Revendeurs, consultez-nous. Ouverture très prochaine de nos bureaux de Paris

Condensateurs
CÉRAMIQUES
 POUR LA **T.V.**



Tous les avantages des condensateurs céramiques...

- * Robustesse
- * Stabilité
- * Faible encombr'
- * Sécurité

NOTRE NOUVELLE SÉRIE

TÉLÉVISION

les met à la disposition de vos constructions de récepteurs de Télévision par :

- * sa qualité
- * sa fabrication en grande série
- * son faible prix.

LCC

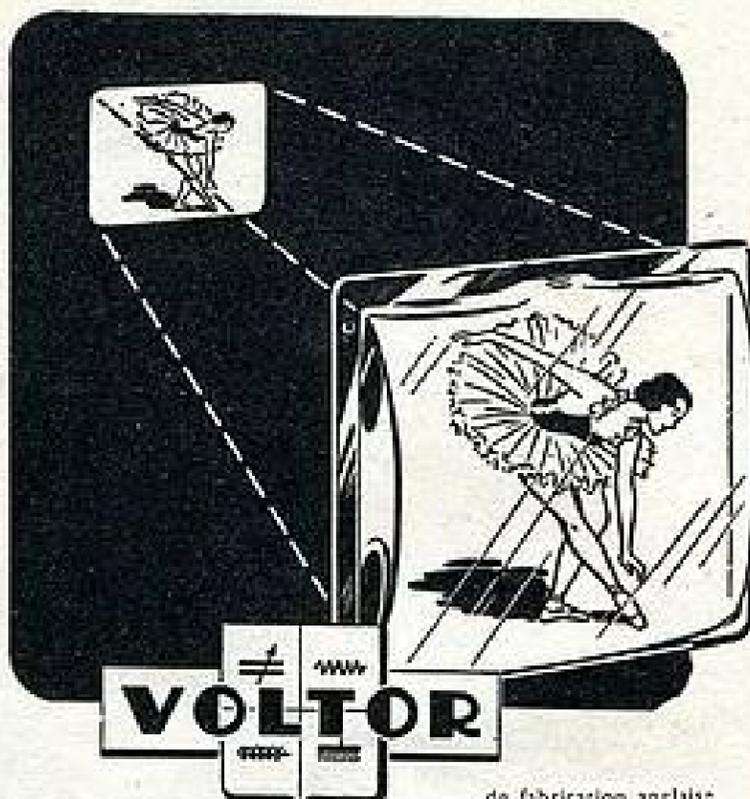
LE CONDENSATEUR CÉRAMIQUE

S.A.R.L. CAP. 33.000.000 DE FR.S
 79, B^e HAUSMANN, PARIS-8^e
 TEL: ANA 24-60

C'EST UNE FABRICATION FRANÇAISE

Création : Agence PUBLÉDITEC-DOMENACH

LA LOUPE AGRANDISSANTE
 pour Téléviseurs "CLEAREX"



de fabrication anglaise

REND LES IMAGES PLUS GRANDES...
 ... PLUS NETTES, PLUS CLAIRES, PLUS BELLES

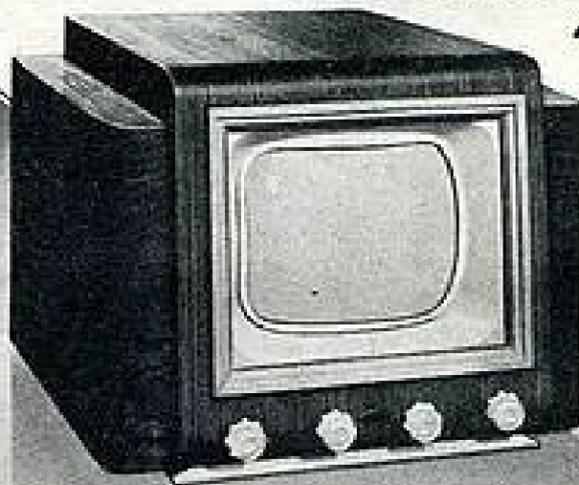
Modèles pour tubes de 22 et 31 cm. POSE FACILE

DISTRIBUTEURS EXCLUSIFS : Ets VOLTOR

30, Rue d'Enghien, PARIS-X^e — PRO. 30-28

PUBLÉDITEC

LES *plus belles*
IMAGES!



* **REVENDEURS... ARPHONE** étudie et construit en série dans son usine toutes les pièces de ses Téléviseurs 819 et 441 lignes...
 C'est une garantie de sécurité totale.

Consultez

5, RUE
 GUSTAVE
 GOUBLIER

ARPHONE

PARIS-10
 TELEPHONE
 BOT. 87-41

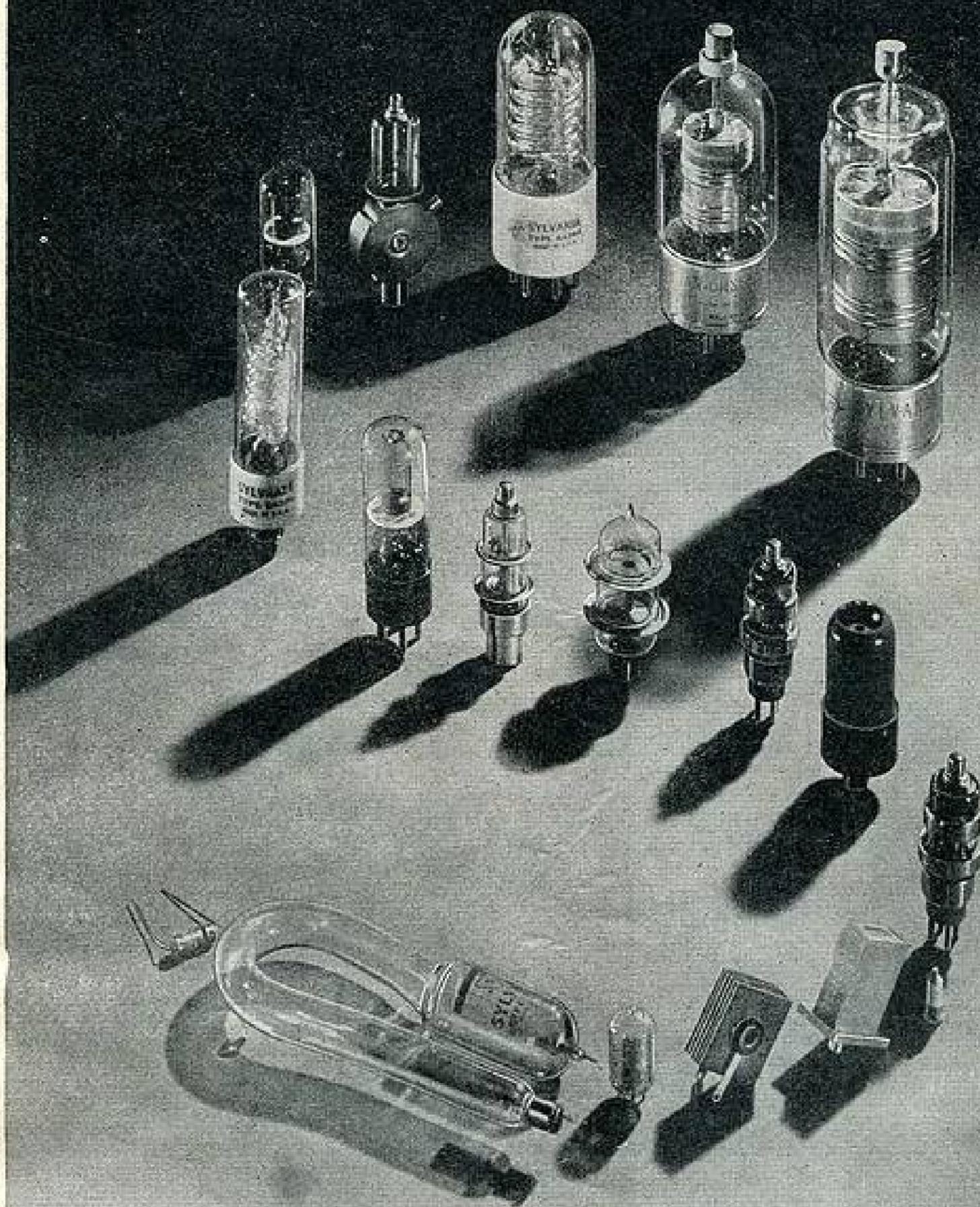
TELEVISION

RADIO

SYLVANIA



ELECTRONICS



TUBES DE RÉCEPTION — TUBES D'ÉMISSION — THYRATRON — STROBOTRON — KLYSTRON
MAGNÉTRON — STABILISATEURS DE VOLTAGE — FLASH-TUBES — TRIGGER-TUBES — GLOW
MODULATOR — DÉTECTEURS AU GERMANIUM ET SILICON — CATHODE RAY TUBES, etc...

CONCESSIONNAIRE POUR LA FRANCE :

RADIO TELEVISION FRANÇAISE

29, RUE D'ARTOIS, PARIS-8^e - TÉL. : BAL. 42-35 et 36

A3. PUBLÉDITEC-DOMENACH

Compagnie Française
THOMSON-HOUSTON

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 1.189.445.000 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° 653.369

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

- Câbles 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 BOMAIN (AISNE)

Ensemble **DÉVIATION-CONCENTRATION**

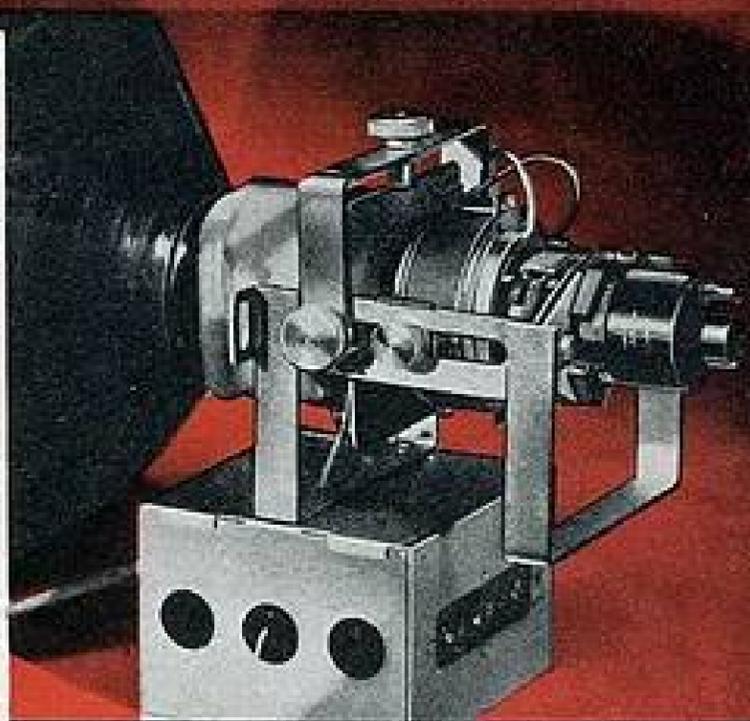
RÉFÉRENCE : D. C. 819

• Toutes définitions • Tubes courts américains à grand angle de déflexion
 • Bobinages lignes et images à basse impédance • Concentration par bobinage ou aimant permanent • Haute tension : 250 volts • Déviations parfaitement linéaires, concentration optimum, sur toute la surface de l'écran.

★ **ENSEMBLE TRÈS HAUTE TENSION**
 RÉFÉRENCE : T. H. T. 819

• T.H.T. par retour de ligne • Tension : 8.000 et 13.000 volts • Variation U < 5% pour variation de I de 0 à 60 microampères.

★ **TRANSFOS DE BLOCKING**
 Image RÉFÉRENCE : O. B. L.
 Ligne RÉFÉRENCE : O. B. L.



ATELIERS R. HALFTERMEYER

35, AVENUE FAIDHERBE MONTREUIL-s-BOIS (SEINE)

TÉLÉPH. AVRON 23-90 - 91 - 92

DÉPARTEMENT EXPORTATION — SIEMAR — 62, RUE DE ROME — PARIS-8^e — TÉL. : LAB. 00-76



Cristalette type 502, 5 lampes, 4 gammes

Présentation

Nos nouveaux modèles d'un goût sûr et agréable répondent exactement au désir de votre clientèle. Leur heureuse présentation, leur fonctionnement et l'étendue de notre gamme vous permettent d'accroître facilement le chiffre de vos ventes.

Nos téléviseurs sur 441 et 819 lignes en coffrets ou meubles contribueront également à votre succès.

TÉLÉVISION



RADIO

Dans une vaste usine de 15.000 m² supérieurement équipée (l'une des plus modernes d'Europe), nos puissants moyens de production nous permettent de construire des récepteurs de grande classe de réputation mondiale. Les centaines de milliers d'appareils en service, à la satisfaction totale de notre clientèle sont un sûr garant de la qualité de nos nouveaux appareils.

Qualité

66-72, rue Marceau
MONTREUIL-s.-BOIS



Cristal VI
type 624
6 lampes
5 gammes