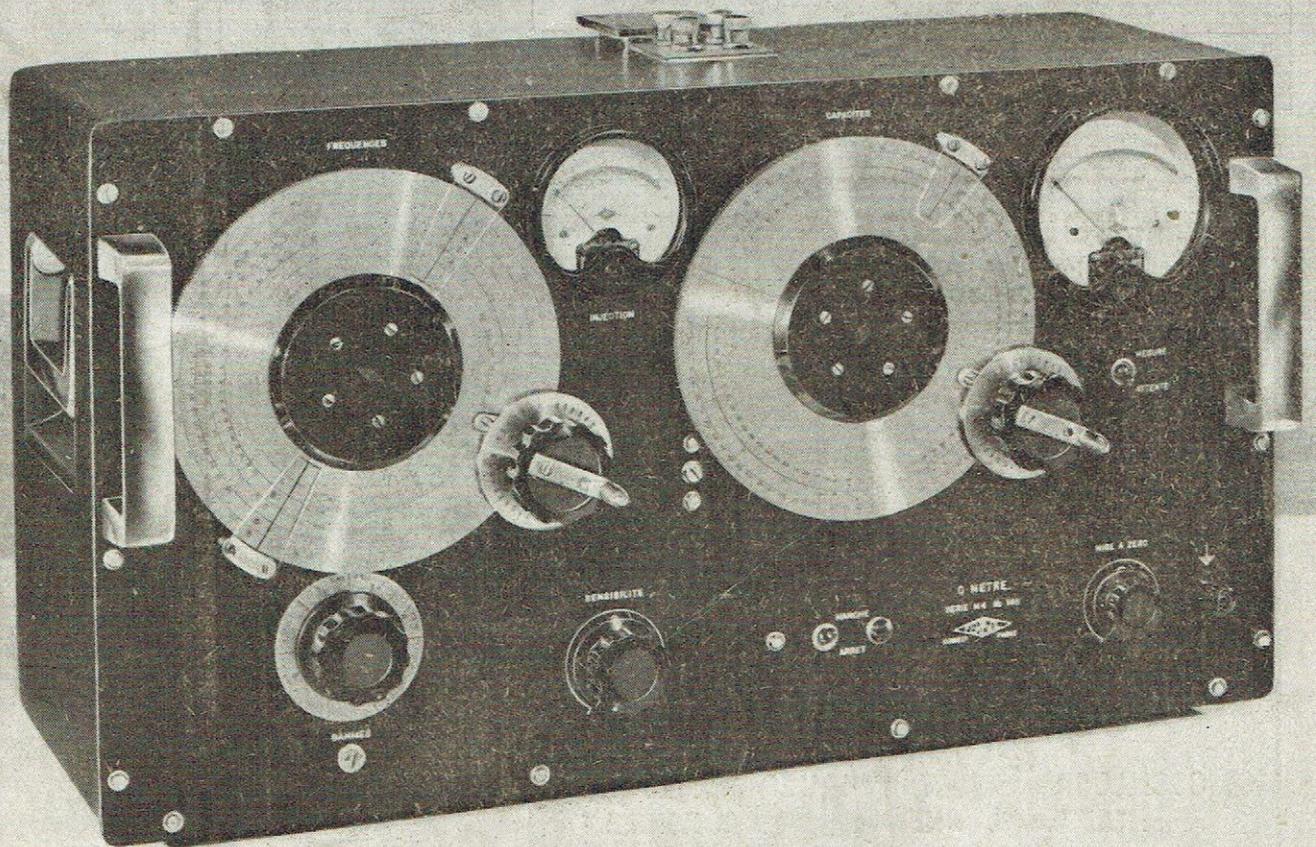


POUR RECONSTRUIRE LA FRANCE

Vol. III — 1945

# la radio en france

Radiodiffusion  
Télévision  
Electronique  
Organisation  
professionnelle



PARIS

**DUNOD**

92, RUE BONAPARTE (VI<sup>e</sup>)

1945

Prix : 120 Fr.



# S.I.C.



Documentation  
101  
sur demande

**SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DES CONDENSATEURS S. A.**

95 à 101, rue de Bellevue - COLOMBES (Seine) Tél. : CHARL. + 22-22

# ETS MUSSETTA

3, RUE NAU MARSEILLE TEL. G. 32-54

## MESURES

*Un grand choix parmi les plus grandes marques*

**APPAREILS** — DE SERVICE DE LABORATOIRE

**MATÉRIEL** — AMATEUR ET PROFESSIONNEL  
DE QUALITÉ

*...et notre département*

## LAINDEL

**Le Laboratoire du Sud-Est**

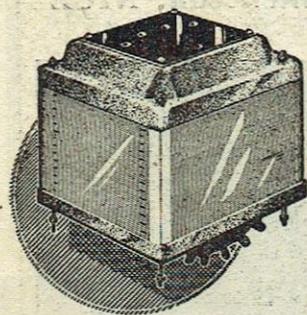
**TOUTES RÉALISATIONS SPÉCIALES**

ALTER

## TRANSFORMATEURS

TOUTES APPLICATIONS :

- ◆ Alimentation Radio et Télévision standards ou en cuve.
- ✓ B. F. toutes qualités, etc.



AUTRES FABRICATIONS :

- ◆ Résistances fixes nues et émaillées.
- ◆ Condensateurs fixes mica et céramique argentée.
- ◆ Condensateurs ajustables céramique argentée.
- ◆ Rhéostats circulaires jusqu'à 100 watts.
- ◆ Potentiomètres graphités ou bobinés.
- ◆ Régulateurs automatiques de tension.

Documentation 101 sur demande

**Éts M. C. B. et Véritable ALTER**

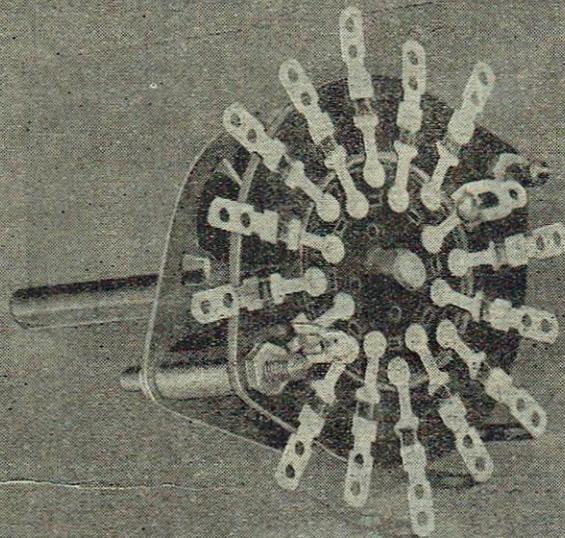
11 à 27, rue Pierre-Lhomme - COURBEVOIE (Seine)

Tél. : + DÉFense 20-90

ALTER

**C.I.M.E.** présente  
*son nouveau*

**CONTACTEUR 16.P**  
BREVETÉ S.G.D.G. à 16 Positions

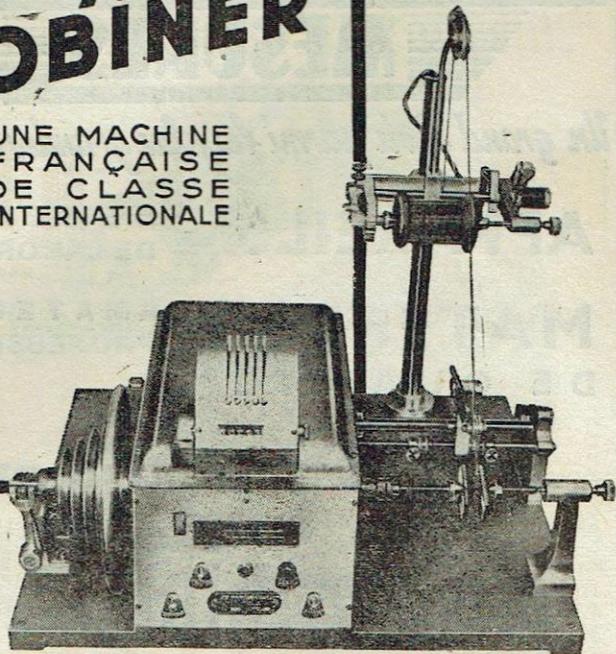


17, RUE DES PRUNIER  
PARIS XX<sup>e</sup>

**C.I.M.E.** S. A. R. L. C<sup>o</sup> 1.000.000  
TEL. MÉN. 90-56 et la suite

# MACHINE A BOBINER

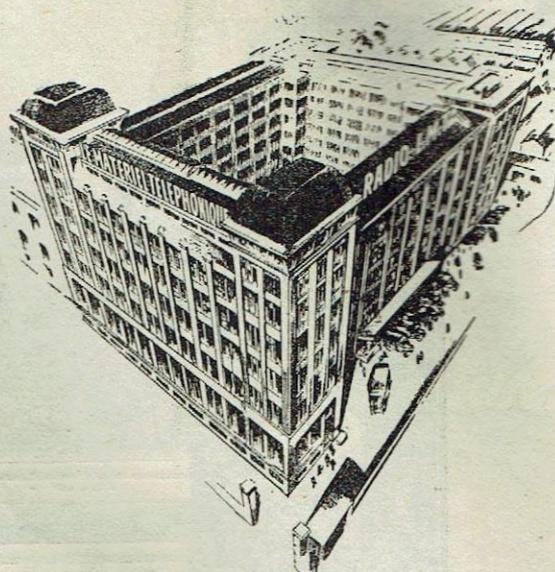
UNE MACHINE  
FRANÇAISE  
DE CLASSE  
INTERNATIONALE



## ETS MARGUERITAT

12, Rue VINCENT, PARIS 19<sup>e</sup> - Métro: BELLEVILLE  
Tél: BOT. 70-05

PUBL ROPY



Constructeur des réseaux  
téléphoniques automati-  
ques de Paris, Marseille,  
Nantes, etc.



Constructeur de plus de  
100 stations d'émission  
radiophonique dans le  
monde entier,

### L.M.T.

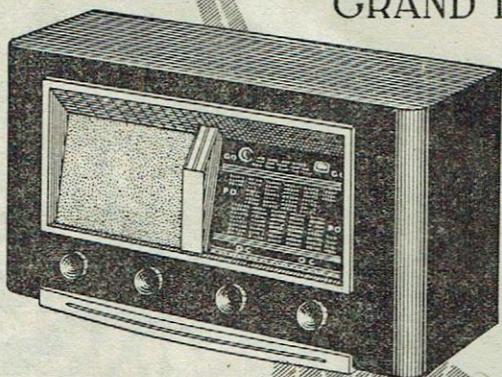
*Le Matériel Téléphonique*

Société Anonyme au Capital de 175.000.000 de Frs  
46, Quai de Boulogne, Boulogne-Billancourt (Seine)  
MOLitor 50.00

# la Voix de Paris

*La plus belle voix du monde*

RÉCEPTEURS  
de  
GRAND LUXE



LA RÉALISATION DE  
NOTRE PROGRAMME  
DU TEMPS DE PAIX  
EST COMMENCÉE

PUBL ROPY

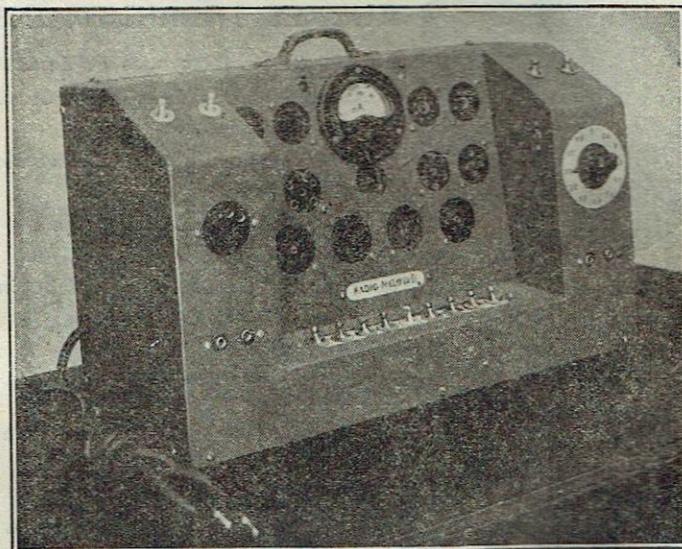
## COMPAGNIE PARISIENNE DE RADIOPHONIE

16 Rue, S<sup>t</sup> MARC PARIS 2<sup>e</sup> • Tél: CEN. 54-36

CONTROLEURS - PONTS DE MESURE  
HÉTÉRODYNES - LAMPÈMÈTRES  
RÉCEPTEURS amateurs et professionnels

## Étab<sup>ts</sup> Radio-Mélodies

34, Avenue Georges-Clémenceau, NICE

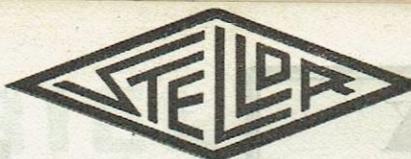


LAMPÈMÈTRE D'ATELIER TYPE RML 2  
Pratique - Simple - Robuste

TENSIONS DE 2 A 50 VOLTS

Livrable à la commande

LE PICK-UP



DE QUALITÉ



Plus fidèle qu'un Dynamique  
Plus puissant qu'un Magnétique  
B<sup>te</sup> France et Etranger

**A. CHARLIN**

181<sup>bis</sup> R<sup>te</sup> de Châtillon, MONTROUGE - ALÉ 44-00

QUINZE ANNÉES  
D'EXPÉRIENCE



DANS LA

**TÉLÉVISION**

ÉMISSION - RÉCEPTION

OSCILLOGRAPHES DE MESURES  
ENREGISTREURS PHOTOGRAPHIQUES  
COMMUTATEURS ÉLECTRONIQUES  
CELLULES PHOTO-ÉLECTRIQUES  
COUPLES THERMO-ÉLECTRIQUES  
CONTROLEUR UNIVERSEL "PLURIMÈTRE"  
45 calibres - 2.000 ohms par volt  
APPAREILS DE MESURE ET DE TABLEAU

COMPAGNIE POUR  
LA FABRICATION DES

**COMPTEURS  
MONTROUGE**

ET MATÉRIEL  
D'USINES A GAZ

12 PLACE DES ÉTATS-UNIS

(SEINE) R. C. SEINE 99 927



POUR NOTRE PROGRAMME  
DE PAIX

*Nous achevons l'étude de:*

- NOUVEAUX RÉCEPTEURS PROFESSIONNELS DE TRAFIC.
- GÉNÉRATEURS H. F. A POINTS FIXES.
- RÉCEPTEURS PANORAMIQUES A CONTRÔLE VISUEL DE BANDES.
- AMPLIFICATEURS B. F. DE 5 A 50 WATTS.
- UN SUPERRÉCEPTEUR AMATEUR DE CONCEPTION PROFESSIONNELLE.

*... et complétons notre organisation commerciale des secteurs.*



**SORAL**

SOCIÉTÉ RADIO-LYON

SPECIALISÉ DANS LA RADIO DEPUIS 1928

148, RUE OBERKAMPF - PARIS-XI<sup>e</sup>

PUBL. ROPY

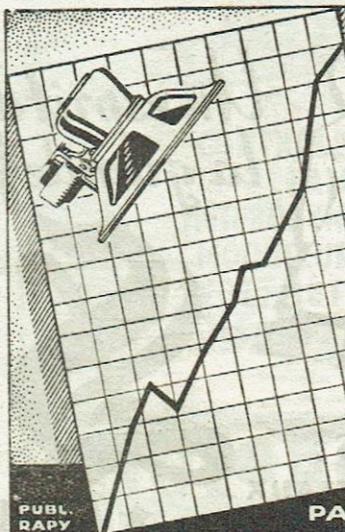


**MICRO  
PIEZOÉLECTRIQUE**

**LA MODULATION**

43, Rue du Rocher  
PARIS - 8<sup>e</sup>

Tél. : LAB. 09-64



*Une qualité!  
Une production  
qui croit!*

CELLES DES

**HAUT-PARLEURS**

**S.E.M**

S. A. R. L. 825.000 Frs

26, RUE DE LAGNY

PARIS, 20<sup>e</sup> Tél. : DORIAN 43-81

PUBL. ROPY

# ADRÉLUX

présente...

Ses nouvelles Fabrications

ELECTROPHONES AUTOMATIQUES  
TOURNE-DISQUES  
CHANGEUR DE DISQUES  
PICK-UP PIEZO CRYSTAL  
MICROPHONE PIEZO CRYSTAL

**Société ADRÉLUX**

5, Square Perronnet, Neuilly-sur-Seine  
Téléphone : MAI. 05-56

# BOBINAGES H.F.

# OREOR

AMATEUR  
PROFESSIONNEL

9 à 11<sup>bis</sup> Passage Dartois - Bidot  
SAINT-MAUR (SEINE)  
TÉL. GRAVELLE 05-33 et 05-34

PUB. RPY

# Perfectone

FABRICATION SUISSE

Pour la première fois, la grande  
marque suisse réputée dans le  
domaine du phono électrique avec  
pick-up piezo-cristal, a exposé ses  
fabrications de haute qualité à la

**Foire de Paris**

Constructeurs, Revendeurs, dès que notre  
stock sera constitué, vous recevrez la  
documentation complète de

# PERFECTONE

26, RUE LÉOPOLD-BELLAN — PARIS-2<sup>e</sup>  
TÉL. : CEN. 62-12

PUBL. ROPY

## WATTBEL 453 et 454

WATTMÈTRE DE SORTIE PORTATIF  
POUR LA VÉRIFICATION DES RÉCEPTEURS DE T. S. F.

Mesure directe de la puissance  
sur la bobine mobile du haut-parleur  
de 10 à 10.000 milliwatts

Vérification et détermination  
de l'impédance de la bobine mobile

Demander la notice WS 161 RF

## CONTROLVOLT 92

Breveté S. G. D. G.  
VOLTÈMÈTRE THERMIONIQUE PORTATIF

Pour courant alternatif de 0,5 à 200 volts  
de 50 cycles : sec à 10 mégacycles : sec  
et

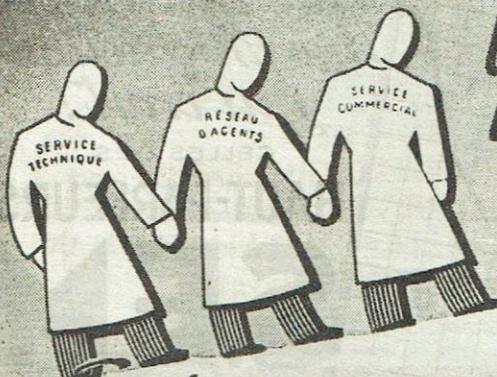
Pour courant continu de 0,2 à 400 volts  
Résistance 50.000 ohms par volt

Demander la notice CV 151 RF

LABORATOIRE  
**CIMEL**

13, B<sup>d</sup> Rochechouart  
PARIS (IX<sup>e</sup>)

Téléph. : TRUdaine 44-65



Un esprit d'équipe incomparable caractérise  
la grande famille des agents et revendeurs

Écrivez-nous :

5, Rue de la Mairie - PUTEAUX

Tél. : LON 08-33 - LON. : 21-60

# Sonor

## RADIO

★ AMPLIFICATEURS ★ TÉLÉVISION ★

PUBL. ROPY

# LE MATÉRIEL SIMPLEX

MAISON DE CONFIANCE FONDÉE EN 1920

TOUS LES  
APPAREILS  
DE MESURE  
DES GRANDES  
MARQUES



### EN STOCK

Pièces détachées grandes marques  
RÉSISTANCES: 1/2 watt, 1 et 2 watts.  
POTENTIOMÈTRES toutes valeurs  
avec ou sans interrupteur.  
CONDENSATEURS FIXES toutes va-  
leurs, mica et papier sous tube.

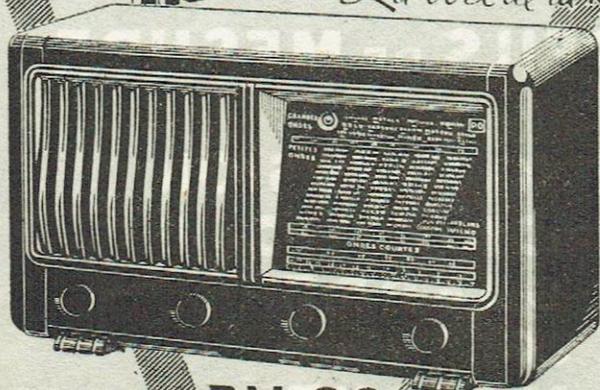
4, Rue de la Pourse - PARIS (2<sup>e</sup>)

PUBL. BONNARD

GRANDE VICTOIRE  
DE LA TECHNIQUE

## RADIOVOX

*La voix de la Radio*



**R.V. 63**  
SUPER  
6  
LAMPES  
GRAND LUXE

PUBL. RAPPY

**SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE ET TECHNIQUE DE RADIO-ELECTRICITÉ**

16, RUE SAINT MARC - PARIS-2<sup>e</sup>

Téléphone : CENTRAL 54-36

# M. E. R.

REPRESENTE ET LIVRE  
SOUS 8 A 15 JOURS

## 3 GRANDES MARQUES

### LE

★ TRANSFORMATEUR - ATTÉNUATEURS  
SELS - APPAREILS DE CONTRÔLE  
ET DE MESURE

### TOLANA

★ MACHINES D'ENREGISTREMENT

### NEUMANN

★ PICK-UP ET GRAVEURS  
SUR DISQUES

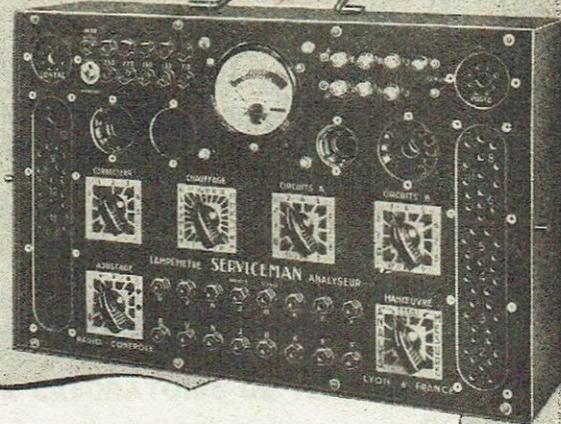
★

SOCIÉTÉ M. E. R. ★ DIRECTEUR : R. BOUCHERON  
MATÉRIEL D'ENREGISTREMENT ET DE RADIODIFFUSION

45, RUE DE MAUBEUGE - PARIS 8<sup>e</sup>

TRU : 67-77

## LAMPOMETRE SERVICEMAN



CONTROLEURS UNIVERSELS  
LAMPOMÈTRES  
HÉTÉRODYNES-OSCILLOGRAPHES  
MODULEURS DE FRÉQUENCE  
VOLTÈTRES A LAMPES  
DÉCADES DE RÉSISTANCES

Demandez la documentation technique  
sur nos différents appareils

PUBL. RAPPY

## RADIO-CONTROLE

141, RUE BOILEAU - LYON (6<sup>e</sup>)

Telephone : LALANDE 43-18



**MATÉRIEL  
RADIOÉLECTRIQUE  
PROFESSIONNEL**

**RADIOGUIDAGE  
EMETTEURS ET RÉCEPTEURS**

DE TOUTES PUISSANCES

**APPAREILS DE MESURE**

POUR

**RADIODIFFUSION  
AÉRONAUTIQUE**

**GUERRE  
COLONIES  
MARINE**

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DES  
**PROCÉDÉS LOTH**

11, RUE EDOUARD NORTIER, NEUILLY/SOINE

MAI. 77-71

# la radio en france

Radiodiffusion — Télévision  
Electronique — Organisation  
professionnelle

## SOMMAIRE

### COUVERTURE

Le Q. mètre de précision « Ferisol ». Gamme de fréquences : 50 Mcs à 50 Kcs. Deux gammes de surtension : 250 et 500. Oscillateur symétrique. Condensateur de mesure :  $C = 800$  Picofarads. Secteur réglé à  $\pm 10\%$ . Coffre fondu. Poignées latérales escamotables.

### RADIO

LE RECEPTEUR DE DEMAIN, par R. ASCHEN-BRENNER.....	3
LA COMMANDE UNIQUE, par Pol MAYER.....	8
THEORIE DES CIRCUITS (Quelques propriétés des quadripôles), par L. BOE.....	12
LE SALON DE LA RADIO A LA FOIRE DE PARIS, par un Visiteur.....	15
EXPOSITION OU RETROSPECTIVE? par Marc CHAUVIERRE....	19
LES PRINCIPALES APPLICATIONS DU « RADAR », par le Service de Documentation de la Radio en France.....	21
DEUX NOUVEAUX APPAREILS DE MESURES, par R. ASCHEN- BRENNER.....	25
MARQUES DE FABRIQUE.....	26

### TELEVISION

LES PRIX DES RECEPTEURS DE TELEVISION, par Marc CHAU- VIERRE.....	27
LE RECEPTEUR DE TELEVISION « PHILIPS », d'après la Revue Phi- lips.....	29
REMARQUES SUR LA REALISATION D'UN PROGRAMME DE RADIODIFFUSION VISUELLE, par Marc CHAUVIERRE.....	36
BAIE D'ETUDE UNIVERSELLE POUR LABORATOIRE DE TELEVI- SION, par J. DONNAY.....	42
SUR LES SIGNAUX INVERSES OU FRONTS ARRIERE D'UNE OSCILLATION RECTANGULAIRE ET QUELQUES APPLICA- TIONS EN TELEVISION, par M. GIGOUX.....	44
DE 30 LIGNES A 1.000 LIGNES, par M. C.....	47
L'ACTIVITE DU G. T. I. R.....	48

PARIS

**DUNOD**

92, RUE BONAPARTE (VI<sup>e</sup>)  
1945

# 30

ANNÉES D'EXPÉRIENCE  
UNIQUEMENT EN  
T. S. F.

"Notre station service qui effectue la majorité des  
"dépannages de la région a constaté que peu de  
"postes de votre marque venaient en réparation.  
"Nous avons également remarqué que vos montages  
"soignés, clairs et très accessibles permettent une  
"vérification et un dépannage rapide.  
"Pour ces raisons nous serions heureux de  
"devenir agent de votre marque pour l'après-guerre"

Nous avons reçu, de revendeurs spécialisés,  
des centaines de demandes de ce genre.

REVENDEURS, ASSUREZ-VOUS  
POUR L'APRÈS-GUERRE  
UNE MARQUE DE QUALITÉ  
AYANT FAIT SES PREUVES.

# LEMOUZY.

LA MARQUE FRANÇAISE DE HAUTE QUALITÉ  
63, rue de Charenton - PARIS (XII<sup>e</sup>) - DID. 07-74 & 75

# RADIO

## LE RÉCEPTEUR DE DEMAIN

par R. ASCHEN-BRENNER

Comme l'a déjà signalé Marc Chauvierre, les récepteurs du type Amateur, bien étudiés, peuvent rendre les mêmes services que nos récepteurs professionnels qui reviennent dix fois plus cher. Il n'y a plus les deux techniques : amateur et professionnelle. Il n'y en a qu'une seule qui se caractérise par des performances honnêtes qui tiennent dans le temps et qui revient à un prix très bas. On obtient ainsi une clientèle très vaste qui se compose aussi bien d'amateurs que de professionnels. Il suffit de faire deux présentations différentes pour trouver des débouchés nouveaux.

Une étude ainsi menée nous crée un type de récepteur qui s'adresse à tous, mais son prix de revient sera encore trop élevé pour être vendu à tout le monde. Il faut donc créer au moins un autre modèle qui puisse être vendu à un prix très modeste. On arrive au Super 4 + 1 tel que l'on en trouve sur le marché actuellement.

Et le récepteur moyen, intermédiaire entre la petite boîte à musique et le grand modèle, que devient-il ?

Je pense qu'il va disparaître à cause des exigences de la technique moderne.

Celle-ci se concentre de plus en plus sur les ondes courtes. Or, si l'on veut recevoir convenablement des émissions sur ondes courtes, le poste moyen ne peut rendre aucun service, car il lui manque l'amplification HF, la présélection, la commande automatique de sensibilité, la possibilité de recevoir les émissions modulées en fréquences et... une bonne Basse Fréquence, c'est-à-dire tout ce qui caractérise un poste moderne. Il présente donc les mêmes défauts que le petit récepteur, malgré son prix plus élevé.

Il reste donc, à mon avis, deux types de récepteurs :

un petit modèle très bon marché et un autre modèle qui montre des possibilités nouvelles. Ce dernier n'a pas besoin d'être très volumineux car on peut lui adjoindre un amplificateur extérieur avec un ou deux haut-parleurs de qualité.

Mais revenons d'abord au récepteur très bon marché. La formule 4 lampes plus valve ne changera pas. Les dimensions actuelles non plus. Ce qui changera certainement, c'est le mode d'alimentation. La formule « tous courants » ne présente plus d'intérêt. La faible consommation des nouvelles lampes d'une part et la qualité remarquable des piles américaines d'autre part laissent prévoir une alimentation universelle, soit par piles sèches, soit par secteur.

Une alimentation par piles assure un fonctionnement moyen environ de six mois. La réception est un peu moins puissante en basse fréquence, mais beaucoup plus agréable à cause de la réduction du champ des parasites. L'emploi d'un petit cadre à l'intérieur du récepteur augmente encore le rapport signal sur parasites. L'orientation du cadre augmente la sélectivité apparente. Le récepteur peut fonctionner sur la table d'une salle-à-manger, comme je l'ai vu dans les restaurants de Londres, il peut également fonctionner dans la voiture, dans le train, pendant le week-end dans un chalet sans courant. La réception est toujours plus agréable à cause de la diminution des parasites. Le cadre se trouve supprimé en ondes courtes et remplacé par une antenne. La stabilité de fréquence est généralement meilleure que celle résultant d'une alimentation par secteur. Tous ces avantages provoqueront une demande générale pour le récepteur alimenté par piles sèches.

Les derniers modèles américains fonctionnent sur piles ou sur secteur. On peut vite se rendre compte

de l'importance des parasites provenant du secteur. La réception des ondes courtes s'effectue entre 12 m. et 51 m. La sensibilité utilisable est de l'ordre de 30 à 50 microvolts, la présélection HF sur ondes courtes varie entre 10 et 20 db pour la fréquence image. La commande automatique de sensibilité sur ondes courtes est absolument insuffisante pour obtenir une réception sans fading. La gamme ondes courtes n'offre donc guère plus de possibilités que celle de la majorité des récepteurs actuels.

Il n'en est pas de même du récepteur de luxe, que l'on pourrait appeler « le récepteur de demain ». Ce sera le type nouveau d'un récepteur correspondant à la technique de demain, c'est-à-dire à la technique des ondes courtes. Le même récepteur fonctionne également sur ondes moyennes et ondes longues. Les études en cours m'ont conduit vers une formule mixte utilisant la détection des signaux modulés en fréquence ou en amplitude.

Le récepteur de qualité de demain se composera de deux étages HF, d'un étage changeur de fréquence, de deux canaux MF à un ou deux étages, de deux détecteurs et d'un seul étage BF. Ceci représente une dizaine de lampes, chiffre énorme pour un constructeur français. Il sera très difficile de réduire ce chiffre, car le poste retomberait dans la catégorie 4 + 1, qui ne pourrait plus satisfaire le goût d'un auditeur moyen, lequel va devenir de plus en plus difficile, lorsqu'il entendra les productions américaines d'après-guerre. Le constructeur français hésitera avant de se lancer dans la réalisation d'un matériel compliqué et coûteux qui sera toujours concurrencé par le matériel américain. Il préférera rester dans la formule classique du 4 lampes en améliorant certaines pièces.

Cette hésitation serait la plus grande faute qu'il pourrait commettre, car tout le marché d'un matériel de qualité passera bientôt à l'importation. La différence des prix sera de moins en moins élevée, à condition de ne pas sortir trop de modèles. En centralisant l'effort des fabricants de pièces détachées vers un matériel destiné aux récepteurs professionnels, ces derniers seront aussi faciles à construire que les boîtes à musique actuelles. Au lieu de vendre ces appareils à une clientèle restreinte s'intéressant aux postes de luxe et ayant l'habitude d'un prix élevé, il faudrait, au contraire, vendre ces postes au prix le plus bas en s'adressant à une clientèle très vaste se composant des auditeurs, des amateurs et des professionnels. On arriverait ainsi à une demande suffisante pour lancer des grandes séries.

#### Caractéristiques du récepteur moderne.

La technique des ondes courtes nécessite deux étages HF. L'amplification n'est guère plus élevée avec deux étages qu'avec un seul, mais la sélectivité HF est bien meilleure. Un récepteur comportant un étage HF et une moyenne fréquence de 472 kC/s donne une sensibilité utilisable de 10 microvolts. La fréquence image sur 30 mC/s est de l'ordre de 12 db. Un émetteur, qui produit un champ quatre fois plus puissant que le champ de la station que l'on veut écouter et qui se trouve à  $2 \times 472$  kC/s, produira un signal BF de même amplitude que celui de la station désirée. On constate une quantité de sifflements, d'interférences et de fréquences « fantômes » qui proviennent uniquement du manque de sélectivité HF.

Or, si l'on veut travailler avec les professionnels qui assurent des retransmissions ou du trafic, la sélectivité HF doit être supérieure à 30 db à la fréquence image. Pour obtenir ce résultat, il y a deux solutions : utiliser une moyenne fréquence sur 2 mC/s avec un seul étage HF, ou utiliser une moyenne fréquence sur 472 kC/s avec deux étages HF. Dans le dernier cas, votre récepteur reçoit toutes les gammes, dans le premier cas, il ne reçoit que les ondes courtes. Comme nous voulons réduire le nombre de types, je préfère la première solution, qui est plus intéressante commercialement. Du côté technique, les deux solutions se valent. Une moyenne fréquence de 472 kC/s sera toujours plus sélective qu'une moyenne fréquence de 2 mC/s, par contre deux étages HF sont plus difficiles à mettre au point qu'un seul étage.

Avec les lampes modernes à faible capacité grille-plaque, l'emploi des étages HF se trouve bien facilité, car le danger d'accrochage est bien moindre.

Le changement de fréquence nécessite une seule lampe. L'amplificateur MF peut se contenter d'un étage en employant des bobinages à pot fermé ou de deux étages avec des bobinages à bâtonnet. Le changement de sélectivité s'effectue par l'inversion du premier transformateur MF. On pourrait également changer tout le canal MF, mais les études doivent être guidées, non seulement par la technique, mais également par le prix de revient.

La détection est du type à diode. Etant donné l'amplification élevée en HF et en MF, la partie BF se compose d'un seul tube de 3 watts modulés, soit de 11 watts dissipés. La détection est presque toujours linéaire, à cause de la tension MF élevée appliquée à la diode.

L'ensemble ainsi décrit peut recevoir toutes les émissions modulées en amplitude entre 30 mC/s et 100 kC/s. Dans le cas du type « Radiodiffusion », on utilisera seulement les gammes de concerts. Le rayonnement dans l'antenne a été supprimé à l'aide d'un filtre de réjection. Le même récepteur fonctionne également sur les émissions modulées en fréquence travaillant entre 55 et 30 mC/s. Le fonctionnement est alors le suivant : les étages HF amplifient le signal comme précédemment, mais l'oscillateur fonctionne sur une fréquence inférieure de 4 mC/s, car la sortie de la changeuse se trouve commutée sur un amplificateur MF accordé sur 4 mC/s. Le swing est de 160 kC/s. L'amplificateur MF se compose d'un étage amplificateur et d'un étage limiteur. La détection s'effectue par le discriminateur dont la sortie se trouve reliée avec la lampe finale.

Voyons maintenant les avantages et les possibilités offerts par ce récepteur.

#### Bruits de fonds.

Le calcul et l'expérience montrent que le bruit de fond provoqué par le circuit d'entrée est :

$$E = \sqrt{1.600 (Rl + Rb)} \times B \times 10^{-23} \text{ microvolts.}$$

Dans cette formule  $Rl$  est la résistance équivalente de souffle de la lampe,  $Rb$  la résistance équivalente du souffle du bobinage d'entrée et  $B$  est la bande passante globale du récepteur. D'après cette équation, un circuit d'entrée dont l'impédance est de 100.000 ohms fonctionnant avec une lampe sans souffle dans un récepteur ayant une bande passante de 10.000 cycles, donnerait 4 microvolts de souffle. L'expérience montre l'exactitude du calcul, à condi-

tion que l'amplification de l'étage d'entrée soit suffisamment élevée pour que le souffle des étages suivants ne s'ajoute pas. Si le gain du premier étage est de 10, le signal qui arrive sur la grille du deuxième étage est dix fois supérieur et le rapport signal sur souffle du deuxième étage est également dix fois supérieur. Le souffle des étages suivants n'entre pas en ligne de compte lorsque l'étage d'entrée fonctionne à gain élevé. Ceci est valable pour des lampes d'un même type. Une changeuse de fréquence correspond à une résistance de souffle de 50.000 ohms. Une lampe HF du type R222 ne produit qu'un souffle équivalent à une résistance de 1.000 ohms. Une fois de plus, nous constatons l'avantage de l'amplification en HF. Une moyenne fréquence, dont la bande passante est de 20 kC/s, donne 1,4 fois plus de souffle qu'une MF à bande de 10 kC/s, car  $\sqrt{20.000}$  sur  $\sqrt{10.000}$  est égal à 1,4.

Un ampli BF à haute fidélité donne plus de souffle qu'un ampli sélectif, le calcul reste le même. Si le gain HF est élevé, l'ampli MF ou l'ampli BF ne produisent pas de souffle, mais ils laissent seulement passer le bruit de fond du circuit d'entrée et ce bruit sera d'autant plus gênant que leur bande passante est plus large. Ainsi une MF à bâtonnet, comportant deux étages et fonctionnant sans préamplification HF donne une sensibilité utilisable de 80 microvolts. Le même ampli, équipé avec des bobinages à pots fermés, dont la surtension est plus élevée et la sélectivité plus grande à la base, produit 35 microwatts utilisables.

L'avantage d'une grande sélectivité de base est démontré. Nos études, basées sur cette théorie, ont permis d'atteindre le chiffre de 2 microwatts sur 30 mC/s.

Malgré ces progrès, les résultats sont encore bien médiocres, car il reste les parasites extérieurs que l'on ne peut pas éviter dans le cas de la modulation d'amplitude.

### La modulation de fréquence.

Seule la modulation de fréquence constitue la solution actuelle au problème des parasites. C'est pour cette raison qu'il faut prévoir les récepteurs de demain pour modulation d'amplitude et pour modulation de fréquence. Les parasites se comportant comme des signaux modulés en amplitude n'ont aucune action sur le détecteur de notre récepteur lorsqu'il fonctionne avec le canal MF de 4 mC/s. La lampe limiteuse rabote toutes les crêtes des alternances succes-



Fig. 1. — L'action du limiteur d'amplitude.

sives dépassant un certain niveau. La figure 1 montre l'action du limiteur d'amplitude.

Les parasites, se comportant comme des signaux modulés en fréquence, produisent une légère gêne lorsqu'ils sont en quadrature avec le signal provenant

de l'émission. Ces parasites peuvent provoquer un balancement du vecteur fondamental de 30 degrés au maximum. Ceci n'est rien à côté de la rotation de plusieurs centaines de radians du vecteur fondamental provenant du signal de modulation. Il en est de même du brouillage produit par une autre station

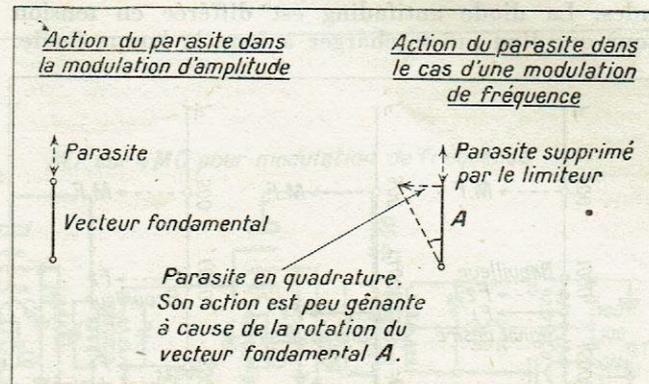


Fig. 2. — La gêne des parasites dans le cas de la modulation d'amplitude et dans le cas de la modulation de fréquence.

qui reste inaudible tant que la puissance du brouilleur produit un champ inférieur de 50 % à celui de la station que l'on écoute. On entend, dans ces conditions, parfaitement une station sans brouillage et sans parasites. Il faudrait que le brouilleur soit très puissant et placé sur la même fréquence pour remplacer l'audition désirée par la sienne.

La figure 2 montre l'action du brouilleur ou du parasite déphasé sur le vecteur de l'onde porteuse.

Tous ces avantages nous ont décidés à équiper le récepteur avec un canal MF spécial pour modulation de fréquence. Un simple commutateur, placé à la sortie de la changeuse, permet d'utiliser une MF à grande sélectivité pour la modulation d'amplitude, une MF plus sélective pour le même mode de modulation, les deux sont accordées sur 472 kC/s, ou une MF à bande large sur à mC/s pour la modulation de fréquence. La sortie des deux détecteurs se trouve reliée à la même partie BF.

### Sélectivité HF et MF.

Nous avons déjà montré les avantages d'un ampli HF à deux étages. Dans le cas de la modulation d'amplitude, la sélectivité HF doit être aussi grande que possible. Elle nous évitera les sifflements et interférences provenant des fréquences images et des harmoniques de la changeuse de fréquence qui sont très gênants sur le double de la MF. Un signal F1 peut être rendu inaudible par un signal F2 fonctionnant près du double de la MF si

$$2 \times F2 - (F1 + 472) = 472 \text{ kC/s.}$$

Nous pouvons entendre F1 et F2, suivant le fonctionnement de la figure 3. La même figure montre également une fréquence image. Seule une bonne présélection HF peut réduire ces interférences. La sélectivité MF comporte deux positions : l'une sera aussi sélective que possible et même équipée d'un quartz avec circuit de réjection. La deuxième position sera aussi large que possible pour que la dérive en ondes courtes ne puisse pas troubler l'audition. Un filtre de réjection peut être inséré dans l'antenne en vue de réduire la gêne d'une station voisine.

## La commande automatique de sensibilité.

L'amplification élevée des étages HF et MF produit un signal de tension élevée aux bornes des diodes. Il en résulte une détection linéaire et une commande de sensibilité très énergique. Les évanouissements seront ainsi réduits en durée et en variations d'amplitudes. La diode antifading est différée en tension pour que l'on puisse charger à fond la lampe finale.

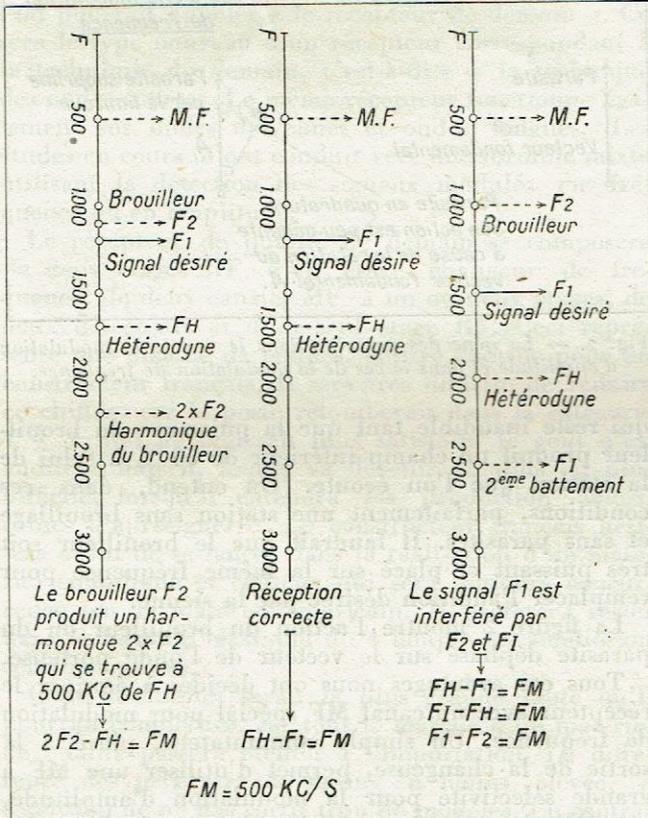


Fig. 3. — Les sifflements dans un Super proviennent d'un manque de sélectivité H.F.

Dans le cas où le récepteur est destiné à la réception de la télégraphie, le deuxième étage MF est muni d'un circuit de réaction qui produit une oscillation MF. Un commutateur supplémentaire permet de varier la constante temps du circuit de régulation commandant la polarisation des grilles des lampes MF et HF. La changeuse fonctionne avec une polarisation constante en vue d'éviter la dérive.

## La partie Basse Fréquence.

Celle-ci se compose d'une seule lampe de 10 watts. La puissance modulée atteint 3 watts pour 3 volts appliqués à la grille. Une prise pour amplificateur extérieur travaillant de préférence avec deux canaux a été prévue. On peut ainsi profiter des avantages de la modulation de fréquence qui fournit un signal BF exempté de toute distorsion.

Par contre, lorsque l'on utilise le récepteur seul dans son coffret ou dans son ébénisterie, nous n'avons pas jugé utile le montage d'un push-pull ou l'emploi de deux haut-parleurs, à cause des dimensions réduites de l'ébénisterie. Un seul haut-parleur de bonne qualité, travaillant dans les meilleures conditions, fournit déjà une très bonne audition. Un filtre de réjection augmente la qualité BF en supprimant certaines interférences.

## Réalisation et matériel nécessaire à la construction.

On trouvera très prochainement le matériel nécessaire à la construction du récepteur universel. Celui-ci se compose d'un bloc HF avec la lampe changeuse de fréquence, d'un bloc MF avec le canal pour modulation de fréquence et un autre canal alimentation par secteur. Les condensateurs variables ont une valeur de 300  $\mu$ F. Les bobinages HF sont à noyaux de fer pour les gammes au-dessus de 10 mètres. Le canal MF sur 472 kC/s est du type classique utilisant des bobinages à pots fermés. Le canal accordé sur 4 mC/s fonctionne avec un swing maxima de  $\pm 60$  kC/s. Les bobinages sont du type à fer utilisant de simples bâtonnets.

Une prise a été prévue pour le branchement extérieur d'un récepteur panoramique à accord fixe sur 472 kC/s. Le schéma complet est celui de la figure 4 qui montre tous les détails de réalisation. Il montre également des possibilités de réalisation en grande série, étant donné les prix relativement bas des différentes pièces détachées qui entrent dans la construction.

Pour terminer, comparons les performances de ce récepteur avec celles des récepteurs d'aujourd'hui.

### RÉCEPTEUR DE DEMAIN (2 HF).

#### Modulation d'amplitude :

Sensibilité utilisable : 10 microvolts sur 30 mC/s.

Fréquence-image : 30 dbS à 30 mC/s.

Sélectivité : 4 kC/s à 6 dbS.  
11 kC/s à 60 dbS.

Réjection MF avec filtre Renard. Bloc interchangeable.

Rayonnement dans l'antenne : < 100 microvolts.

Détection linéaire à partir de 10 microvolts.

Réjection HF par l'antenne.

Réjection BF.

#### Modulation de fréquence :

Réception des signaux modulés en fréquence entre 55 mC/s et 30 mC/s, à l'aide d'un 2<sup>e</sup> canal MF.

Poids : réduction de 30 % par rapport au matériel actuel.

### RÉCEPTEUR D'AUJOURD'HUI (1 HF).

#### Modulation d'amplitude :

Sensibilité utilisable : 20 microvolts sur 30 mC/s.

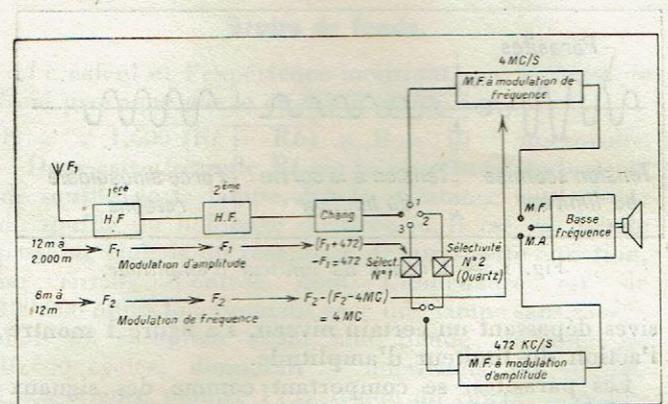


Fig. 4 A. — Schéma de principe.

Fréquence-image : 12 db/s à 30 mC/s avec un étage HF.

Sélectivité : 4 kC/s à 6 db/s.

15 kC/s à 60 db/s au maximum.

Réjection MF seulement sur quelques récepteurs professionnels.

maintenir une audition en-dessous de 20 microvolts. Le récepteur actuel n'a donc aucune possibilité d'assurer des auditions de qualité en ondes courtes. Il reste les auditions en moyennes ondes, qui se limitent généralement à l'écoute des stations locales. C'est peu, même très peu, pour un prix aussi élevé. Et pourtant, on nous montre des courbes magni-

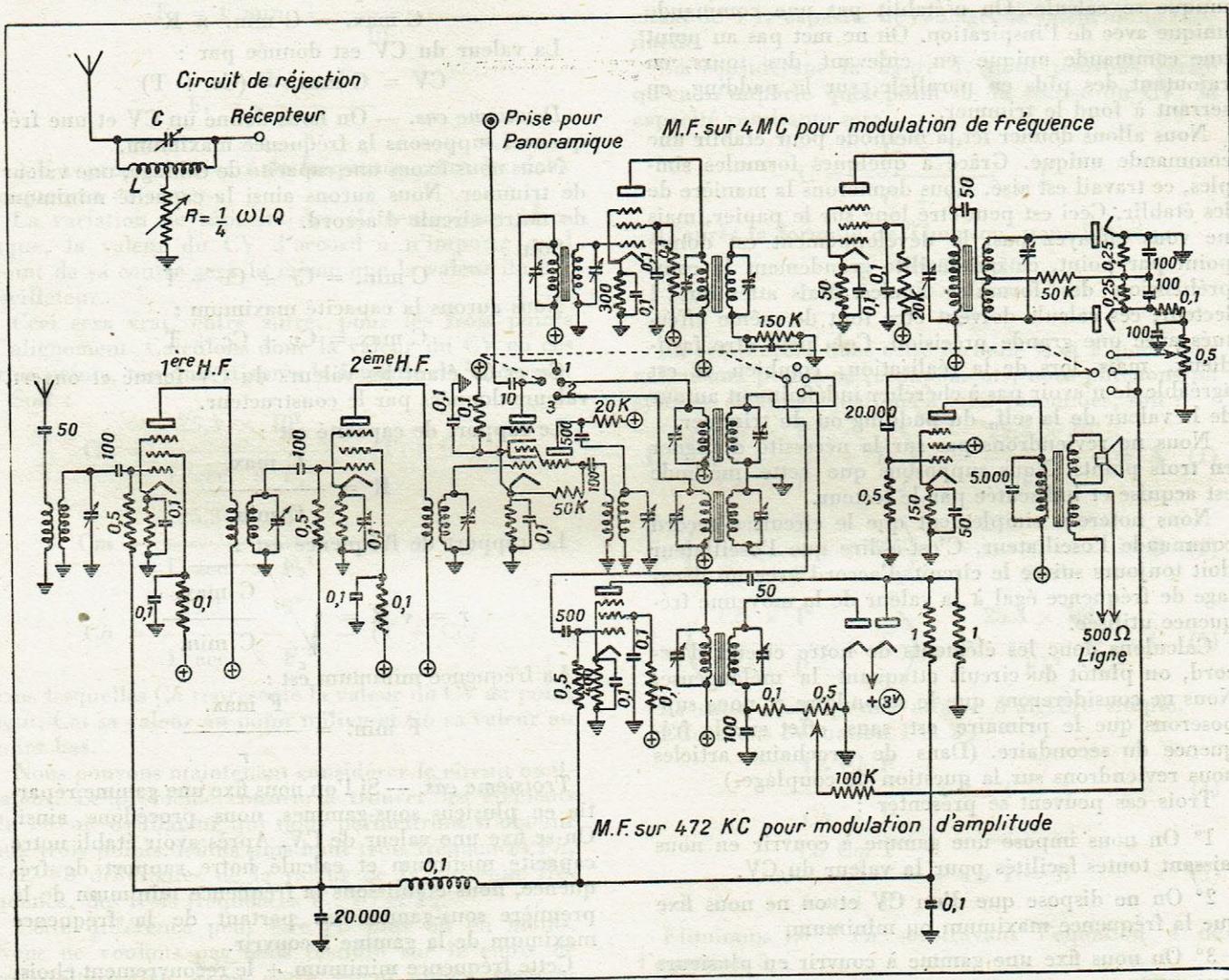


Fig 4 B. — Schéma du récepteur de demain.

Rayonnement dans l'antenne : > 1.000 microvolts.

Détection linéaire à partir de 50 microvolts.

Pas de réjection HF.

Pas de réjection BF.

*Modulation de fréquence :*

Impossible avec les récepteurs actuels.

Ces comparaisons concernent un récepteur actuel avec étage HF, ce qui est déjà très rare, car la majorité des récepteurs actuels, vendus au-dessus de 10.000 francs, n'ont même pas un seul étage HF. La réception des ondes courtes est alors une mauvaise publicité, car le récepteur est incapable de sortir une émission de 2 microvolts. La commande automatique de sensibilité est également insuffisante pour

figues avec des sensibilités de l'ordre de 5 microvolts. Malheureusement, il ne s'agit que d'une sensibilité maxima qui ne veut rien dire. Seule la sensibilité utilisable (rapport signal sur bruit de fond égal à 26 db/s) doit être publiée.

Le récepteur de luxe actuel n'est qu'un petit poste mis dans une grande ébénisterie.

Les récepteurs professionnels, par contre, peuvent facilement supporter une comparaison avec les meilleurs types américains, et pourtant le récepteur professionnel français n'existait pas avant la guerre.

Profitions des travaux effectués sur ces derniers pour sortir un type universel qui pourrait satisfaire amateurs et professionnels et qui nous conduira vers des auditions exemptes de distorsion grâce à la modulation de fréquence.

# LA COMMANDE UNIQUE

par **Pol MAYER**

Une mise au point est nécessaire. Une commande unique se calcule. On n'établit pas une commande unique avec de l'inspiration. On ne met pas au point une commande unique en enlevant des tours, en rajoutant des pfd's en parallèle, sur le padding, en serrant à fond le trimmer.

Nous allons donner ici la méthode pour établir une commande unique. Grâce à quelques formules simples, ce travail est aisé. Nous donnerons la manière de les établir. Ceci est peut-être long sur le papier, mais ne vous effrayez pas, le développement est donné point par point, ce qui facilite grandement la compréhension des formules finales. Mais attention !! lecteur, ces calculs doivent être tout de même effectués avec une grande précision. Cela peut être fastidieux, mais lors de la réalisation, combien il est agréable de n'avoir pas à chercher indéfiniment autour de la valeur de la self, du padding ou du trimmer.

Nous ne reviendrons pas sur la nécessité d'aligner en trois points. Nous supposons que cette méthode est acquise et indiscutée par le lecteur.

Nous noterons simplement que le circuit d'accord commande l'oscillateur. C'est-à-dire que l'oscillateur doit toujours suivre le circuit d'accord avec un décalage de fréquence égal à la valeur de la moyenne fréquence utilisée.

Calculons donc les éléments de notre circuit d'accord, ou plutôt du circuit attaquant la mélangeuse. Nous ne considérerons que le secondaire et nous supposerons que le primaire est sans effet sur la fréquence du secondaire. (Dans de prochains articles nous reviendrons sur la question de couplage.)

Trois cas peuvent se présenter :

1° On nous impose une gamme à couvrir en nous laissant toutes facilités pour la valeur du CV.

2° On ne dispose que d'un CV et on ne nous fixe que la fréquence maximum ou minimum.

3° On nous fixe une gamme à couvrir en plusieurs sous-gammes.

*Premier cas.* — Après avoir établi la gamme à couvrir, compte tenu du recouvrement, le cas échéant on pose le rapport de fréquence, soit :

$$r = \frac{F \text{ minimum}}{F \text{ maximum}}$$

Le rapport entre la capacité maximum et la capacité minimum sera de :

$$R = \frac{C \text{ maximum}}{C \text{ minimum}} = r^2 = \left( \frac{F \text{ minimum}}{F \text{ maximum}} \right)^2$$

Nous devons fixer la valeur de la capacité minimum. Cette capacité comprendra la résiduelle du condensateur :  $C_r$  la capacité de câblage, la capacité répartie du bobinage  $C_c$ , la valeur moyenne du trimmer  $T$ .

Soit :

$$C \text{ min.} = C_c + C_r + T$$

La valeur de la capacité maximum sera trouvée :

$$C \text{ max.} = C \text{ min.} \times R$$

La valeur du CV est donnée par :

$$CV = C \text{ max.} - (C_c + T)$$

*Deuxième cas.* — On nous donne un CV et une fréquence, supposons la fréquence maximum.

Nous nous fixons une capacité de câblage, une valeur de trimmer. Nous aurons ainsi la capacité minimum de notre circuit d'accord.

Soit :

$$C \text{ min.} = C_r + C_c + T$$

Nous aurons la capacité maximum :

$$C \text{ max.} = C_v + C_c + T$$

$C_v$  et  $C_r$  étant les valeurs du CV fermé et ouvert, valeurs données par le constructeur.

Le rapport de capacité est :

$$R = \frac{C \text{ max.}}{C \text{ min.}}$$

Le rapport de fréquence est :

$$r = \sqrt{R} = \sqrt{\frac{C \text{ max.}}{C \text{ min.}}}$$

La fréquence minimum est :

$$F \text{ min.} = \frac{F \text{ max.}}{r}$$

*Troisième cas.* — Si l'on nous fixe une gamme répartie en plusieurs sous-gammes, nous procédons ainsi. On se fixe une valeur de CV. Après avoir établi notre capacité minimum et calculé notre rapport de fréquence, nous établissons la fréquence minimum de la première sous-gamme en partant de la fréquence maximum de la gamme à couvrir.

Cette fréquence minimum + le recouvrement choisi devient la  $F$  maximum de la deuxième sous-gamme. Et ainsi de suite.

Si la gamme couverte est trop petite ou trop grande, le calcul doit être recommencé en prenant soit une valeur de CV différente, soit en choisissant un recouvrement différent. Ce petit calcul peut se faire très rapidement à la règle.

En appliquant la formule de Thomson, il est facile de trouver la valeur de la self du circuit d'accord.

Soit :

$$L = \frac{25,3 \times 10^9}{C \text{ max.} \times F^2 \text{ min.}}$$

dans laquelle  $L$  est exprimé en  $\mu H$ ,

»  $C$  » en pfd,

»  $F$  » en kcs.

Toujours en considérant le circuit d'accord, nous choisirons les trois fréquences de recouvrement.

Comment définir nos trois fréquences ? Le point milieu est défini par la fréquence milieu. Les points

haut et bas sont définis arbitrairement en conclusion des expériences pratiques.

Soit :

$$F_1 = F \text{ max.} - \frac{\Delta F}{10}$$

$$F_3 = F \text{ min.} + \frac{\Delta F}{10}$$

$$F_2 = \frac{F_1 + F_3}{2}$$

$\Delta F$  représente l'écart de fréquence entre les deux fréquences extrêmes.

La variation de capacité des éléments étant identique, la valeur du CV d'accord à n'importe quel point de sa course sera la même que la valeur du CV oscillateur.

Ceci sera vrai, entre autre, pour les trois points d'alignement. Calculons donc la valeur du CV en ces trois points, toujours d'après la formule de Thomson.

Soit :

$$Ch = \frac{25,3 \times 10^9}{L \text{ acc.} \times F_1^2} - (T + Cc)$$

$$Cm = \frac{25,3 \times 10^9}{L \text{ acc.} \times F_2^2} - (T + Cc)$$

$$Cb = \frac{25,3 \times 10^9}{L \text{ acc.} \times F_3^2} - (T + Cc)$$

dans lesquelles  $Ch$  représente la valeur du CV au point haut,  $Cm$  sa valeur au point milieu et  $Cb$  sa valeur au point bas.

Nous pouvons maintenant considérer le circuit oscillateur. Le problème consiste à trouver les éléments du circuit oscillateur qui nous permettront d'obtenir aux trois points définis plus haut trois fréquences  $Fh$ ,  $Fm$ ,  $Fb$  différentes de la valeur de la moyenne fréquence, des trois fréquences  $F_1$ ,  $F_2$  et  $F_3$ .

Cette différence peut être en plus ou en moins. Nous ne voulons pas nous étendre sur le choix de cette alternative. Dans notre calcul, nous prenons cette différence en plus.

Soit :

$$Fh = F_1 + MF$$

$$Fm = F_2 + MF$$

$$Fb = F_3 + MF$$

Deux cas peuvent se présenter pour l'oscillateur :

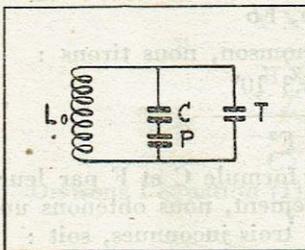


Fig. 1

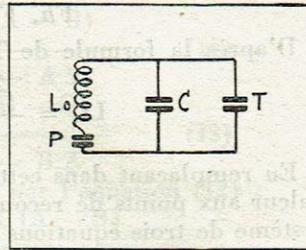


Fig. 2

a) Le padding est en série avec le CV, le trimmer et les capacités parasites se trouvant en parallèle sur l'ensemble (fig. 1).

b) Le padding est en série avec le CV ayant en parallèle le trimmer et les capacités parasites (fig. 2).  
C représentant le CV.

$L_0$  représentant la self oscillatrice.

P le padding.

T le trimmer + la résiduelle de CV + la capacité de câblage.

La valeur réelle du trimmer sera donnée en retranchant de T la capacité de câblage, la valeur de la résiduelle.

En considérant la figure I, nous pouvons écrire qu'en n'importe quel point de la course du CV, la capacité résultante sera :

$$C = \frac{C \times P}{C + P} + T$$

D'après la formule de Thomson, nous lisons :

$$LC = \frac{25,3 \times 10^9}{F^2}$$

En remplaçant dans cette formule C et F pour leur valeur aux points de recoupements, nous obtenons un système de trois équations à trois inconnues, soit :

$$L_0 \left( \frac{Ch \times P}{Ch + P} + T \right) = \frac{25,3 \times 10^9}{Fh^2} = A \quad (1)$$

$$L_0 \left( \frac{Cm \times P}{Cm + P} + T \right) = \frac{25,3 \times 10^9}{Fm^2} = B \quad (2)$$

$$L_0 \left( \frac{Cb \times P}{Cb + P} + T \right) = \frac{25,3 \times 10^9}{Fb^2} = C \quad (3)$$

La suite n'est qu'une affaire d'algèbre simple.

Effectuons l'équation 1 et 2 :

$$\frac{L_0 Ch P}{Ch + P} + L_0 T = A \quad (4)$$

$$\frac{L_0 Cm P}{Cm + P} + L_0 T = B \quad (5)$$

Eliminons  $L_0 T$  en soustrayant l'équation 4 de l'équation 5 :

$$\frac{L_0 Cm P}{Cm + P} - \frac{L_0 Ch P}{Ch + P} = B - A$$

$$L_0 \left( \frac{Cm \times P}{Cm + P} - \frac{Ch \times P}{Ch + P} \right) = B - A \quad (6)$$

Procédons de la même manière pour les équations 2 et 3.

$$L_0 \left( \frac{Cb \times P}{Cb + P} - \frac{Cm \times P}{Cm + P} \right) = C - B \quad (7)$$

Eliminons par le procédé de la division  $L_0$  dans les équations 6 et 7. Il vient :

$$\frac{Cm \times P}{Cm + P} - \frac{Ch \times P}{Ch + P} = \frac{B - A}{L_0} = D$$

$$\frac{Cb \times P}{Cb + P} - \frac{Cm \times P}{Cm + P} = \frac{C - B}{L_0}$$

Les facteurs  $C_m$ ,  $C_b$ ,  $C_h$ ,  $B$ ,  $A$ ,  $C$ , sont connus  
tirons la valeur de  $P$  :

$$\frac{C_m \times P (C_h + P) - C_h \times P (C_m + P)}{(C_m + P) (C_h + P)} = D$$

$$\frac{C_b \times P (C_m + P) - C_m \times P (C_b + P)}{C_b + P \quad C_m + P} = D$$

Soit :

$$\frac{P [C_m \times (C_h + P) - C_h (C_m + P)]}{(C_m + P) (C_h + P)} = D$$

$$\frac{P [C_b (C_m + P) - C_m (C_b + P)]}{(C_m + P) (C_h + P)}$$

Il vient :

$$\frac{C_h C_m + C_m P - C_h C_m - C_h P}{(C_m + P) (C_h + P)} = D$$

$$\frac{C_h C_m + C_b P - C_m C_b - C_m P}{(C_m + P) (C_h + P)}$$

En simplifiant, nous avons :

$$\frac{C_m P - C_h P}{C_h + P} = D$$

$$\frac{C_b P - C_m P}{C_b + P} = D$$

$$\frac{P (C_m - C_h) (C_b + P)}{P (C_b - C_m) (C_h + P)} = D$$

Après avoir simplifié, effectuons :

$$\frac{C_m C_b + C_m P - C_h C_b - C_h P}{C_b C_h + C_b P - C_m C_h - C_m P} = D$$

$$\frac{C_m C_b - C_h C_b + P (C_m - C_h)}{C_b C_h - C_m C_h + P (C_b - C_m)} = D$$

D'où nous tirons :

$$\frac{C_m C_b - C_h C_b + P (C_m - C_h)}{D C_b C_h - D C_m C_h + D P (C_b - C_m)}$$

$$= \frac{P (C_m - C_h) - P D (C_b - C_m)}{D C_b C_h - D C_m C_h - C_m C_b + C_h C_b}$$

$$= \frac{P [C_m - C_h - D (C_b - C_m)]}{D C_b C_h - D C_m C_h - C_m C_b + C_h C_b}$$

$$= \frac{D C_b C_h - D C_m C_h - C_m C_b + C_h C_b}{C_m - C_h - D (C_b - C_m)}$$

$$P = \frac{C_b C_h (D + 1) - C_m (C_b + D C_h)}{C_m (D + 1) - C_h - D C_b}$$

La valeur du padding étant trouvée, par un développement analogue, en considérant les équations de départ 1 et 3, nous aurons la self oscillatrice.

En retranchant l'équation 3 de 1, nous avons :

$$L_0 \left( \frac{C_b P}{C_b + P} + T \right) - L_0 \left( \frac{C_h P}{C_h + P} + T \right) = C - A = E$$

$$L_0 \frac{C_b P}{C_b + P} + L_0 T - L_0 \frac{C_h P}{C_h + P} - L_0 T = E$$

$$L_0 \left( \frac{C_b P}{C_b + P} - \frac{C_h P}{C_h + P} \right) = E$$

Effectuons la parenthèse :

$$L_0 \frac{C_b P \times (C_h + P) - C_h P (C_b + P)}{(C_b + P) (C_h + P)} = E$$

$$L_0 \frac{C_b C_h P + C_b P^2 - C_b C_h P - C_h P^2}{(C_b + P) (C_h + P)} = E$$

D'où nous tirons :

$$L_0 \times \frac{P^2 (C_b - C_h)}{(C_b + P) (C_h + P)} = E$$

Et nous trouvons :

$$L_0 = \frac{E (C_b + P) (C_h + P)}{P^2 (C_b - C_h)}$$

Connaissant  $L_0$  et  $P$ , il est facile de déduire la valeur de  $T$  dans l'équation de départ 1 :

$$\frac{L_0 C_h P}{C_h + P} + L_0 T = A$$

$$L_0 T = A - \frac{L_0 C_h P}{C_h + P}$$

$$T = \frac{A}{L_0} - \frac{C_h P}{C_h + P}$$

Il est à noter que cette valeur  $T$  comprend la valeur du trimmer, de la résiduelle du CV, de la capacité de câblage. Il faudra donc, pour avoir la valeur du trimmer exacte, diminuer  $T$  des capacités parasites qui le compose.

Dans ces formules, les selfs sont exprimées en microhenrys, les capacités en pfarads et les fréquences en kilocycles.

Deuxième cas. — Les éléments sont montés comme il est montré dans la figure 2. La capacité du circuit oscillateur à n'importe quel point de la course du CV est égale à :

$$C = \frac{P (C' + T)}{P + C' + T} \quad (1)$$

dans laquelle  $C$  = Capacité résultante,

$C'$  = CV,

$T$  = Trimmer,

$P$  = Padding.

La valeur du condensateur à l'accord reste toujours pour les trois points d'alignement  $C_h$ ,  $C_m$ ,  $C_b$ .

Les fréquences de l'oscillateur sont toujours aux trois points de recouvrements :

$$F_h, F_m, F_b$$

D'après la formule de Thomson, nous tirons :

$$LC = \frac{25,3 \cdot 10^9}{F^2}$$

En remplaçant dans cette formule  $C$  et  $F$  par leur valeur aux points de recouvrement, nous obtenons un système de trois équations à trois inconnues, soit :

$$\frac{L_0 P (C_h + T)}{P + C_h + T} = \frac{25,3 \cdot 10^9}{F_h^2} = A \quad (1)$$

$$\frac{L_0 P (C_m + T)}{P + C_m + T} = \frac{25,3 \cdot 10^9}{F_m^2} = B \quad (2)$$

$$\frac{Lo P (Cb + T)}{P + Cb + T} = \frac{25,3 \cdot 10^9}{Fb^2} = C \quad (3)$$

Pour la clarté du développement algébrique qui va suivre, nous remplacerons  $Ch + T$ ,  $Cm + T$ ,  $Cb + T$  par  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$ .

Nous aurons donc trois équations :

$$\frac{Lo P X}{P + X} = A \quad (4)$$

$$\frac{Lo P Y}{P + Y} = B \quad (5)$$

$$\frac{Lo P Z}{P + Z} = C \quad (6)$$

Divisons l'équation (4) par l'équation (5) :

$$\frac{Lo P X}{P + X} \times \frac{(P + Y)}{Lo P Y} = \frac{A}{B}$$

Simplifions :

$$\frac{X \times (P + Y)}{(P + X) \times Y} = \frac{A}{B} \quad (7)$$

Divisons l'équation (5) par l'équation (6) :

$$\frac{Lo P Y}{P + Y} \times \frac{(P + Z)}{Lo P Z} = \frac{B}{C}$$

Simplifions :

$$\frac{Y \times (P + Z)}{(P + Y) \times Z} = \frac{B}{C} \quad (8)$$

Effectuons l'équation (7) :

$$\frac{PY + YX}{PX + YX} = \frac{A}{B}$$

$$\begin{aligned} & PY + YX = \frac{A}{B} (PX + YX) \\ & BPX + BYX = APY + AYX \\ & PBX - PAY = AYX - BYX \\ & P = \frac{AYX - BYX}{BX - AY} \quad (9) \end{aligned}$$

Effectuons l'équation (8) :

$$\frac{PZ + YZ}{PY + ZY} = \frac{B}{C}$$

$$\begin{aligned} & CPY + CZY = BPZ + BZY \\ & PCY - PBZ = BYZ - CYZ \\ & P = \frac{BYZ - CYZ}{CY - BZ} \quad (10) \end{aligned}$$

Les équations (9) et (10) deviennent :

$$P = \frac{YX(A - B)}{BX - AY} \quad (11)$$

$$P = \frac{BX - AY}{YZ(B - C)} \quad (12)$$

Divisons l'équation (11) par l'équation (12) :

$$1 = \frac{YX(A - B)}{YZ(B - C)} \times \frac{YZ(B - C)}{CY - BZ}$$

$$\frac{YX(A - B)}{BX - AY} \times \frac{(CY - BZ)}{YZ(B - C)} = 1$$

Après simplification :

$$\frac{X(A - B)(CY - BZ)}{(BX - AY)Z(B - C)} = 1$$

Remplaçons  $XYZ$  par leurs valeurs :

$$\frac{(Ch + T)(A - B)[C(Cm + T) - B(Cb + T)]}{[B(Ch + T) - A(Cm + T)](Cb + T)(B - C)} = 1$$

Effectuons et faisons passer le diviseur dans le second membre de l'équation :

$$\begin{aligned} & (ACChCm + ACChT - ABChCb - ABChT \\ & + ACCmT + ACT^2 - ABCbT - ABT^2 \\ & - BCChCm - BCChT + B^2ChCb + B^2ChT \\ & - BCcmT - BCT^2 + B^2CbT + BT^2 \\ & = B^2ChCb + B^2ChT - BCChCb - BCChT \\ & + B^2CbT + B^2T^2 - BCcbT - BCT^2 \\ & - ABcmCb - ABcmT + ACCmCb \\ & + ACCmT - ABCbT - ABT^2 \\ & + ACCbT + ACT^2 \end{aligned}$$

Après simplifications, on peut écrire :

$$\begin{aligned} & (ACcmCb - ABcmCb - BCChCb \\ & + BCChCm + ABChCb - ACChCm) \\ & = + ABcmT - ACCbT + BCcbT \\ & - BCcmT - ABChT + ACChT \end{aligned}$$

Mettons  $T$  en facteur et tirons sa valeur :

$$T = \frac{ACcmCb - ABcmCb - BCChCb + BCChCm + ABChCb - ACChCm}{ABcm - ACCb + BCcb - BCcm - ABCh + ACCh}$$

En mettant en facteur, nous obtenons :

$$T = \frac{AC(Cb - Ch)Cm - AB(Cm - Ch)Cb - BC(Cb - Cm)Ch}{-AC(Cb - Ch) + BC(Cb - Cm) + AB(Cm - Ch)}$$

Au cours de notre développement, nous avons trouvé l'équation (9) qui nous donne la valeur du padding :

$$P = \frac{AYX - BYX}{BX - AY}$$

En mettant en facteur nous avons :

$$P = \frac{YX(A - B)}{BX - AY}$$

En remplaçant  $Y$  et  $X$  par leurs valeurs, nous obtenons :

$$P = \frac{(Ch + T)(Cm + T)(A - B)}{(Ch + T)B - (Cm + T)A}$$

De même, au cours de notre développement, nous avons trouvé l'équation (4) qui nous donne la valeur de la self :

$$\frac{Lo P X}{P + X} = A$$

$$\text{d'où : } Lo = \frac{A(P + X)}{P \times X}$$

En remplaçant X par sa valeur, nous obtenons :

$$L = \frac{A (Ch + T + P)}{(Ch + T) \times P}$$

Si on le désire, on peut vérifier nos calculs, ou chiffrer notre désaccord en n'importe quel point de la gamme.

Pour la vérification, la fréquence choisie sera une des fréquences d'alignement.

Pour chiffrer notre désaccord, la fréquence choisie sera située en dehors de nos points d'alignement.

Lorsque le padding est en série avec le CV et le trimmer (fig. 2), la capacité résultante est :

$$C = \frac{(C + T) \times P}{C + T + P}$$

Nous déterminerons la valeur de la capacité utile du CV pour la fréquence choisie en considérant le circuit d'accord.

Soit :

$$Cf = \frac{25,3 \cdot 10^9}{L \text{ acc.} \times F \text{ acc.}^2} - T$$

T est le trimmer et la capacité de câblage du circuit accord.

Nous calculons la fréquence du circuit oscillateur :

$$Fo = \sqrt{\frac{25,3 \cdot 10^9}{Lo \times \frac{(Cf + T') \cdot P}{Cf + T' + P}}}$$

T' étant le trimmer et la capacité de câblage du circuit oscillateur.

Aux points d'alignement, nous devons avoir :

$$Fo = F + MF$$

Entre les points d'alignement, la différence en Fo et F + MF doit être plus petite que 1 %.

Considérons la figure 1, c'est-à-dire le padding en série avec le CV seul, le trimmer étant en parallèle sur l'ensemble.

Le processus reste le même, l'équation donnant la fréquence du circuit oscillateur devenant :

T' étant le trimmer et la capacité de câblage du circuit oscillateur.

$$Fo = \sqrt{Lo \left( \frac{Cf + P}{Cf \times P} + T' \right)}$$

# THÉORIE DES CIRCUITS

## Quelques propriétés des quadripôles

par L. BOË

### Cas d'un quadripôle symétrique

#### Transfert sur impédance caractéristique.

Considérons le quadripôle symétrique de la figure 1. Fermons-le sur son impédance caractéristique  $\rho = k$ . De l'entrée le quadripôle sera vu aussi sous la même impédance caractéristique  $\rho = \rho k$ .

Calculons alors la valeur du rapport  $\frac{U'}{U}$  de la tension à la sortie à la tension à l'entrée. On a, en appliquant la formule 44 au cas d'un quadripôle symétrique :

$$\frac{U'}{U} = \frac{\alpha}{1 + \frac{\rho_c}{Z}}$$

On en déduit :

$$\frac{U'}{U} = \frac{\alpha}{1 + \sqrt{\frac{\rho_c}{\rho_0}}} = \frac{1}{\frac{1}{\alpha} + \sqrt{\frac{1}{\alpha^2} - 1}}$$

d'où :

$$\frac{U'}{U} = e^{-\arg Ch \frac{1}{\alpha}} \quad (56)$$

#### Introduction des lignes hyperboliques.

Posons :

$$\frac{1}{\alpha} = Ch \theta$$

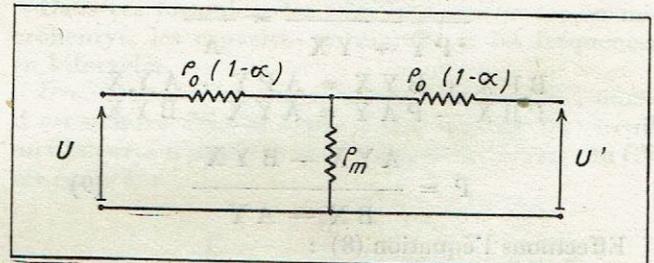


Fig. 1. — Représentation schématique d'un quadripôle symétrique.

on en déduit :

$$\frac{U'}{U} = \varepsilon^{-\theta} \quad (57)$$

De même on montrerait que :

$$\frac{I}{I'} = \varepsilon^{-\theta}$$

d'où l'on déduit :

$$\frac{U' I'}{U I} = \varepsilon^{-\theta} \quad (58)$$

Le terme  $\theta$  permet donc de caractériser l'affaiblissement en tension courant, ou puissance apparente provoqué par le quadripôle symétrique fermé sur son impédance caractéristique.

$\theta$  est appelé « exposant de transfert du quadripôle sur impédance caractéristique ».

De façon générale,  $\theta$  est un nombre complexe qu'on peut écrire sous la forme :

On a donc :

$$\theta = \beta + j \delta \quad (69)$$

On a donc : 
$$\frac{U'}{U} = \frac{-\beta e^{-j\delta}}{e}$$

$e\beta$  représente le module du rapport  $\frac{U'}{U}$  ;  $\beta$  est ce

qu'on appelle la *constante d'affaiblissement* du quadripôle ; quand à  $\delta$ , il définit le déphasage entre la tension  $U'$  et  $U$ .

*Expression des éléments d'un quadripôle symétrique au moyen des lignes hyperboliques*

Les différents éléments d'un quadripôle symétrique s'expriment simplement au moyen de l'impédance caractéristique  $\rho = \rho_k$  et des lignes hyperboliques de  $\theta$ . On trouve facilement :

$$\alpha = \frac{1}{\text{Ch } \theta} \left| \begin{array}{l} \rho_0 = \rho \text{ Coth } \theta \\ \rho_m = \frac{\rho}{\text{Sh } \theta} \end{array} \right. \left| \begin{array}{l} \rho_c = \rho \text{ Th } \theta \\ \rho_t = \rho \text{ Sh } \theta \end{array} \right. \quad (60)$$

*Quadripôle non symétrique*

*Transfert sur impédance caractéristique image*

Le quadripôle est supposé fermé sur son impédance caractéristique image  $\rho'_k$ . De l'entrée le quadripôle est donc vu sous son impédance caractéristique d'entrée  $\rho_k$ . Il s'agit de calculer les rapports  $\frac{U'}{U}$   $\frac{I'}{I}$

et  $\frac{U' I'}{U I}$ . Nous ramènerons le quadripôle non symétrique en un quadripôle symétrique de même *impédance caractéristique moyenne* et ayant aussi mêmes impédances mutuelles  $\rho_m$  et  $\rho_t$ .

Appelons  $a_s$  le rapport de marche à vide du quadripôle transformé. Nous posons comme précédemment :

$$\text{Ch } \theta = \frac{1}{a_s}$$

Par rapport à  $a$  et à  $a'$  la valeur de  $a_s$  est donnée par la relation  $a_s = a \frac{m}{n}$  (voir 53). Or,  $m = \frac{1}{\sqrt{d}}$ ,

$$n = \sqrt{d}, \text{ d'où : } a_s = \frac{a}{d}; \text{ mais } d = \sqrt{\frac{a}{a'}}$$

donc :  $a_s = \sqrt{a a'}$ , c'est-à-dire :

$$\text{Ch } \theta = \frac{1}{\sqrt{a a'}} \quad (61)$$

$\theta$  est l'exposant de transfert sur impédance caractéristique du quadripôle symétrique.

Les tensions d'entrée et de sortie du quadripôle transformé sont :  $\frac{U}{\sqrt{d}}$  et  $U' \sqrt{d}$ . Nous avons donc, puisqu'il s'agit d'un quadripôle symétrique :

$$\frac{U' \sqrt{d}}{\frac{U}{\sqrt{d}}} = e^{-\theta}$$

d'où :

$$\frac{U'}{U} = \frac{1}{d} e^{-\theta} \quad (62)$$

On trouverait de même :

$$\frac{I}{I'} = d e^{-\theta}$$

et

$$\frac{U' I'}{U I} = e^{-2\theta} \quad (63)$$

Le terme  $\theta$  est l'exposant du quadripôle non symétrique fermé sur son impédance caractéristique image.

La partie réelle  $\beta$  du terme  $\theta$  caractérise donc l'affaiblissement en puissance apparente.

*Expression des éléments d'un quadripôle non symétrique en fonction de  $\theta$   $\rho$   $d$*

Un quadripôle non symétrique est parfaitement défini lorsqu'on connaît trois de ses éléments. On peut alors exprimer tous les autres paramètres du quadripôle en fonction de ceux-là.

Comme éléments de base, il est commode de choisir l'impédance caractéristique moyenne  $\rho$  ; le coefficient de dissymétrie  $d$  ;

l'exposant de transfert sur impédance caractéristique  $\theta$ .

L'impédance d'entrée à vide du quadripôle transformé est  $\frac{\rho_0}{d}$  ; elle peut donc se représenter

d'après (60) par  $\rho \text{ Coth } \theta$ , puisque les deux quadripôles ont même impédance caractéristique moyenne, on a donc :  $\rho_0 = \rho d \text{ Coth } \theta$ .

De même, on calculera facilement les valeurs des autres paramètres.

L'ensemble des formules peut se résumer dans le tableau suivant :

$$d = \sqrt{\frac{\alpha}{\alpha'}} = \sqrt{\frac{\rho_k}{\rho'_k}} \quad \text{Ch } \theta = \frac{1}{\sqrt{\alpha \alpha'}}$$

$\rho_0 = \rho d \text{ Coth } \theta$	$\rho'_0 = \frac{\rho}{d} \text{ Coth } \theta$	(64)
$\rho_c = \rho d \text{ Th } \theta$	$\rho'_c = \frac{\rho}{d} \text{ Th } \theta$	
$\rho_k = \rho d$	$\rho'_k = \frac{\rho}{d}$	
$\rho_m = \frac{\rho}{\text{Sh } \theta}$	$\rho_t = \rho \text{ Sh } \theta$	

N. B. — Lorsque le quadripôle est fermé sur une impédance  $Z' = a' \rho'_k$ , l'impédance d'où l'on voit l'entrée est donnée par la formule :

$$Z = \rho_k \frac{a' + \text{Th } \theta}{1 + a' \text{ Th } \theta} \quad (65)$$

**Equation d'un quadripôle non symétrique  
en fonction des lignes hyperboliques**

Des équations 16 et 28, on déduit :

$$\begin{cases} I = \frac{U}{\rho d \operatorname{Th}\theta} - \frac{U'}{\rho \operatorname{Sh}\theta} \\ I' = \frac{U}{\rho \operatorname{Sh}\theta} - \frac{U' d}{d \operatorname{Th}\theta} \end{cases} \quad (66)$$

ou :

$$\begin{cases} U = I \rho d \operatorname{Coth}\theta - \frac{I' \rho}{\operatorname{Sh}\theta} \\ U' = \frac{I' \rho}{\operatorname{Sh}\theta} - \frac{I' \rho \operatorname{Coth}\theta}{d} \end{cases} \quad (67)$$

**Impédance itérative**

Fermons le quadripôle sur l'impédance  $\rho_i$ , on dit que  $\rho_i$  est impédance itérative, lorsque l'impédance d'où l'on voit les bornes d'entrée du quadripôle est aussi  $\rho_i$ .

Dans l'équation

$$(\rho_0 - z)(\rho'_0 + z') = \rho_m^2$$

remplaçons  $z$  et  $z'$  par  $\rho_i$ , il vient en se rappelant que

$$\rho_0 \rho'_0 - \rho_m^2 = \rho^2$$

$$\rho_i^2 - \rho_i(\rho_0 - \rho'_0) - \rho^2 = 0$$

d'où l'on tire :

$$\rho_i = \frac{\rho_0 - \rho'_0}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{\rho_0 - \rho'_0}{2}\right)^2 + \rho^2} \quad (68)$$

On notera qu'il existe deux impédances itératives,  $\rho_{i1}$  et  $\rho_{i2}$  et que l'on a :

$$\rho_{i1} \rho_{i2} = -\rho^2 \quad (I) \quad (69)$$

**Transfert sur impédance itérative. Cas général**

Considérons le quadripôle AB A'B' supposé fermé sur son impédance itérative et calculons la valeur du rapport  $\frac{U'}{U}$  (fig. 2).

Considérons le nouveau quadripôle CD CD', il

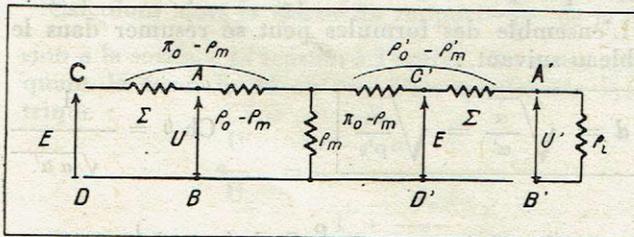


Fig. 2. — Pour le calcul de l'impédance itérative  $\theta_i$  du quadripôle non symétrique AB A'B', on est amené à considérer le quadripôle symétrique CD CD'.

s'agit d'un quadripôle *symétrique*, dont les impédances à vide sont :

$$r_0 = \frac{\rho_0 + \rho'_0}{2}$$

Dans ces conditions, les impédances  $\varepsilon$  sont données par la relation :

$$\varepsilon = \frac{\rho'_0 - \rho_0}{2}$$

(1) On trouve deux racines,  $\rho_{i1}$  et  $\rho_{i2}$ . Une seule racine,  $\rho_{i1}$ , par exemple, convient pour l'itération dans le sens A'B' vers AB. Il est facile alors de voir que l'autre racine, changée de signe, soit  $-\rho_{i2}$ , convient pour l'itération, dans le sens AB vers A'B'.

soient E et E' les tensions en CD et CD' ; puisque le quadripôle AB A'B' est fermé sur son impédance ( $\rho_i$ ) itérative, on retrouve l'impédance  $\rho_i$  entre les bornes A et B, et on peut écrire :

$$\frac{E}{U} = \frac{\varepsilon + \rho_i}{\rho_i}$$

de même

$$\frac{E'}{U'} = \frac{\varepsilon + \rho_i}{\rho_i}$$

on en déduit :

$$\frac{U}{U'} = \frac{E}{E'}$$

Pour calculer le rapport  $\frac{U}{U'}$ , il suffit donc de cal-

culer le rapport de tension à l'entrée et à la sortie du quadripôle symétrique CD CD'.

On voit que :

$$\frac{E'}{E} = e^{-\theta_i}$$

Si nous appelons  $\theta_i$  l'exposant du transfert sur impédance caractéristique du quadripôle symétrique CD CD', on a donc :

$$\operatorname{Ch} \theta_i = \frac{1}{\alpha_s}$$

$\alpha_s$  étant donné par la relation :

$$\alpha_s = \frac{\rho_m}{r_0} = \frac{2 \rho_m}{\rho_0 + \rho'_0}$$

ou

$$\frac{\rho_0}{\rho_m} = \frac{1}{\alpha} \quad \frac{\rho'_0}{\rho_m} = \frac{1}{\alpha'}$$

d'où

$$\operatorname{Ch} \theta_i = \frac{1}{\alpha_s} = \frac{1}{2} \left( \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\alpha'} \right) \quad (70)$$

on a donc les relations :

$$\frac{U'}{U} = \frac{I'}{I} = e^{-\theta_i}$$

$$\frac{U' I'}{U I} = e^{-\theta_i}$$

$\theta_i$  est donc l'exposant de transfert sur impédance itérative du quadripôle AB A'B'.

Si  $\beta_i$  est la partie réelle du terme  $\theta_i$ ,  $\beta_i$  représente l'affaiblissement itératif du quadripôle.

N.B. — On peut exprimer l'exposant  $\theta_i$  en fonction de  $\theta$  et de  $d$ , en effet de l'expression :

$$\operatorname{Ch} \theta = \frac{1}{\sqrt{\alpha \alpha'}}$$

on tire :

$$\operatorname{Ch} \theta = \frac{d}{\alpha} = \frac{1}{d \alpha'}$$

d'où :

$$\operatorname{Ch} \theta = \frac{1}{2} - \operatorname{Ch} \theta \left[ d + \frac{1}{d} \right]$$

# LE SALON DE LA RADIO A LA FOIRE DE PARIS

PAR UN VISITEUR

Première manifestation d'après guerre, où se retrouvent, dans une commune ambiance, la Radiodiffusion française, les syndicats professionnels — et tous les constructeurs de matériel radioélectrique et de pièces détachées, au nombre de 70 environ. Nous allons brièvement analyser ces présentations, en nous attachant, lorsque l'occasion s'en présente, à souligner ce qu'elles montrent de plus original.

## La Radiodiffusion française.

Exposition très particulière, dans un vaste stand mural, qui prend toute sa valeur du fait des circonstances exceptionnelles nées de la guerre. Les organisateurs ont surtout prétendu montrer l'effort accompli depuis un an pour remonter la radiodiffusion. Au point de vue technique, la plupart des installations se trouvaient alors détruites et les premières émissions régulières, dans le mois qui a suivi, n'utilisaient que 6 émetteurs et 180 kW. Maintenant, les émetteurs, qui sont au nombre de 34, diffusent plus de 600 kW.

L'effort de reconstruction est traduit graphiquement par de nombreuses photographies, montrant d'une part les stations détruites, de l'autre les émetteurs en voie d'installation. Au centre, quatre cartes de France indiquent l'état du réseau il y a un an, puis en juin 1945 et enfin en juin 1946 pour les deux chaînes nationale et régionale. Le rayon d'audition agréable de chaque station, pour un champ normal de 2 mV:m au moins, forme une tache blanche autour de chaque station et ces taches gagnent toujours davantage sur le fond rose des régions où l'audition est nulle ou médiocre. Il y a un an, on ne disposait que des stations d'Agen, Grenoble, Limoges, Marseille, Nice, Rennes et Toulouse. Maintenant sont venues s'y adjoindre celles de Paris, Angers, Bordeaux, Digne, Dijon, Montpellier, Lyon, Nîmes, Perpignan et Vannes, sans compter les augmentations de puissance de diverses émissions et le concours de celles de la B.B.C. pour Paris.

L'an prochain, si l'on en croit la Radiodiffusion française, la chaîne n° 1 pourra être pratiquement entendue de n'importe quel point de la France continentale. La chaîne n° 2 sera constituée par les émetteurs de Bordeaux, Dijon, Lille, Limoges, Lyon, Marseille, Montpellier, Nancy, Nice, Paris, Rennes, Strasbourg et Toulouse.

Le rayonnement de la France vers nos colonies et vers les pays éloignés est figuré sur deux planisphères représentant nos émissions métropolitaines sur ondes courtes. Elles desservent maintenant 40 nations en 21 langues et 10 heures quotidiennes, contre 7 nations, 8 langues et 2 h. 15 quotidiennes l'an dernier. Nos

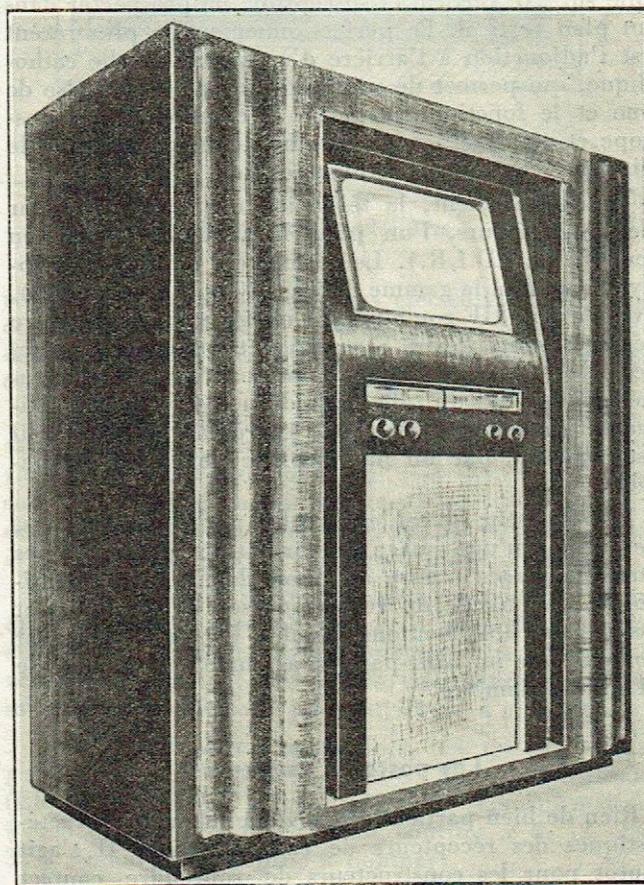
11 colonies et établissements sont desservis tous les jours par 6 heures d'émission (1).

La technique de la radiodiffusion est représentée par une maquette de studio avec régie et par divers appareils et accessoires caractéristiques : microphones des divers types, éléments d'amplificateur de ligne, postes portatifs pour la détection des perturbations, et le contrôle des réceptions.

Le point le plus intéressant, pour le futur, est la maquette du Palais de la Radio, qui sera édifié sur le quai Branly, entre le pont de l'Alma et le Champ de Mars.

## La Télévision.

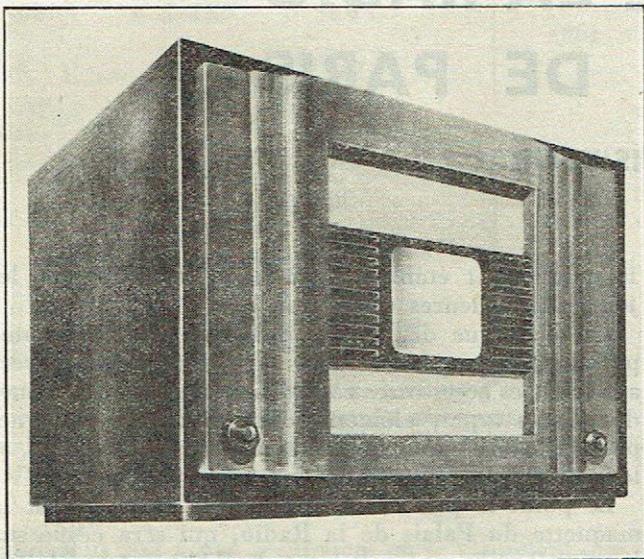
Une partie du stand de la Radiodiffusion française a été réservée à la Télévision. On y voit notamment



Meuble téléviseur S.A.D.I.R.

(1) N. B. — Je laisse au visiteur l'entière responsabilité de ses prévisions optimistes. — M. C.

une rétrospective technique : des photographies des premiers appareils avec analyse mécanique, tambour de Weiller et roue de Nipkow. Des reproductions des images obtenues aux diverses définitions, de 60 à 90,



Téléviseur de table S.A.D.I.R.

120, 440 et 1.000 lignes. Une maquette de studio révèle au public la prise de vue. Le matériel est représenté par une caméra CFT du dernier modèle, mobile sur axe vertical et susceptible de prospecter dans un plan vertical. Le perfectionnement le plus récent est l'adjonction à l'arrière d'un viseur à tube cathodique, qui permet de suivre le cadrage de la prise de vue et le fonctionnement de la caméra. Un iconoscope et un tube à rayons cathodiques de 360 mm de diamètre complètent cette exposition.

Industriellement, la télévision est représentée par deux téléviseurs, l'un pour la table et l'autre en meuble (S.A.D.I.R.). Le second est un superhétérodyne couvrant la gamme de 5 à 7,30 m (41 à 60 MHz), avec circuits HF communs à l'image et au son. Quatre réglages sont prévus : marche et puissance sonore, accord, cadrage de l'image, luminosité. L'image apparaît sur le fond du tube cathodique 24 x 20 cm. Alimenté en courant alternatif 110 à 220 V, l'appareil est complété par un haut-parleur de 30 cm de diamètre.

Le téléviseur de table, de plus petites dimensions, ne donne qu'une image du format 15 x 12 cm. Les quatre réglages : mise au point de l'image et luminosité, commande du volume de son et tonalité sont assurés par deux boutons doubles. La sonorisation est obtenue par un haut-parleur à aimant permanent de 21 cm de diamètre.

#### Les postes d'amateurs.

Rien de bien particulier à signaler dans les caractéristiques des récepteurs de radiodiffusion. Il s'agit plutôt pour les constructeurs de reprendre contact avec leur clientèle plutôt que de présenter des prototypes très originaux. Ce sera la surprise réservée pour 1946. Les récepteurs restent donc catalogués dans les cinq catégories connues : portable, petit super,

super-standard, grand super et super luxe, avec une tendance à l'affirmation de ce dernier genre, d'un style plus rémunérateur.

Parmi les portables, qui sont en général des 4 lampes tous courants, on remarque deux modèles munis d'une échelle escamotable, portée par un volet s'abaissant devant le haut-parleur (Radiola, Philips) et un 5 lampes à régulateur de tension à tube (S.A.D.I.R.).

Les super-standard comportent d'ordinaire 5 lampes, contre-réaction et contrôle de tonalité à deux positions, ce qui représente quatre réglages.

La différenciation est plus grande pour les grands super à courant alternatif, possédant 6 lampes. La sélectivité est réglable par trois positions, la tonalité est assurée par réglage continu. Certains récepteurs possèdent une gamme supplémentaire, la gamme d'ondes courtes étant fractionnée en deux. Le son est reproduit par électrodynamiques de 21 à 24 cm. La variation de sélectivité est à 2 ou 3 positions (6 et 12 kHz chez Radiomuse). La puissance varie de 1,5 à 3 W.

Les super de luxe présentent encore plus de variété. Gammes d'ondes de 4 à 8, dans les postes à bandes étalées. Réglage automatique avec réserve de sélectivité et de puissance. Amplification du réglage automatique. Détection dépourvue de distorsion. La reproduction est assurée parfois par deux haut-parleurs, ou par un seul avec excitation renforcée. Notons un montage à 7 lampes dont 2 MF, dont le réglage est assuré avec démultiplificateur de précision à 2 vitesses. Le ronflement est supprimé par une cellule de préfiltrage (Derveaux). Les postes de luxe sont souvent pourvus du réglage gyroskopique (Radiomuse).

L'originalité porte, cette année, moins sur le montage que sur la présentation : forme inclinée en pupitre pour le haut-parleur, parfois inclinaison inverse sur le haut-parleur ; cadran à volets sur l'écran du haut-parleur ; cadran en quart de cylindre comme un rideau de bureau, enfin poste en boîtier métallique (Mildé), avec volet réflecteur de son.

Les postes à batteries sont encore dans les limbes, faute de lampes à 1,5 V et de piles. Mais on en construira l'an prochain.

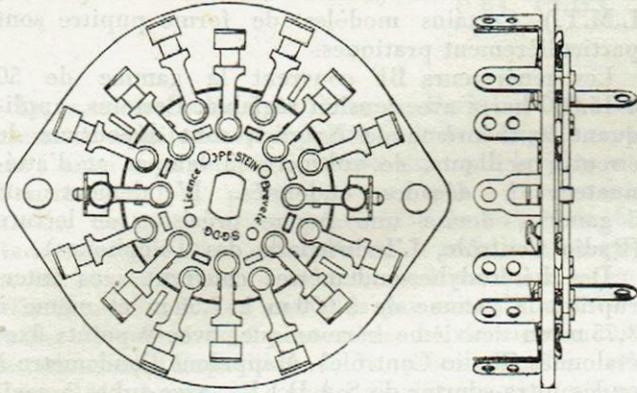
Les électrophones, qui sont des chefs-d'œuvre d'ébénisterie, relèvent plus de cet art aimable que de la radio proprement dite. Signalons plusieurs ensembles à 17 et 24 tubes, avec 5 gammes d'ondes, et des tourne-disques à 1 et 2 plateaux (Marconi).

#### Modulation de fréquence.

Des postes récepteurs à modulation de fréquence sont exposés en fonctionnement chez S.A.D.I.R., sous le vocable de « postes antiparasites ». Ils reçoivent sur la bande de 3,95 à 6,50 m (76 à 46 MHz) avec déviation de  $\pm 75$  kHz. Dans le matériel professionnel existe aussi toute une gamme de modulateurs de fréquence pour réception de 1,60 à 12 m, en quatre postes différents. Ces appareils peuvent également fonctionner en modulateurs d'amplitude et en radiogoniomètres. Ils reçoivent les émissions modulées en fréquence des P.T.T. et du poste à émission S.A.D.I.R. installé à la porte de Saint-Cloud et fonctionnant sur 2,25 m.

## Pièces diverses.

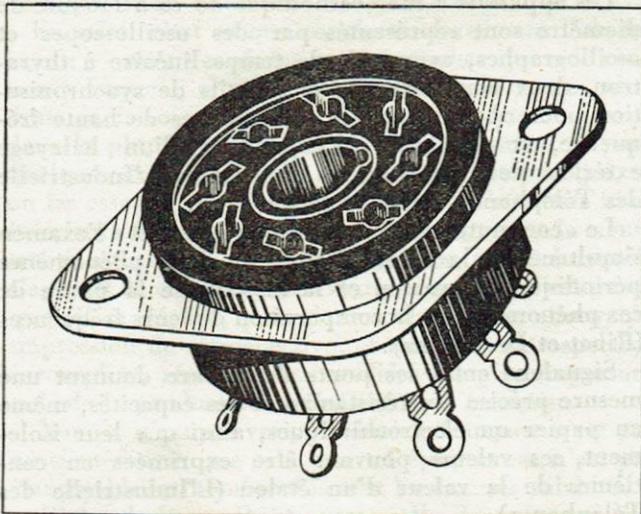
Nous n'entrerons pas dans le détail de la description de ces pièces, puisque aussi bien elles ne figurent qu'accessoirement à la Foire de Paris et qu'une



Le contacteur à 16 positions des Etabl. C.I.M.E.

exposition spéciale leur sera réservée l'an prochain. Qu'il nous suffise d'affirmer que, d'une manière générale, la construction de la pièce pour récepteur d'amateur a été amenée à bénéficier des efforts faits par les fabricants en vue de produire des pièces de qualité pour l'équipement du matériel professionnel. Cette ambiance favorable ne demande qu'à persister et il faut espérer que l'enchantement n'en sera pas brusquement rompu par le réveil d'une âpre concurrence des prix, incitant au « margoulinage ».

Ces fabrications de qualité pourront se développer si elles trouvent un climat favorable, c'est-à-dire, pour commencer, des matières premières de qualité : tôles magnétiques fines en aciers à haute perméabilité, poudre de fer de qualité, céramiques à constante diélectrique élevée pour les condensateurs, à haut isolement pour les mandrins de bobines, supports d'ajustables et de variables ; papiers spéciaux pour les



Le support Amphénol Octal.

membranes de haut-parleurs, pour les condensateurs en papier métallisé ; fils de nickel-chrome pour les potentiomètres et résistances bobinées ; émaux pour vitrification, matière moulée de qualité pour isole-

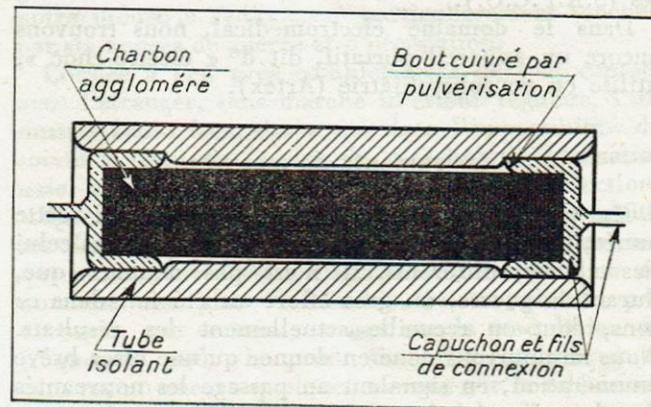
ment à haute fréquence, cires plastiques convenables, bronze à ressort pour les contacts de commutateurs, fils adéquats pour les bobinages.

Signalons notamment les progrès accomplis dans les blocs d'accord, montés par séries de bobinages (accord, étage HF, oscillateur) sur écrans en acier doux nickelé (Artex), pour 3 à 7 gammes d'ondes ; puis les blocs MF 35 × 35 mm et 42 × 42 mm à sélectivité variable ; enfin un bloc rotatif de 3 à 12 gammes (Barrilex) à éléments indépendants autonomes, assemblés sur moyeu, avec pièce moulée en isolant HF.

Dans les commutateurs, la galette à 16 contacts, permettant de réduire à une seule galette les contacteurs usuels (C.I.M.E.).

Dans les supports de lampe, les modèles Octal en polystyrène transparent, type normal et type réduit pour miniatures.

Dans les condensateurs au papier, ceux en tube sous céramique, avec sections latérales métalliques soudées sur les bords pour tropicalisation ainsi que les types blindés avec sortie par perle de verre (S.A.F.C.O.). Leur volume est considérablement



La résistance isolée Erid.

réduit, de même que celui des électrolytiques. L'encombrement des 8  $\mu$ F doubles s'est trouvé réduit des 4/5, malgré l'élévation de la tension à 500 et 600 V.

Les types céramique sont particulièrement intéressants, constitués par des galettes dont le diamètre varie de 8 mm à 120 mm et qui assurent pour l'émission une capacité de 100  $\mu$ F sous 10.000 V. De même des blocs de capacité au papier de 14.000  $\mu$ F sous 48 à 72 V pour le service des lignes téléphoniques.

Dans le domaine des condensateurs variables, où la qualité paraît comparable à celle des fabrications étrangères, la vogue est à l'isolement par céramique vernissée. Certains modèles de très petit encombrement (20 mm environ) peuvent servir d'ajustables.

Notons enfin divers accessoires, tels que le cadran gyroskopique (S. A. C. A. R. E.), les convertisseurs (Electro-Pullmann, Derveaux) pour transformation à 400 V, 125 mA du courant continu à 6, 12, 24, 32 V ; enfin une machine à bobiner.

## Matériel professionnel.

Les émetteurs ne figurent guère qu'en photographies à cette exposition, à l'exception d'un poste de trafic (S.E.G.O.R.). Parmi les nouveautés, il convient

de relever le récepteur professionnel S.E.G.O.R. à barillet, en boîtier blindé, la gamme des récepteurs S.A.D.I.R. à modulation de fréquence de 1,60 à 12 m de longueur d'onde en quatre unités, ainsi qu'un récepteur pour ondes centimétriques de 60 à 100 cm, possédant 2 HF à montage symétrique, 2 modulatrices symétriques, 2 oscillatrices symétriques, 2 étages MF, détecteurs et BF. A signaler aussi un grand récepteur de trafic (L.M.T.) et un ondemètre à cavités résonnantes (S.A.D.I.R.) pour ondes de 50 cm à 1 m.

Le matériel de studio est représenté par une baie d'amplification utilisée dans les studios de la Radio-diffusion française (L.M.T.), ainsi que par divers éléments, tels que microphone électrodynamique à bobine mobile, à directivité variable par diaphragme; haut-parleurs à chambre de compression, amplificateurs de sonorisation, transmetteurs d'ordres.

On remarque un récepteur colonial tropicalisé, à montage sur stéatite, fonctionnant sur 2 gammes P.O. et 5 gammes O.C. (L.M.T.).

Ajoutons une collection de quartz piézoélectriques et des capacités à disques de stéatite métallisée empilés (S.A.F.C.O.).

Dans le domaine électromédical, nous trouvons encore un appareil portatif, dit d'« électro-choc », utilisé en neuropsychiatrie (Artex).

#### Instruments de mesures.

Ils paraissent particulièrement nombreux cette année, tant sous le rapport des espèces que sous celui des modèles différents. Il n'est pas douteux que, durant la guerre, un gros effort ait été fait dans ce sens, dont on recueille actuellement les résultats. Nous ne pourrions donc en donner qu'une assez brève énumération, en signalant au passage les nouveautés les plus caractéristiques.

C'est d'abord, dans le domaine de l'alimentation, un bloc-secteur à courant alternatif, avec transformateur débitant sous 110 à 250 V sur survolteur-dévolteur, muni d'un voltmètre, d'un ampèremètre, d'un disjoncteur, d'un réglage du survolteur et des tensions secondaires.

Pour le courant continu, un bloc-secteur à redresseur donnant 450 à 500 mA sous 110 à 250 V (Radio Contrôle).

Un haut-parleur de contrôle avec outputmètre incorporé, gradué en décibels et en milliwatts avec commandes d'impédance d'entrée du haut-parleur, de filtrage et d'excitation, de sensibilité et de puissance.

Un lampemètre avec voltmètre et milliampèremètre à sensibilités multiples pour essais statiques en courant continu, avec tensions ajustables. Un autre type de lampemètre perfectionné permet de relever toutes les caractéristiques statiques et dynamiques des lampes de réception, à quelque type qu'elles appartiennent, particulièrement les contrôles d'isolement, de courants, de crachements, de distorsions, avec une plaquette de tous les supports et un combinateur de manœuvre. Il peut être complété par un « analyseur » comportant un jeu d'accessoires d'analyseur et de cartes perforées (Radio Contrôle).

Les mesures précises requièrent des décades de résistances comprenant, par exemple, 7 décades à 12 positions.

Rien de spécial dans les appareils de contrôle

usuels présentant la gamme des multimètres, multitest, polytest et autres.

Plusieurs modèles de voltmètres à lampes pour mesure des tensions de 0,05 V à 150 V environ pour fréquences de 20 hertz à 200 MHz, avec adjonction d'une lampe-gland (L'Industrielle des Téléphones, L.M.T.). Certains modèles de forme pupitre sont particulièrement pratiques.

Les générateurs BF couvrent la gamme de 50 à 15.000 hertz avec tension réglable. Certains, appliquant le théorème de Nyquist, sont dépourvus de circuits oscillants, de voltmètre à lampes et d'atténuateur à décades étalonnés. L'étalement sur 5 gammes donne une bonne précision de lecture (Radio Contrôle, L'Industrielle des Téléphones).

Des hétérodynes-ondemètres couvrent sans interruption la gamme de 3.000 m à 7,50 m et même à 3,75 m en deuxième harmonique, avec 9 points fixes étalonnés (Radio Contrôle). Rappelons l'ondemètre à ondes ultra-courtes de S.A.D.I.R., avec tubes à cavités, pour ondes de 60 à 100 cm.

Le modulateur de fréquence permet de tracer sur l'oscillographe la courbe de sélectivité d'un récepteur et de suivre ses altérations en fonction du réglage des condensateurs ajustables. Leur action s'étend en quatre gammes de 15 m à 3.000 m (L'Industrielle des Téléphones, Radio Contrôle).

Les générateurs HF, plus nombreux, couvrent la gamme de 100kHz à 30 MHz en 5 bandes avec une précision de  $\pm 1\%$ , atteignant 3% pour la bande de 457 à 487 kHz, avec modulation par oscillateur interne à 400 hertz au taux de 30%. Signalons un type spécial pour l'observation à l'oscillographe des courbes de sélectivité des circuits et des antennes, ainsi que celle de tous phénomènes périodiques de 10 hertz à 0,5 MHz : distorsion, tension de sortie, haute fréquence modulée, profondeur de modulation, courbes de Lissajous grâce aux deux amplificateurs séparés (Ribet et Desjardins).

Nous donnons, d'autre part, une description plus complète de deux générateurs dus aux Etablissements Férisol (page 25).

Les appareils à tube cathodique de 75 à 110 mm de diamètre sont représentés par des oscilloscopes et oscillographes, avec base de temps linéaire à thyatron, deux amplificateurs et circuits de synchronisation pour observation des phénomènes de haute fréquence, et possibilité d'adjonction d'un balayage extérieur pour phénomènes transitoires (L'Industrielle des Téléphones, Ribet et Desjardins).

Le commutateur électronique permet l'examen simultané de la forme d'onde de deux phénomènes périodiques, l'examen et la mesure de la phase de ces phénomènes et la comparaison de leurs fréquences (Ribet et Desjardins).

Signalons enfin les ponts de mesure donnant une mesure précise des résistances et des capacités, même au papier ou électrochimiques, ainsi que leur isolement, ces valeurs pouvant être exprimées en centièmes de la valeur d'un étalon (L'Industrielle des Téléphones).

\*\*

En guise de conclusion, on peut dire que, compte tenu des circonstances, si la Foire de Paris nous donne plus de promesses que de réalités, ces promesses, étayées sur des bases solides de qualité de fabrication, sont garantes de la production future en puissance.

# EXPOSITION OU RÉTROSPECTIVE ?

par Marc CHAUVIERRE

La section Radio à la Foire de Paris constitue la première manifestation de notre industrie depuis sept ans ; aussi ce n'est pas sans émotion que la plupart d'entre nous ont promené leurs pas à travers les stands. On se souvient qu'en 1938 le Salon de la Radio n'eut pas lieu par suite de la mobilisation qui ne fut pas la guerre, à la suite de Munich, et qu'en 1939 il n'eut pas lieu non plus par suite de la déclaration de guerre du 2 septembre. La dernière manifestation fut l'Exposition de la pièce détachée en février 1940, organisée comme d'habitude par le Syndicat Professionnel de l'Industrie Radioélectrique.

Depuis, six ans se sont passés, six ans pendant lesquels la Radio a fait dans certains domaines, et dans certains pays, des progrès considérables.

Qui n'a pas entendu parler des applications de la modulation de fréquence dans les télécommunications militaires, du radar ou, dans un autre ordre d'idées, des essais américains de télévision en couleur ?

\*\*

Est-ce que cette première manifestation allait nous permettre de faire le point de l'industrie radioélectrique française après ces six ans de guerre ? Heureusement non !

Je dis : heureusement non ! car s'il fallait porter un jugement définitif sur notre industrie, à la suite d'une promenade dans les stands de la Foire de Paris, en toute honnêteté, on serait obligé de conclure : il n'y a plus d'industrie radioélectrique française ! Conclusion trop brutale, trop cruelle, pour que nous puissions l'admettre sans discussion.

En effet, c'est ce que conclurait forcément l'observateur — moins conformiste et optimiste que « le visiteur » auquel j'ai confié le compte rendu — qui voudrait se faire une opinion d'après ce que l'on voit dans la plupart des stands. On ne rencontre, à part quelques exceptions, que des modèles périmés qui, si on les essayait, donneraient souvent des résultats bien inférieurs à ceux obtenus couramment par la construction française d'il y a six ans, même lorsqu'il s'agissait de construction « margouline », et c'est pourquoi il se dégage, pour le visiteur, une effroyable impression de rétrospective, et même de rétrospective incomplète, réservée aux modèles les plus impersonnels de la production radioélectrique française.

Non, ce n'est pas vrai, l'industrie française n'est pas aussi médiocre que cela. Un tel épuisement n'est pas imaginable, et nombreuses sont les excuses valables.

D'abord, impossibilité matérielle de préparer correctement l'exposition puisque la date de l'exposition a été fixée quelques semaines seulement avant son ouverture. D'autre part, cette exposition n'a réuni qu'une petite partie des représentants de l'industrie radioélectrique française, la plupart ayant préféré s'abstenir plutôt que de présenter des stands dans

lesquels on se serait contenté d'exposer quelques vieilles ébénisteries encore couvertes de poussière.

\*\*

Cependant, si la médiocrité des stands Radio à la Foire de Paris a de nombreuses excuses, elle n'en décèle pas moins le grave malaise qui pèse sur notre industrie. Par exemple : une promenade dans un autre hall de la Foire de Paris, celui de la mécanique par exemple, ne laisse pas une même impression d'abandon et d'impuissance. On y voit de nouvelles machines-outils, et on a l'impression que celles-ci pourraient souvent supporter la concurrence étrangère. Il faut donc admettre, et c'est la vérité, que notre industrie radio a été particulièrement touchée par six années de guerre et d'occupation.

Coupée à peu près complètement de tout contact avec l'étranger, sans marché intérieur régulier, l'industrie radio française a été dans l'impossibilité de suivre le train sur le plan de la technique internationale, et en particulier sur le plan de la production.

Quelques grands laboratoires ont pu cependant, ces derniers temps, s'attacher à des développements qui permettent encore à la France de tenir dans ce domaine une place honorable. Je ne citerai, par exemple, que certains travaux sur la modulation de fréquence, pour la production des ondes ultracourtes, ou encore quelques travaux sur la télévision, et si, dans le domaine technique pure, l'activité de nos ingénieurs a pu se donner libre cours dans d'assez bonnes conditions, il n'en a pas été de même dans le domaine de la « boîte à musique ». Et cependant, maintenant que la paix est revenue, n'est-ce pas le récepteur de radiodiffusion qui va représenter la principale activité de notre industrie ?

Dans les années qui vont suivre, le chiffre d'affaires sur le matériel professionnel va aller en diminuant, et normalement le chiffre d'affaires sur le matériel amateur doit augmenter. N'oublions pas qu'avant guerre l'industrie des postes récepteurs de radiodiffusion faisait vivre les trois quarts de ceux qui dépendent de la radio. Pendant l'occupation, du fait des contingentements imposés par l'occupant, il suffisait de produire en cachette n'importe quoi, n'importe comment, à n'importe quel prix pour être assuré de faire un magnifique chiffre d'affaires. Ce n'est pas un climat favorable au progrès technique, ni au progrès industriel. Je l'ai d'ailleurs signalé souvent, et nous nous en apercevons aujourd'hui.

Il faut ajouter à cela le désordre qui règne dans nos administrations depuis la Libération, les fausses manœuvres de certains comités d'organisation, la fiscalité excessive, la médiocrité des programmes, toutes choses qui ne sont pas faites pour améliorer la production. Mais ce n'est pas parce qu'il y a des excuses, et même des raisons, à la situation actuelle que nos techniciens et nos industriels doivent s'en-

dormir. On a l'impression que l'industrie radioélectrique française cherche sa voie, et qu'elle ne la trouve pas.

Le matériel professionnel a permis, aussi bien pendant l'occupation qu'après la libération, à beaucoup d'industriels de faire tourner leur usine, sinon de faire progresser la radio, mais avec la fin des hostilités, avec la réduction nécessaire des crédits militaires, notre industrie va se voir privée d'une source importante de revenus.

Quant à la boîte à musique, il est probable qu'il y aurait des acheteurs, malgré la médiocrité des programmes, mais encore faut-il présenter à la clientèle quelques nouveautés. Or, on a l'impression que, dans ce domaine, nos industriels et nos techniciens attendent. Mais attendent quoi ?

Des solutions américaines, pour les copier ensuite ? C'est vraiment avouer notre déchéance, et les Français ne savent pas copier.

Une amélioration de la situation générale ? Celle-ci peut avoir une influence sur la production, ou sur le marché, mais en tous les cas, elle n'en a pour ainsi dire pas sur l'étude des maquettes et des prototypes.

Des directives ? Evidemment, le constructeur manque d'éléments pour se faire une opinion. La construction des récepteurs est en effet influencée par les tendances de la radiodiffusion. Or, si la radiodiffusion française a un programme de reconstruction, elle n'a pas, à proprement parler, de programme d'avenir pour l'exploitation.

Quelle sera l'importance du futur réseau d'ondes courtes français ?

Quelle sera l'importance du réseau de modulation en fréquence ?

Quelles seront exactement les conditions d'exploitation de la télévision ?

Ce sont des points sur lesquels nous ne sommes pas encore fixés, et c'est là une des raisons des hésitations de nos constructeurs.

Mais ce n'est tout de même pas une raison pour attendre éternellement !

Il y aura tôt ou tard en France, un réseau ondes courtes important, un réseau de modulation en fréquence, et un réseau de télévision. Il faut donc de toute façon travailler ces questions, étudier des prototypes, même si ces prototypes ne correspondent pas à un modèle définitif, établi en fonction du programme technique de la radiodiffusion française.

Il y aura, par la suite, une adaptation à faire, mais l'on aura gagné du temps.

Et puis, il y a l'éternelle question de la qualité acoustique que l'on peut, et que l'on doit étudier, en dehors de toute considération générale. Or, que faisons-nous dans cet ordre d'idées ? Nous attendons toujours que chaque haut-parleur proposé par un fabricant puisse être accompagné de sa courbe de réponse élémentaire relevée dans des conditions standard et déterminées, et que l'on chiffre la puissance acoustique des haut-parleurs par des chiffres qui ne soient pas uniquement l'effet de la fantaisie.

Enfin, il y a encore les problèmes de fabrication et de sécurité qui demandent à être travaillés en dehors de toute considération générale. Il y a les détails de finition qui distinguent le margoulin du poste récepteur industriel.

Il me semble bien que ces questions là pouvaient être abordées depuis longtemps.

Or, que trouvons-nous à la Foire de Paris ? Pas grand'chose.

Au hasard de mes pas, j'ai remarqué un récepteur dont le constructeur est connu par la régularité de sa fabrication, où l'on trouve des choses qui n'existaient pas il y a quelques années, tel l'application d'un relais temporisé par la mise en circuit de la haute tension après le chauffage correct des cathodes, ou le dispositif du court-circuitage de la lampe de cadran, lorsque le filament de celle-ci vient à brûler. Petit détail qui, au lieu d'être l'exception, devrait être la règle et qui distingue le poste industriel du poste bricolé.

De même que de travaux à faire dans la pièce détachée !

En matière de bobinage, les circonstances ont fait que la qualité d'avant-guerre n'a pu être maintenue. Il faut, avant tout, la rattraper, et même la dépasser. On sait, d'autre part, que la pièce détachée d'avenir sera assurément de plus petite dimension toujours à qualité technique égale. Ce sont des études qui peuvent être faites en dehors de toute directive générale.

Or, dans cet ordre d'idées, je n'ai trouvé qu'une solution nouvelle pour la disposition d'un contact d'un bloc d'accord.

Quoi qu'il en soit, ce n'est pas le travail qui manque et malgré le peu de directives générales, malgré l'insécurité sur le plan économique, les laboratoires et les ateliers d'études peuvent travailler, et ce travail doit se manifester dans des expositions : un beau salon de la radio donnerait aux auditeurs l'envie réelle d'acheter, et cela créerait un climat favorable à la reprise économique dans le domaine de la radio.

Or, jusqu'à présent, la demande ne résulte que de la rareté, alors qu'elle devrait résulter de la nouveauté.

A quand les séries de récepteurs bien étudiés, avec des présentations vraiment originales, mais obtenues sans sacrifier ou la qualité acoustique ou la précision mécanique du réglage ?

A quand les récepteurs antiparasites, avec ou sans cadre ?

A quand les postes à modulation de fréquence ?

A quand les maquettes industrielles de récepteurs de télévision ?

A quand les récepteurs commandés à distance, par fil ou sans fil ?

Tout cela, nous ne l'avons pas trouvé à la Foire de Paris ; le trouverons-nous à la prochaine manifestation du même genre ?

Oui, si les constructeurs sont fixés le plus rapidement possible sur les types de lampes qu'ils pourront utiliser demain.

Oui, si l'on fait renaître l'exposition de la « pièce détachée » qui, plus que n'importe quelle autre, traduisait dans le passé, et traduira dans l'avenir l'activité caractéristique de l'industrie radioélectrique française.

Il faut enfin que dans un an nous retrouvions un « Salon de la Radio » qui soit à lui tout seul un salon et non pas la Nième partie d'une foire.

La Foire de Paris 1945 ? Une mesure pour rien, comme disent les musiciens. Mais il est grand temps d'attaquer le morceau !

# LES PRINCIPALES APPLICATIONS DU "RADAR"

par le Service de Documentation de la "Radio en France"

Dans le dernier volume de la Radio en France, quelques indications ont été données sur le principe du « Radar », application des propriétés de transmission et de réflexion des ondes ultra-courtes.

Le service de documentation de la Radio en France peut aujourd'hui donner quelques indications sur les principales applications du Radar, d'après des renseignements qui lui sont parvenus d'Angleterre.

Nos lecteurs connaissent le principe du « Radar » (voir *Radio en France*, tome II, 1945), mais celui-ci a reçu des applications très diverses, aussi bien dans le domaine défensif que dans le domaine offensif. En voici les principales.

## La « Chain Home ».

Nos amis anglais ont développé le « Radar » depuis 1935. A cette époque, on pouvait « détecter » un avion volant à 5.000 mètres de hauteur à 60 kilomètres de distance. En 1938, le même résultat était obtenu à 250 kilomètres de distance. Aussi, dès 1939, toute la côte anglaise fut-elle protégée par une série de stations de Radar espacées d'environ 50 kilomè-

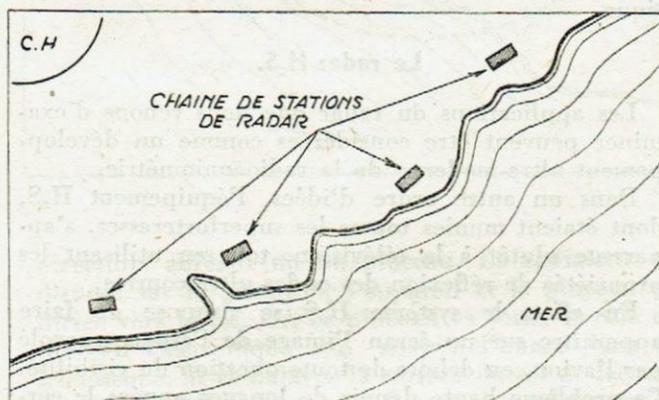


Fig. 1

tres : c'était la « Chain home » (en abrégé « C. H. »), qui établissait tout autour du pays un rideau situé à 250 kilomètres des côtes (fig. 1). Chaque station comportait un mât métallique supportant 8 dipôles directs, 4 pour l'émission et 4 pour la réception. Un petit bâtiment abritait tous les appareils d'émission et un autre, très voisin, les appareils de réception (fig. 2). Les renseignements provenant des postes de détection étaient centralisés au quartier général de la défense aérienne.

## « G. C. I. » (Ground Controlled Interception).

Une chaîne de Radar permet non seulement de détecter la présence d'un avion, mais aussi de déterminer sa position. Aussi, dès 1941, la « Chain Home » fut-elle complétée par des groupes de « G. C. I. » (rencontre contrôlée au sol). Dans ce cas (fig. 3), la

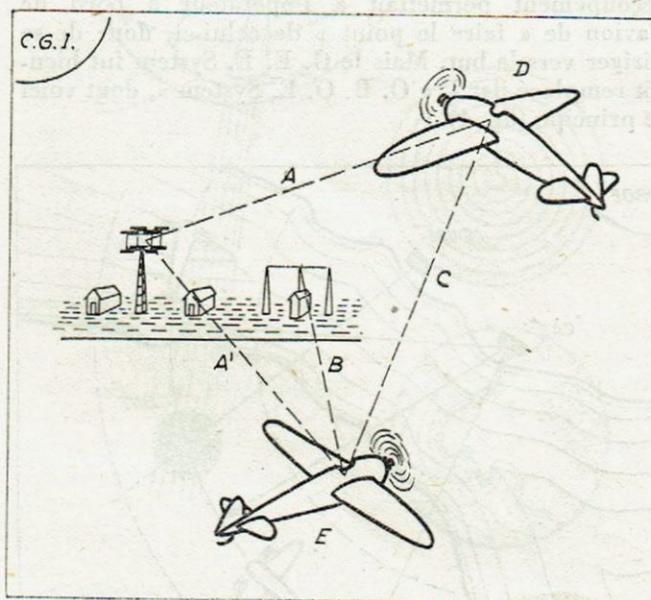


Fig. 2

Le Radar connaît la position de l'avion ennemi D (voie A) et celle de l'avion ami (voie A'). Elle donne donc par radio à l'avion E les indications pour qu'il

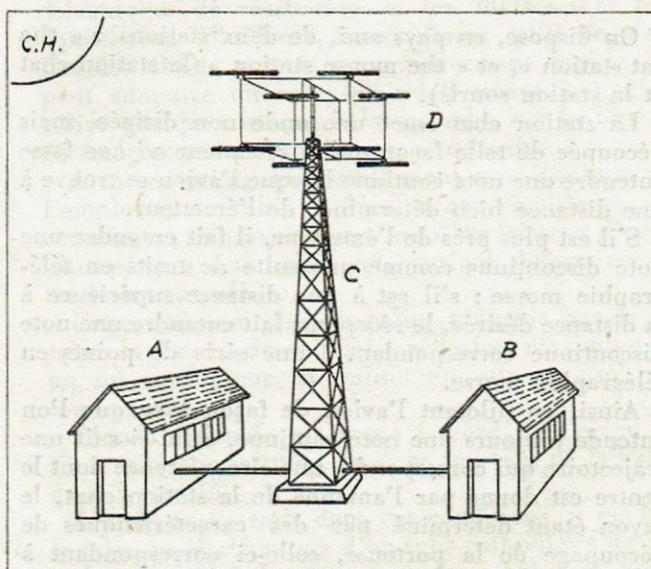


Fig. 3

aille à la rencontre de l'avion D. En outre, l'avion E comporte lui-même un poste de Radar : lui-même peut donc détecter avec précision la position de l'avion ennemi et engager le combat avec lui.

### The « O. B. O. E. » System.

Jusqu'à présent, nous avons envisagé le Radar sur le plan défensif.

Mais le Radar apporte une précieuse contribution à l'offensive, car il permet de diriger une formation de bombardiers sur un but lointain avec une très grande précision — nettement supérieure à celle obtenue par la radiogoniométrie classique.

On utilisa d'abord le « G. E. E. System », caractérisé par l'emploi de trois stations de Radar dont le recoupement permettait à l'opérateur à bord de l'avion de « faire le point » de celui-ci, donc de se diriger vers le but. Mais le G. E. E. System fut bientôt remplacé par l'« O. B. O. E. System », dont voici le principe (fig. 4) :

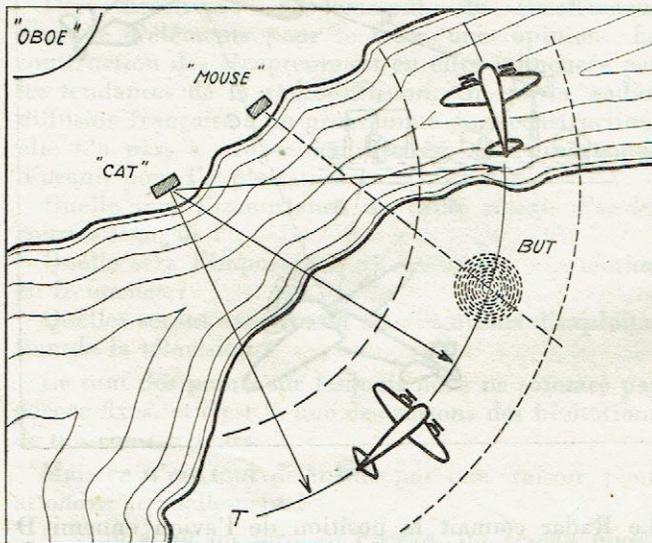


Fig. 4

On dispose, en pays ami, de deux stations : « the cat station », et « the mouse station » (la station chat et la station souris).

La station chat émet une onde non dirigée, mais découpée de telle façon qu'un récepteur *ad hoc* fasse entendre une note continue lorsque l'avion se trouve à une distance bien déterminée de l'émetteur.

S'il est plus près de l'émetteur, il fait entendre une note discontinue comme une suite de traits en télégraphie morse ; s'il est à une distance supérieure à la distance désirée, le récepteur fait entendre une note discontinue correspondant à une série de points en télégraphie morse.

Ainsi, en pilotant l'avion de façon à ce que l'on entende toujours une note continue, celui-ci suit une trajectoire qui correspond à une circonférence dont le centre est donné par l'antenne de la station chat, le rayon étant déterminé par des caractéristiques de découpage de la porteuse, celle-ci correspondant à une distance donnée.

Lorsque l'on veut bombarder un but, on règle le découpage de la porteuse de telle façon que la route suivie par l'avion se guidant comme nous venons de

l'indiquer passe exactement au-dessus du but. D'autre part, une deuxième station utilisant une onde ultra-courte dirigée en forme de pinceau détermine une zone de réception correspondant à un rayon immobile dans une direction déterminée.

On s'arrange de façon à ce que la porteuse de la station « souris » croise la trajectoire de l'avion déterminée par la station « chat » juste au-dessus du but recherché. De cette façon, le navigateur, sans se préoccuper en aucune façon de la visibilité, détermine la position du but ; autrement dit, lorsque le « chat » attrape la « souris ».

La précision du système O. B. O. E. est considérable, à tel point que non seulement l'on peut amener l'avion ou la formation au-dessus du but, mais encore, en tenant compte du vent, de l'altitude de l'avion et de sa vitesse, de déterminer le moment précis où on doit lâcher les bombes, sans pour cela avoir à se préoccuper de la visibilité du but, et cela à plusieurs centaines de kilomètres de distance.

Pratiquement, des résultats remarquables ont été obtenus par cette méthode, et il semble que l'on tende à réaliser le lâcher automatique des bombes, la précision ainsi obtenue par des calculs faits à distance étant, en fin de compte, plus grande que celle qui résulte de l'observation du but à travers un viseur, l'équation personnelle de l'observateur jouant un rôle considérable dans ce cas. C'est ce qui explique d'ailleurs les dispersions anormales constatées parfois dans le cas de bombardement par bonne visibilité, et de la réussite de bombardement effectué par très mauvaise visibilité, mais par guidage électro-magnétique.

### Le radar H<sub>2</sub>S.

Les applications du radar que nous venons d'examiner peuvent être considérées comme un développement ultra-moderne de la radiogoniométrie.

Dans un autre ordre d'idées, l'équipement H<sub>2</sub>S, dont étaient munies toutes les superforteresses, s'apparente plutôt à la télévision, tout en utilisant les propriétés de réflexion des ondes ultra-courtes.

En effet, le système H<sub>2</sub>S se propose de faire apparaître sur un écran l'image de l'espace survolé par l'avion, en dehors de toute question de visibilité. Ce problème hante depuis de longues années le cerveau des chercheurs, et une première solution a été indiquée par Baird, il y a une quinzaine d'années, avec son noctoviseur. La solution était la suivante : on analysait l'image au moyen d'un analyseur électronique sensible à l'infrarouge. Cette image elle-même était amplifiée et reproduite sur un écran fluorescent lumineux ; de cette façon, on traduisait en lumière visible le rayonnement infrarouge émis ou réfléchi par l'objectif, celui-ci étant, s'il y a lieu, éclairé au moyen de projecteur muni de filtres ne laissant passer que les rayons infrarouges et arrêtant les rayons lumineux.

Si, théoriquement, le système en question doit donner d'excellents résultats, ou se trouvait, dans la réalité, en présence de grosses difficultés de réalisation, et, pratiquement, la conversion de l'éclairage infrarouge en éclairage lumineux sur les principes de la télévision n'ont pas, jusqu'à présent, donné les résultats que l'on attendait d'eux.

En revanche, le radar, ou plus exactement l'utilisation de la réflexion des pinceaux d'ondes ultra-courtes a donné une solution remarquable du pro-

blème, solution qui est aujourd'hui utilisée pratiquement.

Voici en quoi consiste le « radar H<sub>2</sub>S » :

L'avion utilise pour cela un émetteur d'ondes ultra-courtes (ondes centimétriques) et un radiateur ultra-

Mécaniquement, ce balayage peut être réalisé facilement en faisant décrire au projecteur d'ondes ultra-courtes, à la fois un mouvement circulaire et un mouvement d'oscillation ; le mouvement circulaire, étant un mouvement continu, ne présente aucune

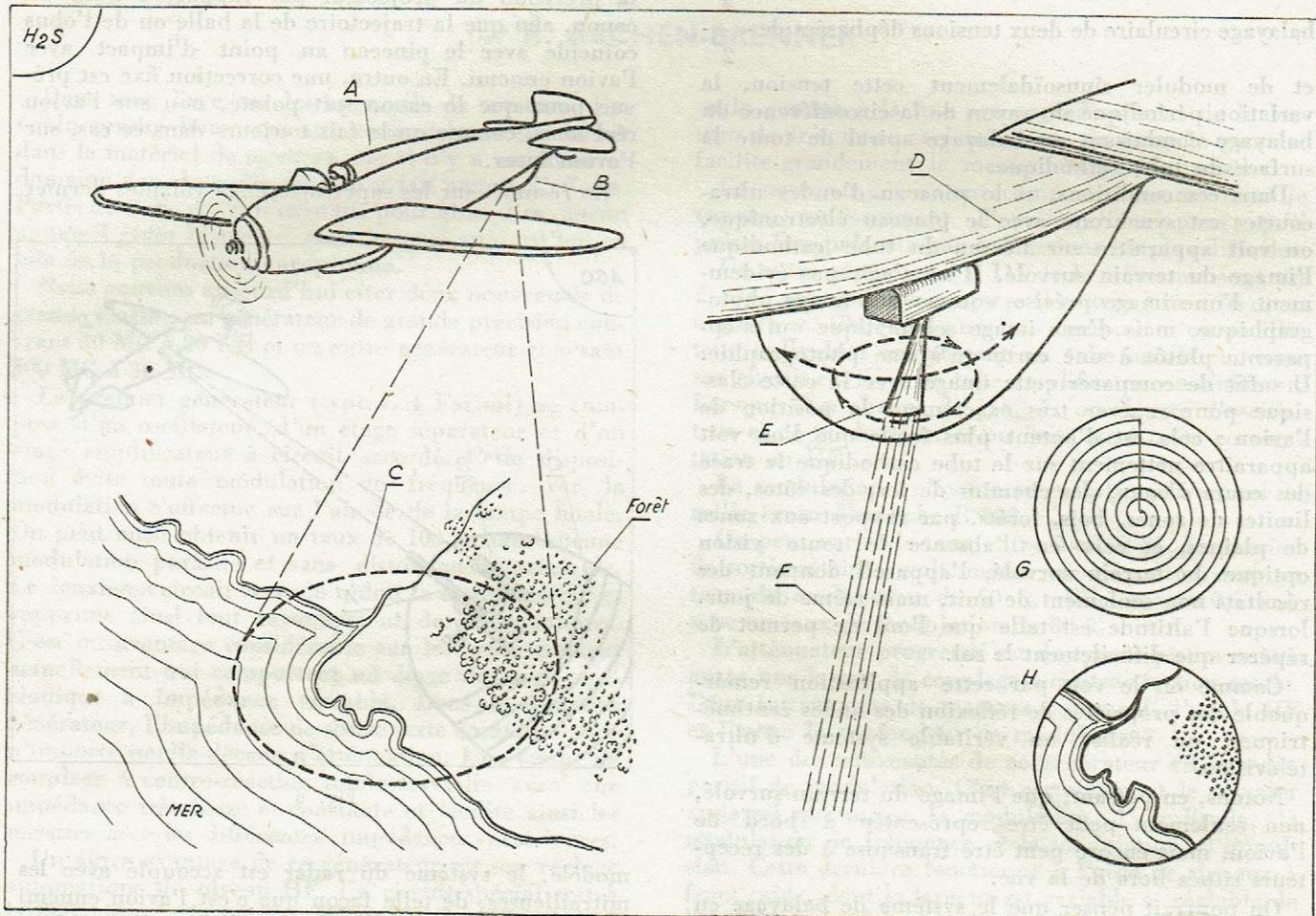


Fig. 5

directible guidant un fin pinceau. Le radiateur est disposé sur la queue de l'appareil et le pinceau est dirigé vers le sol. Or, ce pinceau va jouer le rôle du pinceau électronique qui analyse l'image dans un iconoscope. Il va balayer la surface du sol de façon à analyser point par point celle-ci, de même qu'on analyse l'image sur la plaque de l'iconoscope en la balayant par le pinceau électronique. Mais on se heurte là à une grosse difficulté : en effet, il est facile de réaliser le balayage par lignes parallèles avec un pinceau électronique, car celui-ci est inerte et dévié au moyen de champs électrostatiques ou électromagnétiques, mais il n'en est pas de même avec le pinceau d'ondes ultra-courtes, car celui-ci est dirigé au moyen d'un radiateur matériel, et pour déplacer le pinceau, il faut déplacer le radiateur. Or, il est évidemment impossible de réaliser le balayage en dents de scie en manœuvrant mécaniquement le radiateur qui constitue la source du faisceau dirigé. C'est pourquoi, pour balayer dans ces conditions une surface donnée, au lieu d'utiliser le balayage par lignes parallèles on utilise le balayage en spirales.

Pour cela, on fait décrire à l'élément d'analyse une trajectoire circulaire dont le rayon varie alternativement d'une valeur nulle à une valeur maximum déterminée, et vice-versa (voir fig. 5 G.).

difficulté de réalisation mécanique, et le mouvement alternatif, dérivant d'un mouvement périodique sinusoïdal, ne présente pas de grosses difficultés mécaniques de réalisation si les masses sont bien équilibrées. D'ailleurs, étant donné qu'il ne s'agit pas des objets animés avec mouvement rapide, on peut admettre un balayage relativement lent, c'est-à-dire quelques images à la seconde, sur la base de 25 images comme en télévision ordinaire.

A la réception, le scintillement sera diminué par l'emploi d'un tube à fluorescence persistante. De cette façon, on projette vers le sol un faisceau d'ondes ultra-courtes qui balaie une surface déterminée du territoire survolé.

Cette onde est plus ou moins réfléchiée par le sol, selon la nature de celui-ci ; réflexion maximum sur un sol conducteur et minimum sur un sol non conducteur.

L'onde réfléchiée est reçue à bord de l'avion, et l'intensité de réception est donc fonction de la nature du sol survolé.

L'onde reçue sert, dans ces conditions, à moduler le faisceau électronique d'un tube cathodique de télévision dont le balayage est aussi un balayage spirale synchronisé avec le balayage de radiateur d'ondes, le système mécanique commandant le balayage de

l'émetteur engendre directement les tensions de balayage du tube cathodique qui assurent la déviation du faisceau d'électrons.

Ce balayage d'un tube cathodique en spirale est d'ailleurs facile à imaginer : il suffit de réaliser un

balayage circulaire de deux tensions déphasées de  $\frac{\pi}{2}$

et de moduler sinusoïdalement cette tension, la variation périodique du rayon de la circonférence du balayage conduisant au balayage spiral de toute la surface du tube cathodique.

Dans ces conditions, si le pinceau d'ondes ultra-courtes est synchrone avec le pinceau électronique, on voit apparaître sur l'écran du tube cathodique l'image du terrain survolé. Il ne s'agit pas évidemment d'une image précise, comme une image photographique, mais d'une image schématique qui s'apparente plutôt à une carte qu'à une photographie. Il suffit de comparer cette image avec la carte classique pour repérer très exactement la position de l'avion ; cela est d'autant plus facile que l'on voit apparaître nettement sur le tube cathodique le tracé des cours d'eaux, des chemins de fer, des côtes, des limites de zones, bois, forêts, par rapport aux zones de plaines, et cela en l'absence de toute vision optique du terrain survolé, l'appareil donnant des résultats non seulement de nuit, mais même de jour, lorsque l'altitude est telle que l'œil ne permet de repérer que difficilement le sol.

Comme on le voit par cette application remarquable des propriétés de réflexion des ondes centimétriques, on réalise un véritable système d'ultra-télévision.

Notons, en passant, que l'image du terrain survolé, non seulement peut être représentée à bord de l'avion, mais encore peut être transmise à des récepteurs situés hors de la vue.

On pourrait penser que le système de balayage en spirale, qui présente l'avantage de permettre des systèmes de déviation relativement simples et peu coûteux, serait susceptible d'être utilisé pour la télévision ordinaire. Cela n'est pas tout à fait exact, car si le balayage spirale convient à une représentation cartographique du terrain, il conviendrait beaucoup moins à l'utilisation pour une image de télévision car, d'une part, la vitesse du balayage n'est pas constante : d'où luminosité décroissante du centre au bord de l'écran, celle-ci pouvant être compensée par une modulation de l'électrode de contrôle du tube cathodique et, d'autre part, le centre de l'image présentant toujours un défaut de balayage.

#### Automatic gun control (A.G.C.).

Enfin, notons (toujours sur les superforteresses volantes) l'accouplement d'un canon ou d'une mitrailleuse avec un radiateur d'ondes ultra-courtes permettant d'envoyer parallèlement à l'axe du canon et à quelques centimètres de celui-ci, un faisceau électromagnétique explorateur. Ce faisceau peut agir, bien entendu, en détecteur d'obstacle ou en détecteur d'avion ennemi, mais il a été prévu en plus une liaison automatique entre le récepteur de radar attelé au canon et le déclenchement du canon ou de la mitrailleuse. De cette façon, lorsqu'un avion ennemi passe dans le faisceau explorateur, il déclenche lui-

même automatiquement le tir du canon ou de la mitrailleuse qui est pointé sur lui.

Bien entendu, comme le radar permet, non seulement de détecter un obstacle, mais de mesurer sa distance, il est possible de corriger automatiquement la précision du projecteur par rapport à l'axe du canon, afin que la trajectoire de la balle ou de l'obus coïncide avec le pinceau au point d'impact avec l'avion ennemi. En outre, une correction fixe est prévue pour que le canon soit pointé, non sur l'avion réel mais, comme on le fait toujours dans ce cas, sur l'avion futur.

En résumé, sur les superforteresses volantes dernier

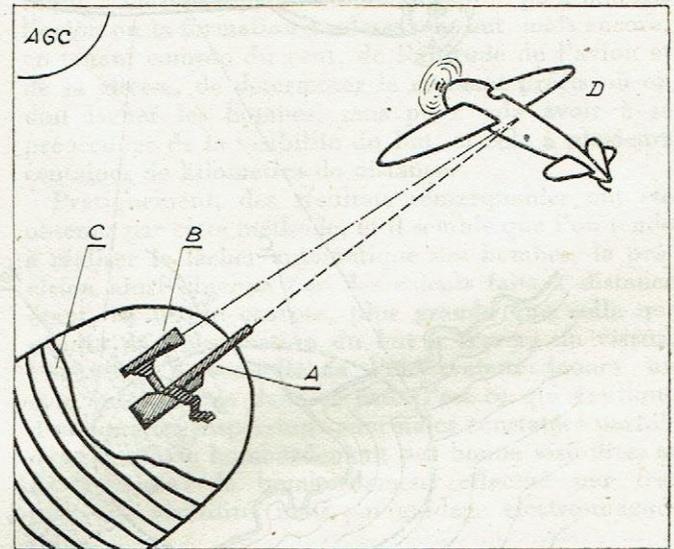


Fig. 6

modèle, le système du radar est accouplé avec les mitrailleuses, de telle façon que c'est l'avion ennemi lui-même qui déclenche le canon lorsqu'il passe à sa portée.

On voit combien la guerre a développé l'utilisation des ondes métriques et centimétriques, et toutes les possibilités qui résultent de l'utilisation rationnelle de leurs propriétés de réflexion, ce qui a permis de réaliser depuis la défense côtière de l'Angleterre par la Chain System jusqu'à la représentation schématique du terrain survolé en pleine nuit avec le système H<sub>2</sub>S, en passant par le repérage des buts et le contrôle automatique du déclenchement du canon ou des mitrailleuses à bord des avions.

Consolons-nous en pensant que le radar se révèle aussi indispensable dans l'exploitation de l'aviation civile que dans celle de l'aviation de guerre, et que s'il a permis d'amener les formations de bombardiers exactement sur l'objectif à détruire, il permettra demain de guider avec une sécurité absolue les avions commerciaux qui contribueront aux échanges internationaux sur le plan matériel comme sur le plan moral, échanges sans lesquels le monde et la vie modernes perdraient toute signification.

P.-S. — Dans le prochain volume de la *Radio en France*, nous publierons quelques images obtenues avec le Radar H<sub>2</sub>S, et une description de la fusée « à distance » (proximity fuse) qui équipe actuellement la D. C. A. alliée.

# DEUX NOUVEAUX APPAREILS DE MESURES

par R. ASCHEN-BRENNER

Dans mon livre sur les appareils de mesures, j'ai voulu rendre hommage aux constructeurs spécialisés dans le matériel de mesures, car il n'y a aucun autre domaine dans la radio où l'on a fait autant d'efforts. Partis de rien, car il n'existait, pour ainsi dire, aucun appareil avant la guerre, nous sommes aujourd'hui en tête de la production européenne.

Nous pouvons aujourd'hui citer deux nouveautés de grande classe : un générateur de grande précision couvrant 30 MC à 20 KC et un autre générateur couvrant 300 MC à 30 MC.

Le premier générateur (type L 4 Ferisol) se compose d'un oscillateur, d'un étage séparateur et d'un étage amplificateur à circuit accordé. Cette disposition évite toute modulation de fréquence, car la modulation s'effectue sur l'anode de la lampe finale. On peut ainsi obtenir un taux de 100 % sans aucune modulation parasite et sans distorsion appréciable. Le deuxième circuit accordé réduit la distorsion HF et supprime ainsi tout rayonnement des harmoniques. C'est un avantage considérable sur les types existant actuellement qui comportent un étage de sortie aperiodique à impédance variable. Dans le nouveau générateur, l'impédance de sortie reste constante pour n'importe quelle décade d'atténuation. Une lampe de couplage à contre-réaction totale travaille avec une impédance très basse et constante et facilite ainsi les mesures avec les différentes impédances extérieures.

Un autre avantage de ce générateur est son réglage automatique du niveau HF. Un circuit spécial sert à la détection de la tension HF et applique la composante continue sur la grille de commande de l'étage séparateur. L'amplification de celui-ci varie suivant le niveau HF, on trouve ainsi une variation très faible de la tension de sortie, ce qui supprime la commande manuelle du niveau HF.

Le voltmètre à lampes mesure directement la tension HF appliquée à l'atténuateur à décades, ce qui évite toutes les erreurs provenant du circuit de couplage de la lampe finale. Le voltmètre HF, ainsi que le voltmètre BF comportent chacun son propre instrument de mesures, ce qui facilite les lectures concernant la tension HF et la modulation BF.

La tension de sortie est variable entre 0,1 microvolt et 3 volts. La profondeur de modulation varie entre 0 et 100 %. Le signal de modulation peut être sinusoïdal ou à front raide.

L'ensemble a été traité comme un véritable émetteur travaillant sans distorsion dans un coffret blindé sérieusement. Ce dernier comporte plusieurs filtres HF évitant toute fuite, soit par le secteur, soit par les organes qui comportent une sortie extérieure.

La répartition des gammes est également inédite, car on a cherché à maintenir constant l'étalement des 10 gammes en utilisant des CV, à plusieurs cases de valeurs différentes. Les gammes ont été placées de telle manière qu'elles ne coupent jamais une bande de radiodiffusion ou de trafic.

Un nouveau cadran à lecture directe, indiquant une

seule gamme à la fois par agrandissement de la lecture de fréquence et éclairage de toute la gamme, facilite grandement le maniement de l'appareil.

Ce nouveau générateur comporte, comme nous le voyons, suffisamment d'améliorations pour qu'il puisse être présenté aux techniciens les plus difficiles.

Un autre générateur (L 111 de la même maison) est destiné aux ondes métriques. Il couvre 1 m à 10 m en 6 gammes. Chaque gamme se compose d'un oscillateur individuel comportant un tube oscillateur avec son circuit et CV et un tube amplificateur-modulateur. Lorsque l'on change de gamme, on change d'oscillateur et de modulateur et on évite ainsi toute commutation en HF.

La modulation s'effectue en couplage direct sur la grille écran d'un tube R 222.

On peut varier le taux entre 0 et 80 %. La tension de sortie atteint 1 volt, même sur 1,5 mètre, avec un taux de modulation de 50 %. Elle atteint 0,5 volt avec un taux de modulation de 80 %.

L'atténuateur progressif est du type à piston monté avant une lampe de couplage à contre-réaction totale. Deux instruments de mesures indiquent, l'un la HF et l'autre la profondeur de modulation.

L'une des nouveautés de ce générateur est son dispositif de modulation. C'est certainement le premier appareil qui utilise la modulation d'amplitude, la modulation de fréquence et la modulation d'impulsion. Cette dernière fonctionne à l'aide de signaux à front raide, dont la largeur est variable et réglable de l'extérieur. La fréquence de modulation a été fixée à 1.000 cycles par seconde. Un commutateur donne le choix entre trois procédés de modulation. La modulation de fréquence fonctionne sur la 6<sup>e</sup> gamme, dont une partie est réservée en principe aux émissions futures utilisant ce nouveau procédé. La modulation d'amplitude et d'impulsion fonctionne sur les 6 gammes.

L'instrument de mesures indiquant la profondeur de modulation comporte une échelle destinée à la modulation d'amplitude, une seconde destinée à la déviation de fréquence et une troisième destinée à la mesure des amplitudes d'impulsions. La largeur de celles-ci est réglable entre 10 microsecondes et 1/2.000 de seconde.

La déviation de fréquence atteint  $\pm 75$  KC au milieu de la gamme. Elle varie proportionnellement avec la fréquence de l'oscillateur pilote.

Les fuites ont été réduites au minimum grâce aux blindages individuels de chaque oscillateur et grâce à l'emploi d'un atténuateur à piston, dont la sortie se trouve à l'extérieur du générateur. La tension HF est mesurée à l'intérieur de l'atténuateur à l'aide d'un microtube qui se déplace avec le piston. Ce tube est installé près de la tête mobile et mesure ainsi la tension réelle appliquée à « l'entrefer » de l'atténuateur.

Nous pensons que ce générateur mérite également cette courte présentation, vu le nombre de perfectionnements qu'il comporte.

## MARQUES DE FABRIQUE

Depuis les temps les plus reculés, les fabricants et les commerçants ont cherché à identifier les produits de leur fabrication ou de leur commerce en les marquant de leur nom, d'un nom de fantaisie, d'un signe, voire d'une signature. Cette coutume, inspirée des œuvres d'art ou des écrits signés par leurs auteurs, n'a pas connu en France de réglementation avant 1564 ; à cette date, parut la première ordonnance concernant le marquage des monnaies et des tissus de soie. La marque était facultative et consacrait la propriété de son titulaire. Par la suite, en 1779, on rendit la marque obligatoire pour tous les tissus, ainsi que pour certains produits d'artisanat ; la marque, soumise à un contrôle sévère, garantissait l'origine et même la qualité du produit.

Mais ce n'est qu'en 1857 qu'on trouve une législation complète concernant les marques de fabrique et de commerce. Bien que fort ancienne, puisqu'elle est près d'être centenaire, cette loi répond encore fort bien aux besoins actuels.

Or, la marque a de nos jours une importance toujours grandissante. Que de produits sont connus par la marque qui les désigne, sans que le public sache seulement le nom de l'industriel, du commerçant ou de la société qui les met sur le marché.

Mais justement, le nombre grandissant de ces marques plonge souvent dans l'embarras celui qui cherche un nom nouveau pour lancer un produit. En effet, qu'il s'agisse d'un nom courant, d'un nom composé, d'un signe, d'un chiffre, d'une forme spéciale, d'une vignette, d'une combinaison de lignes ou de couleur, d'une griffe, d'un poinçon, etc., on doit reconnaître que les sentiers sont déjà bien battus, et pourtant il faut une appellation nouvelle, si l'on ne veut pas risquer des réclamations et même des poursuites d'un titulaire d'une marque déjà déposée. Or, il n'y a pas de procédé ou de méthode pour chercher une nouvelle marque, c'est avant tout affaire d'intuition commerciale. On peut cependant souligner qu'en règle générale, il faut retenir une marque simple, de prononciation et de lecture faciles, et rejeter les indications banales, telles que : le meilleur, le seul, le vrai...

Le plus souvent, un nom fabriqué de toutes pièces et de pure fantaisie, agrémenté d'une vignette bien dessinée, d'un paraphe, chiffre, signe ou poinçon, est le plus apte à recueillir les suffrages du public, souverain maître en l'appréciation d'une bonne marque de fabrique. Il ne faut pas non plus oublier que la marque est souvent destinée à être utilisée dans d'autres pays que le pays d'origine et qu'elle doit donc se plier aux goûts et aux commodités de l'étranger. Il n'est pas inutile de souligner que les frais de lancement, souvent très élevés, de marques nouvelles, ne doivent être engagés qu'à bon escient, d'où la nécessité de s'assurer autant de la nouveauté de la marque que de son caractère de légalité vis-à-vis des nombreuses lois tant françaises qu'étrangères, notamment en ce qui concerne les appellations d'origine,

l'emploi des couleurs nationales et des expressions susceptibles de tromper l'acheteur sur l'origine, la qualité ou la destination du produit.

C'est ainsi qu'en France, une présentation particulière du nom patronymique peut constituer une marque de fabrique ou de commerce valable, mais que la loi de 1857 ne protège pas le nom patronymique pris en lui-même ; une marque ne peut pas non plus consister en une simple dénomination qui soit la désignation nécessaire ou générique du produit. De même, conformément aux décisions de la convention internationale d'union pour la protection de la propriété industrielle de la Haye, aucune reproduction ou imitation de décorations nationales, drapeaux, armoiries, insignes, poinçons officiels de garantie, aucune image, mot ou signe contraire à l'ordre public ou aux bonnes mœurs, ne peuvent faire l'objet d'un dépôt de marque valable.

En ce qui concerne le caractère de nouveauté de la marque, il est de jurisprudence constante que la marque doit être assez distincte des marques antérieures pour qu'elle ne puisse être confondue avec elles par le chaland. En cas de procès, la contrefaçon se juge d'après les ressemblances et non d'après les différences : il ne faut pas qu'un risque quelconque de confusion puisse apparaître entre la marque nouvelle et les marques antérieures, et ceci tant au point de vue apparence de la marque qu'au point de vue phonétique, c'est dire quel soin il y a lieu d'apporter au choix d'une marque dont dépend très souvent le succès d'un produit.

R. F.

---

### LISTE DE BREVETS DE RADIO

- 899.368. — 2 novembre 1943. Société C. LORENZ A.G. : Procédé d'enregistrement sonore magnétique.
- 899.489. — 8 novembre 1943. Société dite N. V. PHILIP'S GLOEILAMPENFABRIEKEN : Appareil à rayons X.
- 899.308. — 29 octobre 1943. Société dite LICENCIA PATENT VERWALTUNGS G.m.b.H. : Procédé d'obtention d'une image ultramicroscopique des surfaces conductrices du courant électrique de grands objets.
- 899.398. — 4 novembre 1943. DALIDET : Projection en couleurs de films stéréoscopiques, la vision binoculaire créant l'impression du relief au moyen de filtres optiques polarisés.

(Liste communiquée  
par la Compagnie des Ingénieurs-Conseils  
en propriété industrielle.)

# TÉLÉVISION

## LES PRIX DES RÉCEPTEURS DE TÉLÉVISION

par Marc CHAUVIERRE

Une des principales objections que l'on fait au développement de la télévision réside dans le prix élevé des récepteurs, et on ne peut pas espérer, dans ces conditions, son développement populaire.

Qu'y a-t-il de vrai dans cette affirmation ?

Il me semble que le prix d'un récepteur de télévision peut être déterminé dans ses grandes lignes sans entrer dans de profondes considérations techniques, en étudiant ce qui se passe dans les pays où la télévision était ou est entrée dans l'exploitation courante, en particulier en Angleterre et en Amérique.

En France, un récepteur de télévision a toujours été très cher. Par exemple, il fallait compter une vingtaine de mille francs avant-guerre, alors qu'un récepteur cinq lampes était catalogué deux mille francs ; autrement dit, un récepteur moyen de télévision coûtait dix fois plus cher qu'un récepteur moyen de radio. Il est évident que, dans ces conditions, la télévision soit réservée à un public restreint et qu'on ne puisse en espérer une diffusion populaire. Mais le prix des récepteurs français de télévision s'explique du fait qu'ils n'ont jamais été réalisés industriellement, quel que soit le constructeur. Il a toujours été question dans ce cas de la réalisation de quelques prototypes. Dans ces conditions, un prix de revient n'a aucune signification. Il faut donc admettre qu'un récepteur de télévision peut être et doit être construit en série, toute construction à l'unité aboutissant inévitablement à un prix de revient prohibitif. Un tel marché ne peut résulter que d'une exploitation réellement sérieuse de l'émission, c'est-à-dire avec des programmes variés et de bonne qualité.

Cette condition était à peu près obtenue avant guerre en Angleterre et elle est actuellement réalisée en Amérique.

Dans ces conditions, à quel prix arrivons-nous ?

On pourrait prendre comme premier exemple le récepteur standard allemand E.E.I. qui a été décrit dans la *Radio en France*, volume 2, 1945.

Pour obtenir un bas prix, les services allemands avaient décidé qu'il serait construit une première série de dix mille récepteurs de télévision d'un modèle populaire unique. Le prix de vente de ce récepteur était fixé en 1930 à six cent cinquante marks, c'est-à-dire que si nous prenons le mark (pour son pouvoir d'achat à l'époque) à dix francs, il aurait correspondu en France à un prix de vente au client de six mille cinq cent francs, c'est-à-dire entre trois et quatre fois le prix d'un récepteur moyen. Or, notons en passant que le récepteur allemand n'a pas été travaillé systématiquement pour l'abaissement du prix de revient (emploi d'un tube carré, transfo cloisonné coûteux à établir, système de déviation utilisant très peu de lampes, mais en revanche comportant un système de déflexion compliqué, etc...).

Cela nous donne déjà un ordre de grandeur.

En Angleterre, nous arrivons à peu près au même rapport, par exemple le récepteur Pye était catalogué à £ 60, tandis qu'un récepteur radio ordinaire à une valeur de £ 15, donc dans le rapport d'environ un à quatre.

En Amérique, actuellement, le prix d'un récepteur de télévision à vision directe, dernier modèle, est d'environ \$ 100, alors que le prix d'un récepteur de radio moderne varie entre \$ 25 et \$ 50.

On peut donc dire qu'actuellement, en Amérique, toutes choses égales, le prix d'un récepteur moyen de télévision est inférieur à trois fois le prix d'un récepteur radio. Il semble donc que l'on tende normale-

ment dans le rapport de un à trois entre un poste de radio moyen et un poste de télévision moyen.

D'autres éléments permettent d'arriver à la même conclusion : grosso modo, pour une fabrication en série d'un récepteur avec des circuits simples, on peut dire que le prix est à peu près proportionnel au nombre de lampes (je fais exception pour les montages réflexes qui sont assez rares).

Or, le récepteur moyen de radio comporte six tubes.

Le récepteur moyen de télévision comporte, lui, de douze à quinze tubes (voir par exemple le récepteur Philips décrit dans ce volume). En tenant compte du fait qu'il comporte aussi le tube cathodique, élément spécial et coûteux (qui correspond d'ailleurs au haut-parleur dans le récepteur de radiodiffusion ordinaire), on trouve un rapport de l'ordre de deux et demi à trois. Encore peut-on remarquer que nous n'avons envisagé jusqu'à présent que le récepteur de télévision indépendant comportant un récepteur pour le son, mais celui-ci ne travaillant que sur la longueur d'ondes correspondant au son télévision.

Si l'on veut envisager le récepteur complet, comportant à la fois un récepteur de télévision et un récepteur standard de radiodiffusion, un certain nombre d'éléments communs peut être utilisé, ce qui contribue encore à réduire le prix de la partie télévision proprement dite.

En résumé, on peut penser que le récepteur à vision directe sur écran de vingt à vingt-cinq cm. de côté ne coûtera pas plus de deux et demi à trois fois le prix du récepteur moyen de radio, à condition toutefois que l'on envisage, non plus une construction de laboratoire, mais une construction en série.

Le récepteur de télévision sera donc évidemment plus coûteux que le récepteur de radio, mais le prix n'en sera pas trop élevé, au point de rendre impossible le développement commercial de la télévision.

Si l'on envisage maintenant le prix du récepteur sur grand écran, il semble, au premier abord, que la conclusion soit moins optimiste. En effet, jusqu'à présent les prix de ceux-ci étaient tellement prohibitifs qu'on ne pouvait envisager leur diffusion dans le grand public. Cependant, une indication nous est déjà donnée par les prix des récepteurs américains Dumont ou R.C.A., prévus pour un écran d'environ 40 x 60 cm. Les prix américains varient de 300 à 400 dollars, en tenant compte, toutefois, qu'il s'agit là de meubles com-

plets comportant la réception standard toutes ondes, lamodulation de fréquence et la télévision.

De tels meubles coûtent environ trois fois le prix du récepteur ordinaire de télévision, soit neuf fois le prix d'un récepteur de radio ordinaire. Evidemment l'écart est sensible même pour la construction américaine. Il semble pourtant que ces prix pourront être abaissés, pour deux raisons : la première, c'est qu'il s'agit là de meubles de luxe, construits en très petites séries même en Amérique et que l'on peut envisager des réalisations plus simples, donc plus économiques ; par exemple on pourrait concevoir le récepteur de télévision seul et au lieu d'une présentation en grand meuble comportant l'écran incorporé au meuble, on pourrait imaginer une présentation sous forme de récepteur en coffret métallique se présentant comme un projecteur de cinéma d'amateur, l'écran étant lui-même installé sur le mur (Allen B. Dumont en Amérique a d'ailleurs un récepteur de télévision sur écran réalisé dans cet esprit).

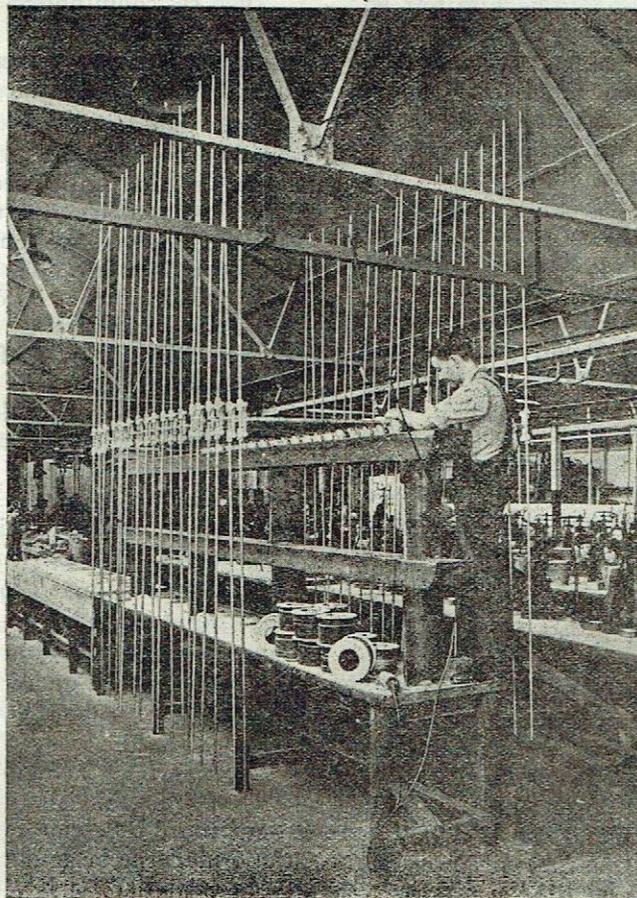
D'autre part, on peut aussi observer qu'il n'y a pas beaucoup plus de tubes dans un récepteur sur grand écran que dans un récepteur de télévision ordinaire, la différence de prix provient surtout de l'alimentation très haute tension et du système optique. Or, tout permet de penser qu'à l'avenir on pourra utiliser des tensions plus faibles et des écrans plus lumineux ou même des solutions comme celle de « Scopphony », ce qui permettra d'employer des systèmes d'optique standard, donc beaucoup moins coûteux.

On peut donc penser qu'entre le récepteur à vision directe et le récepteur à projection, le rapport des prix sera, non plus de trois mais de deux ou même de un et demi : c'est le rapport de prix qui existe entre le récepteur de T. S. F. moyen et le récepteur de luxe.

En résumé, ne soyons donc pas trop pessimistes quant au prix des récepteurs de télévision. Rappelez-vous que le poste radio en 1930 valait 5.000 francs, et en 1939 environ 1.500 francs, soit plus de trois fois moins, uniquement parce qu'en dix ans la radio était passée du stade expérimental au stade de l'exploitation à grande échelle.

En télévision, nous en sommes encore au stade expérimental. La même baisse de prix se manifestera lorsque nous en serons à la grande exploitation.

Comme d'habitude, ce sont les débuts les plus durs !



La construction des antennes de télévision en grande série...  
Mais ceci se passe en Angleterre !...

# LE RÉCEPTEUR DE TÉLÉVISION PHILIPS

Dans les précédents tomes de la « Radio en France », nous avons donné la description complète de deux récepteurs commerciaux de télévision d'un type d'ailleurs très différent : d'une part le récepteur Grammont à amplification directe ; d'autre part, le récepteur Telefunken, dont le système de balayage est particulièrement original.

Pour compléter la collection de récepteurs commerciaux de télévision, on trouvera ci-dessous la description complète du récepteur de télévision Philips, telle qu'elle a paru dans un numéro de la « Revue technique Philips ». Comme on le verra, une des caractéristiques principales de ce récepteur est la simplicité et, en particulier, le petit nombre de tubes utilisés ; dans cet ordre d'idées, il bat certainement le record.

Il y a environ deux ans, il est paru dans cette revue la description d'un récepteur de télévision conçu pour la réception de l'émetteur de la British

teurs travaillent à exploration interlignée. L'image de l'émetteur de Londres est à 405 lignes, tandis que celle de l'émetteur de Paris est à 455 lignes.

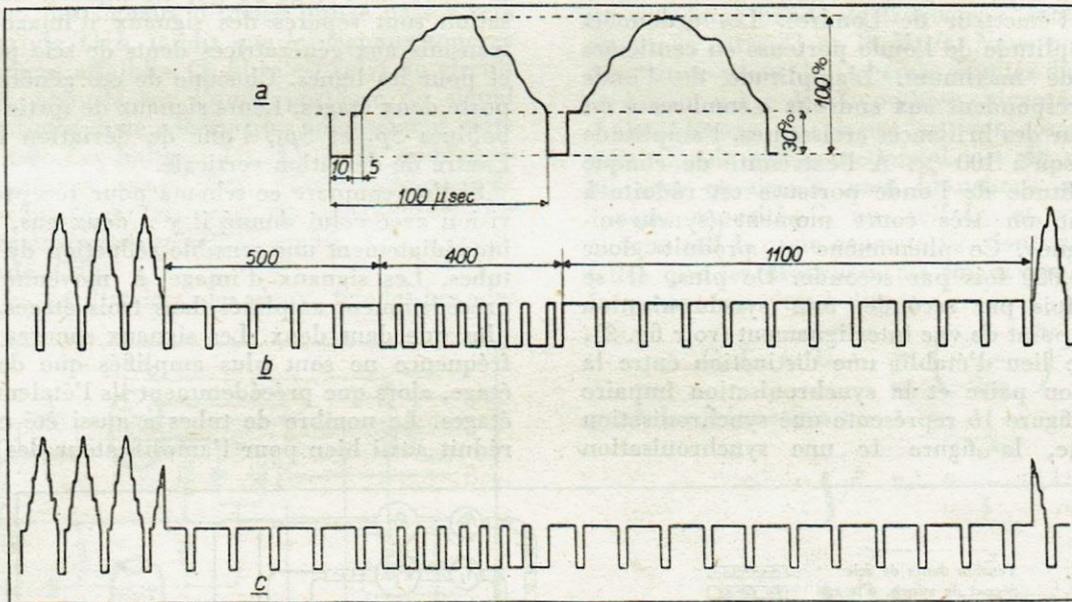


Fig. 1. — Modulation du signal de télévision. Le domaine de brillance de noir à blanc est reproduit par une variation d'amplitude comprise entre 30 et 100 %. La fig. a montre le signal de synchronisation de ligne consistant en une suppression totale durant 10 μsec et un signal « noir » de 5 μsec. Les diagrammes b et c montrent respectivement le signal pair et le signal impair de la synchronisation d'image. La durée de ces signaux est de 400 μsec, tandis que la modulation d'image est chaque fois supprimée pendant un intervalle de 2000 μsec. Le signal de synchronisation d'image est interrompu par un nombre d'impulsions qui continuent à assurer la synchronisation de ligne. Comme on le voit, durant le signal de synchronisation d'image, il faut un nombre d'impulsions double de celui nécessaire à la synchronisation de ligne. Il en résulte que les signaux pairs et impairs ont pratiquement le même aspect, ce qui est nécessaire, car un glissement des deux trames de l'image interlignée, l'une par rapport à l'autre, pourrait se produire dans le cas contraire.

Broadcasting Corporation de Londres. Depuis lors, on s'est attaché à développer cet appareil et il est apparu que, grâce à l'emploi d'organes améliorés entre temps, le montage pouvait être simplifié au point de s'adapter à la fabrication en série.

Les nouveaux récepteurs de télévision décrits sont accordés sur l'émetteur de Londres (onde porteuse de l'image : 45 mégapériodes par seconde, onde porteuse du son : 41,5 mégapériodes par seconde) ou sur l'émetteur de Paris (onde porteuse de l'image : 46 mégapériodes par seconde, onde porteuse du son : 42 mégapériodes par seconde). Les deux émet-

## Signal de télévision.

Le récepteur de télévision doit amplifier le signal d'entrée, le détecter et le séparer en quatre parties : le signal d'image proprement dit, le signal sonore, le signal de synchronisation d'image et le signal de synchronisation de lignes. Le signal d'image est appliqué à l'électrode régulatrice d'un tube à rayons cathodiques, le signal sonore est transmis à un haut-parleur, les signaux de synchronisation servent à la synchronisation des deux génératrices de scie fournissant les courants de commande nécessaires pour obtenir, par déviations horizontale

et verticale du rayon électronique, un balayage complet de la surface d'image. Pour fixer les idées, examinons d'abord le mode de modulation de ces divers signaux dans l'émetteur de télévision. Etant donné que le son est modulé de la manière normale

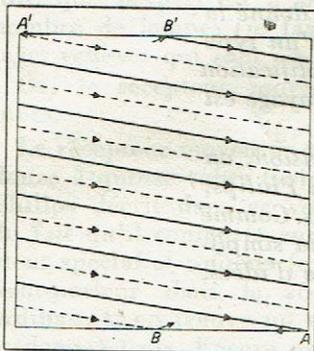


Fig. 2. — Exploration inter-lignée. Le signal impair de synchronisation d'image a son origine à l'extrémité d'une ligne. Le point initial du signal de synchronisation d'image pair est le milieu d'une ligne. Pendant le balayage de A à A' et de B à B', le rayon électronique est supprimé.

sur une onde porteuse séparée, nous pouvons nous limiter à la tension d'image.

La figure 1 reproduit la modulation du signal d'image de l'émetteur de Londres. Les ordonnées donnent l'amplitude de l'onde porteuse en centièmes de l'amplitude maximum. L'amplitude de l'onde porteuse correspondant aux endroits « sombres » est de 30 %. Pour des brillances croissantes, l'amplitude augmente jusqu'à 100 %. A l'extrémité de chaque ligne, l'amplitude de l'onde porteuse est réduite à zéro pendant un très court moment (synchronisation de ligne). Ce phénomène se produit donc  $405,25 = 10.000$  fois par seconde. De plus, il se produit 50 fois par seconde une synchronisation d'image ; au point de vue interligné (voir fig. 2), il y a encore lieu d'établir une distinction entre la synchronisation paire et la synchronisation impaire d'image. La figure 1b représente une synchronisation paire d'image, la figure 1c une synchronisation

### Schéma du récepteur.

La figure 3 donne le schéma très simplifié du récepteur de télévision. Chaque tube à vide est représenté par un cercle, tandis que les autres éléments de couplage sont négligés. Les signaux d'image et de son sont captés par l'antenne A et amplifiés simultanément dans le premier étage amplificateur. Ils sont ensuite transmis à un étage de mélange composé de deux triodes-hexodes.

Les signaux transposés MF sont séparés en deux parties :

a) Les signaux sonores dont la fréquence est d'environ 9,7 Mc/s ;

b) La bande de signaux de synchronisation et d'image couvrant la zone de 10,4 à 13,2 Mc/s ;

Les signaux sonores MF sont amplifiés et détectés ; les signaux sonores BF ainsi obtenus sont amplifiés et transmis au haut-parleur. Les signaux d'image de synchronisation sont amplifiés par un amplificateur à large bande comportant deux étages ( $Sb_1, Sb_2$ ). Ils sont ensuite détectés à la diode  $Db$ , puis transmis à la grille de commande  $g$  du tube à rayons cathodiques. A l'aide de l'étage  $Ps Ds$ , les signaux de synchronisation sont séparés des signaux d'image et ensuite transmis aux génératrices dents de scie pour l'image et pour les lignes. Chacune de ces génératrices comporte deux étages. Leurs signaux de sortie excitent les bobines  $Sp_1$  et  $Sp_2$ , l'une de déviation horizontale, l'autre de déviation verticale.

Si l'on compare ce schéma pour récepteur de télévision avec celui donné il y a deux ans, on constate immédiatement une sensible réduction du nombre de tubes. Les signaux d'image à moyenne fréquence, précédemment amplifiés dans trois étages, ne le sont plus que dans deux. Les signaux sonores à moyenne fréquence ne sont plus amplifiés que dans un seul étage, alors que précédemment ils l'étaient dans deux étages. Le nombre de tubes a aussi été notablement réduit aussi bien pour l'amplificateur des signaux de

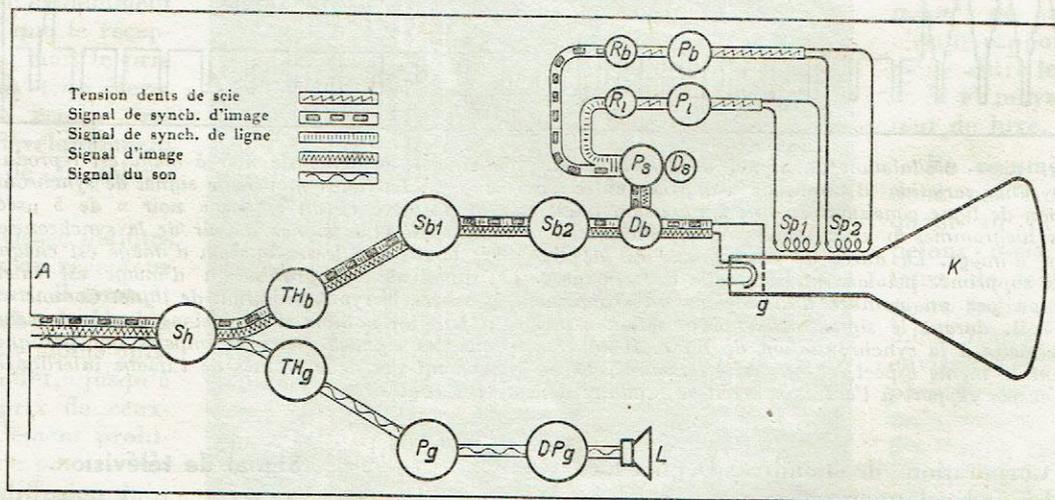


Fig. 3. — Amplification du signal de télévision et séparation progressive en signaux sonores, d'image, de synchronisation de ligne et de synchronisation d'image. A antenne, S, tubes amplificateurs à émission secondaire, TH triodes-hexodes, P pentodes, D diodes, R tubes relais, Sp bobines, K tube à rayons cathodiques, L haut-parleur.

impaire d'image. Tout comme le signal de synchronisation de ligne, elles consistent essentiellement en une interruption de l'onde porteuse, mais de durée plus longue, à savoir le temps nécessaire pour balayer quatre lignes. Pour de plus amples détails, voir la légende de la figure 1.

synchronisation que pour la réalisation des génératrices dents de scie.

Cette réduction du nombre de tubes est due en premier lieu à l'utilisation de tubes à émission secondaire. La pente de ces tubes est de 13 mA/V, valeur qu'il ne serait pas facile d'atteindre sans émission

secondaire (1). L'application de tubes relais aux génératrices dents de scie a permis aussi de réduire le nombre de tubes, et enfin, le schéma, utilisé pour séparer les signaux de synchronisation des signaux d'image, requiert moins de tubes que celui indiqué il y a deux ans.

Voici quelques détails du schéma.

#### Etage de mélange.

L'étage de mélange a pour fonction de transposer sur une nouvelle onde porteuse la modulation de l'image et celle du son. Il est désirable d'y effectuer en même temps la dissociation de l'image et du son. On peut dès lors introduire, dans la partie sonore, des circuits de résonance sélectifs, de sorte qu'il devient ainsi possible d'atteindre des facteurs d'amplification plus élevés que lors de l'amplification des larges bandes de fréquence des signaux d'image.

Le mode de dissociation est montré dans la figure 4. Le circuit d'entrée, composé des bobines  $L_1$ ,  $L_2$  et du condensateur  $C$ , forme un filtre dont les éléments sont choisis de telle sorte que seule la large bande de fréquences des signaux d'image puisse passer vers la triode-hexode  $THb$ , tandis que les signaux sonores y sont fortement affaiblis. Ce filtre est suivi du circuit bouchon  $lc$ , accordé sur l'onde porteuse du signal sonore, et étouffe donc encore plus intensément cette onde porteuse. Les bobines  $L'_1$ ,  $L'_2$  et le condensateur  $C'$  forment un second filtre passe-bande accordé sur l'étroite bande de fréquence du signal sonore. Ce second filtre transmet ce signal sonore à la seconde triode-hexode  $THg$ .

Les parties oscillatrices des deux triodes-hexodes

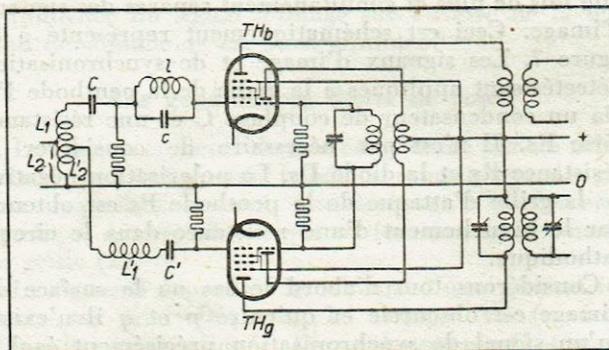


Fig. 4. — Schéma de l'étage de mélange. Les éléments  $L_1$ ,  $L_2$ ,  $C$ ,  $l$ ,  $c$ ,  $L'_1$ ,  $C'$  servent à séparer les signaux sonores transmis à la grille de la triode hexode  $THg$  des signaux d'images transmis à la triode hexode  $THb$ .

s'accrochent au moyen d'un seul et même circuit oscillant. Le schéma donné figure 1 montre que les variations de la tension de grille des oscillatrices sont de phase opposée.

Les circuits d'anode des parties hexodes, dans lesquels se forme la moyenne fréquence, sont distincts pour l'image et pour le son : le signal d'image, qui couvre une large bande de fréquence, est trans-

(1) Au sujet de tubes à émission secondaire, voir Rev. techn. Philips 3, 137, 1933. L'utilisation de l'émission secondaire présente l'avantage principal qu'un courant anodique déterminé peut être obtenu avec une cathode plus petite que dans le cas d'un courant d'origine entièrement thermo-électrique. En réduisant les dimensions, on diminue aussi la capacité d'entrée, ce qui présente un avantage appréciable pour l'amplification de larges bandes de fréquence.

mis à l'étage suivant au moyen d'un transformateur. Le signal sonore est rendu plus sélectif à l'aide d'un circuit d'accord qui, en combinaison avec le circuit y accordé, forme un filtre à zone de passage de 40 kp/s.

#### Amplification moyenne fréquence de l'image sonore.

D'une façon générale, on peut dire qu'au plus étendue est la zone de fréquence à amplifier, au plus difficile il devient d'atteindre, avec un seul tube, une forte amplification. Dans un précédent article (1) donnant la description de l'amplificateur d'un oscillographe à rayons cathodiques, il a été signalé que des capacités parasites (notamment les capacités d'entrée et de sortie des tubes de T.S.F.) peuvent créer des difficultés lors de l'amplification d'une large bande de fréquences. Dans cet article, on a exposé comment il faut choisir les éléments de couplage de deux tubes pour obtenir, dans le domaine de fréquences de 10 p/s à 1 Mp/s, une amplification constante aussi forte que possible.

Nous nous trouvons ici devant un cas quelque peu différent ; l'amplification doit aussi être constante sur une large bande de fréquences, mais cette bande est située entre 11 et 13 Mp/s. Nous pouvons cependant tirer profit des schémas étudiés dans cet exposé en faisant usage de l'hypothèse suivante :

Considérons un circuit se composant de capacités  $C_1$ , de self-inductions  $L_1$  et de résistance  $R_1$ . Si, dans ce circuit, nous branchons en parallèle à chaque capacité  $C_1$  une self  $L_2$  et, en série avec chaque self  $L_1$ , une capacité  $C_2$ , dont les valeurs sont telles que les branchements soient accordés sur une fréquence  $\nu_0$ , c'est-à-dire :

$$C_1 L_2 = L_1 C_2 = \left( \frac{1}{2\pi\nu_0} \right)^2, \text{ alors}$$

pour des fréquences :

$$\left. \begin{aligned} \nu'_1 &= \sqrt{v_0^2 + \frac{v^2}{4} + \frac{1}{2}v} \\ \nu'_2 &= \sqrt{v_0^2 + \frac{v^2}{4} - \frac{1}{2}v} \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

le nouveau réseau formé présente la même impédance absolue que l'ancien réseau pour la fréquence  $\nu$ .

Pour le prouver, il suffit de calculer l'impédance d'un branchement ne comportant dans l'ancien circuit qu'une capacité ou une self (les résistances restent inchangées). La self-induction se trouve convertie en un circuit comprenant en série une capacité et une self-induction accordées sur  $\nu_0$ . Pour une fréquence  $\nu_1$ , la valeur absolue de l'impédance est dès lors :

$$|Z| = 2\pi \left| \left( \nu' - \frac{\nu_0^2}{\nu'} \right) L \right|$$

et en introduisant dans cette expression  $\nu'$  résultant de l'équation (1) on aura :

$$|Z| = 2\pi \nu L,$$

c'est-à-dire la même impédance que celle de l'ancien réseau à la fréquence  $\nu$ . Un calcul semblable peut être

(1) Un oscillographe à rayons cathodiques. Rev. techn. Philips, 4, 210, 1939.

effectué pour les branchements capacitifs de l'ancien réseau ; il est alors utile de calculer l'admittance et non l'impédance.

Si la caractéristique de fréquence est en palier jusqu'à une fréquence maximum  $\nu$ , celle du nouveau réseau le sera également pour les fréquences com-

### La détection des signaux d'image et de synchronisation.

Comme représenté schématiquement à la figure 6a, la détection des signaux d'image s'effectue de la façon normale à l'aide d'une diode. La « tension de video-fréquence » ainsi obtenue, et qui varie au

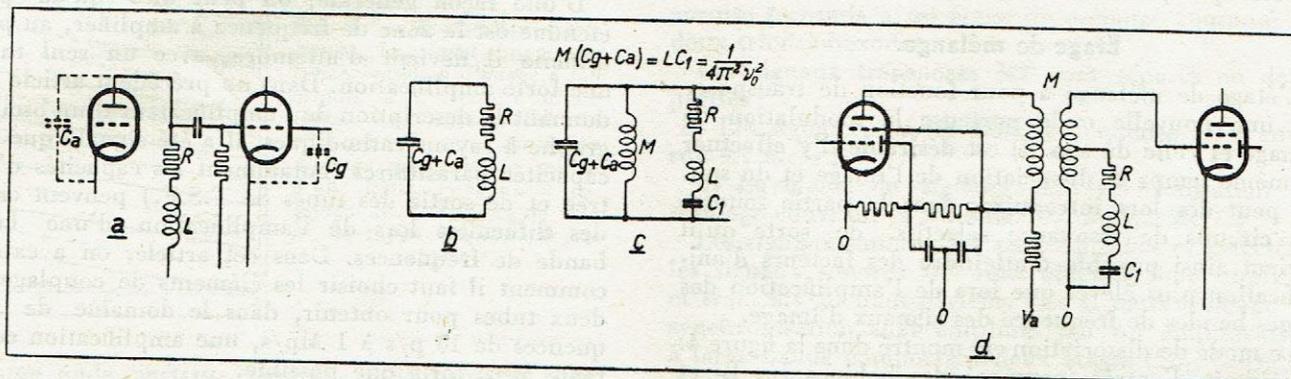


Fig 5. — a) Schéma d'un amplificateur à résistance, dont l'amplification haute fréquence est accrue par la selfinduction  $L$ ; b) Schéma équivalent de l'amplificateur à résistance; c) Schéma équivalent d'un amplificateur à large bande, déduit de b); d) Schéma de l'amplificateur à large bande.

prises entre  $v_1$  et  $v_2$ , pour lesquelles, suivant l'équation (1) :

$$v_1' - v_2' = v.$$

L'étendue de la zone en palier reste donc inchangée, cette zone s'est simplement déplacée vers des fréquences plus élevées. Cette hypothèse nous permettra, en considérant la figure 5, d'expliquer le couplage de deux tubes amplificateurs successifs dans l'amplificateur de large bande. La figure 5a montre en principe un amplificateur à résistance dont la caractéristique est en palier dans une zone de fréquences, à limite inférieure très basse et dont la limite supérieure est donnée par les capacités des électrodes des tubes de radio qui, pour de très hautes fréquences, court-circuitent la résistance  $R$ . Etant donné qu'elle fait augmenter l'impédance d'anode pour des fréquences croissantes, la self-induction  $L$  s'oppose à la réduction de l'amplification pour des fréquences croissantes.

La figure 5b représente le schéma équivalent des éléments de couplage de l'amplificateur à résistance. La figure 5c constitue le schéma équivalent de l'amplificateur de large bande qui en résulte et dans lequel  $C_1$  et  $M$  ont des valeurs, qui suffisent à la formule de la figure 5c. La figure 5d donne le montage correspondant à ce schéma équivalent.

Le montage et le schéma équivalent diffèrent en deux points qui ne modifient cependant en rien leur équivalence électrique. En premier lieu, la self-induction  $M$  est remplacée par l'induction mutuelle des bobines d'un transformateur et, en second lieu, le circuit  $L, R, C_1$  n'est pas branché en parallèle avec tout l'enroulement du transformateur, mais seulement avec une partie de cet enroulement. On a opéré de cette façon pour ne pas devoir donner à la capacité  $C_1$  une valeur peu pratique (moins de  $1 \mu\mu\text{F}$ ). Dans le cas considéré, cette capacité est de  $4 \mu\mu\text{F}$ .

L'impédance d'anode de tout le circuit n'est que de 4.000 ohms. Grâce à la forte pente des tubes, cette petite valeur de l'impédance permet d'obtenir, par étage, une amplification d'environ 50, constante dans une zone de fréquences s'étendant sur deux mégahertz par seconde.

rythme de l'amplitude du signal image est directement transmise à l'électrode de commande du tube à rayons cathodiques. La figure 6b montre la réalisation pratique du schéma explicitement détaillé dans la légende.

Les signaux de synchronisation qui subsistent dans la tension détectée ne sont pas suffisamment intenses que pour commander les génératrices dents de scie. C'est pour cette raison que ces signaux sont amplifiés une fois de plus et simultanément séparés des signaux d'image. Ceci est schématiquement représenté à la figure 7. Les signaux d'image et de synchronisation détectés sont appliqués à la grille de la penthode  $P_s$ , via un condensateur de couplage  $C$  et une résistance série  $R_s$ . Il n'est pas nécessaire de considérer la résistance  $R_s$  et la diode  $D_s$ . La polarisation négative de la grille d'attaque de la penthode  $P_s$  est obtenue par le branchement d'une résistance dans le circuit cathodique.

Considérons tout d'abord le cas où la surface de l'image est obscurcie et qu'entre  $p$  et  $q$  il n'existe qu'un signal de synchronisation précisément égal à la polarisation mentionnée. Dans ce cas, entre des signaux de synchronisation, la tension de grille devient nulle et présente, comme indiqué à la figure 7, une pointe négative.

Si, en même temps avec le signal de synchronisa-

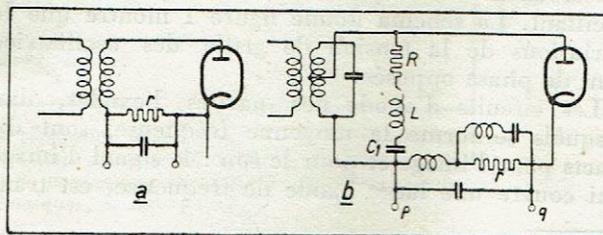


Fig. 6. — a) Principe; b) Schéma de la diode détectant les signaux à video-fréquence. En branchant en série et en parallèle à la résistance  $r$  quelques éléments de montage, on essaie de rendre aussi constante que possible l'impédance entre les points  $p$  et  $q$  pour les diverses video-fréquences. Les éléments de montage  $R, L, C_1$  ont la même signification que dans la figure 5.

tion se présente un signal d'image, nous cherchons à obtenir précisément la même allure de la tension de grille. Ce résultat est atteint en premier lieu grâce à la résistance  $R_s$ . Le signal d'image rend la grille positive de sorte qu'un courant de grille commence

La synchronisation de la tension en dents de scie est obtenue en augmentant brusquement, à des moments déterminés, la tension de grille du tube-relais, ce qui en détermine l'amorçage. Ceci se produit au rythme des signaux de synchronisation ; par

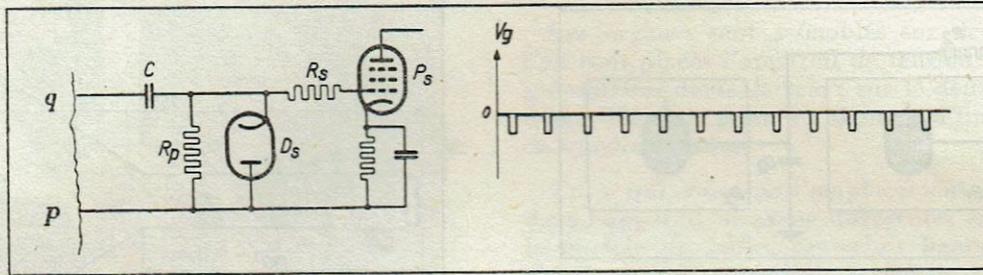


Fig. 7. — Amplification des signaux de synchronisation et leur séparation des signaux d'image. Le diagramme à côté du montage montre l'allure des tensions de grille par rapport à la cathode de la penthode correspondante.

à circuler. Cela signifie que la résistance entre la cathode et la grille d'attaque devient petite par rapport à la résistance  $R_s$  et il en résulte que seule une petite partie de la tension entre  $p$  et  $g$  se trouve appliquée à la grille de commande.

Or, par suite de ce courant de grille la tension de grille à la penthode  $P_s$ , initialement choisie, n'existerait plus. Chaque fois que cette tension de grille devient positive, un courant naît, qui charge négativement le condensateur  $C_1$ , de sorte que la tension de grille moyenne diminuerait continuellement. Pour éviter cette difficulté, une diode  $D_s$  est branchée en parallèle à la résistance  $R_p$ ; cette diode écarte immédiatement la charge du condensateur de droite, dès que le potentiel de la plaque de ce condensateur devient négatif par rapport à l'anode de la diode. L'influence du signal d'image sur l'allure de la tension de commande est ainsi éliminée.

### Les génératrices dents de scie.

La tension en dents de scie est générée par un tube-relais, c'est-à-dire une triode à remplissage de gaz dans laquelle se produit une décharge à une tension anodique déterminée, et qui est fonction de la tension de grille (1).

La figure 8 reproduit le schéma d'une génératrice dents de scie. Dès que la tension  $V_a$  (environ 300 volts) est appliquée, les condensateurs  $C$  et  $c$  qui sont en série via le tube-relais se chargent. La décharge sur la résistance  $R$  s'effectue progressivement de sorte que la tension croît proportionnellement au temps. Pour une charge de quelques dizaines de volts, le tube-relais s'amorce : le condensateur  $C$  se charge dès lors par le tube-relais aux dépens du condensateur  $C_1$ , de sorte que la tension anodique diminue très rapidement et en même temps la tension cathodique croît instantanément. La différence de potentiel entre cathode et anode s'annule rapidement, à ce moment la décharge cesse et le phénomène se reproduit.

La tension en dents de scie ainsi obtenue au condensateur  $C$  est amplifiée au moyen d'une penthode ; celle-ci fournit un courant en dents de scie transmis à l'une des bobines de déviation du tube à rayons cathodiques.

(1) Pour le fonctionnement des tubes relais, voir Rev. Techn. Philips, 1, 11, 1936.

l'utilisation d'éléments de couplage appropriés, il faut veiller à ce que l'une des génératrices dents de scie soit synchronisée par les signaux de synchronisation de ligne et l'autre par ceux d'image.

La possibilité de séparer les signaux de synchronisation de ligne et d'image se base sur le fait que la durée des derniers est 40 fois plus longue que celle des premiers (voir fig. 1). Si l'on couple en série un condensateur et une résistance, une tension brusquement appliquée à ce système et disparaissant immédiatement après, ne se trouvera appliquée qu'à la résistance. Par contre, si la tension reste constante pendant quelques instants, le condensateur se charge par l'intermédiaire de la résistance, de sorte que finalement toute la tension se trouve appliquée au condensateur.

La figure 9 montre comment les génératrices dents de scie  $B_1$  et  $B_2$  sont commandées au moyen de la tension  $U$ , pour la déviation horizontale et la déviation verticale du rayon électronique respectivement. La déviation horizontale est synchronisée par les pointes de tension produites aux bornes de la résistance  $R_1$  par les signaux de synchronisation de ligne ; la déviation verticale est synchronisée par la tension créée aux bornes du condensateur  $C_2$  par les signaux de synchronisation d'image. L'allure de ces tensions est donnée par les courbes  $a$ ,  $b$  et  $c$  de la figure 10 ; la courbe  $a$  représente l'allure du signal de synchronisation proprement dit, donc la tension anodique de la penthode  $P_s$  de la figure 7. La courbe  $b$  donne l'allure de la tension de grille du tube-relais  $B_1$ , couplé à la sortie de la penthode  $P_s$  au moyen des éléments de couplage  $C_1$  et  $R_1$ . Il est évident qu'une brusque variation de tension, telle que le front du signal de synchronisation de ligne, sera transmise

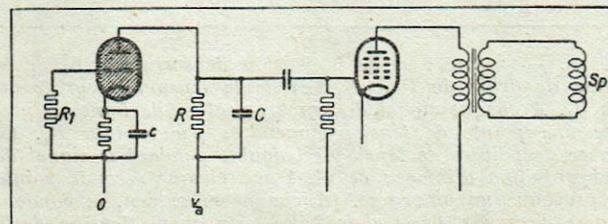


Fig. 8. — Principe de montage d'une génératrice fournissant un courant en dents de scie. Grâce à un tube relais, une oscillation de relaxation est générée. Il en résulte au condensateur  $C$  une tension en dents de scie, amplifiée à l'aide d'une penthode.

pratiquement sans affaiblissement, via le condensateur  $C_1$ , à la grille du tube-relais. La constante R-C de l'embranchement  $C_1-R_1$  est cependant si faible que la tension retombe déjà pratiquement à zéro pendant

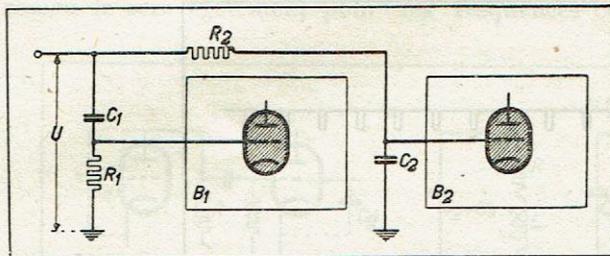


Fig. 9. — Synchronisation des génératrices dents de scie  $B_1$  et  $B_2$  générant respectivement la tension en dents de scie des lignes et celle de l'image. La synchronisation s'effectue à l'aide de pointes de tension appliquées aux grilles de commande des tubes relais. Les tensions sont dérivées de la tension  $U$  (tension de sortie de la penthode  $P_s$  de la fig. 7) à l'aide des circuits  $C_1R_1$  ou  $R_2C_2$ .

la durée du signal de synchronisation ; la fin du signal de synchronisation provoque dès lors une pointe en sens opposé (fig. 10b). Les pointes positives provoquent chaque fois l'amorçage du tube-relais ; les pointes négatives sont sans importance. On voit comment la synchronisation de la génératrice dents de scie des lignes est entretenue durant le signal de synchronisation d'image (dont la durée correspond à celle de quatre périodes de ligne) ; la légende de la figure donne de plus amples détails à ce sujet.

La courbe  $c$  donne l'allure de la tension de grille du tube  $B_2$  commandé par les signaux de synchronisation d'image. Le branchement  $R_2C_2$ , transmettant à ce tube les signaux de synchronisation, est monté en sens inverse de celui du branchement  $C_1R_1$ , de sorte que ce n'est pas la tension aux bornes de la résistance qui est appliquée à la grille, mais celle aux bornes du condensateur dont la valeur n'est suffisante pour amorcer le tube-relais que lors de signaux de synchronisation d'image d'une plus longue durée.

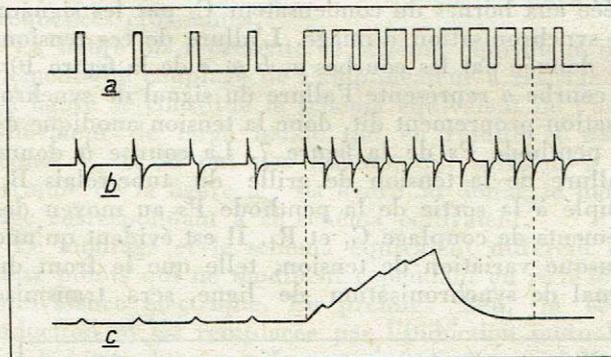


Fig. 10. — Allures : a) de la tension de sortie  $U$  ; b) de la tension de grille du tube  $B_1$  ; c) de la tension de grille du tube  $B_2$ . A chaque signal de synchronisation de ligne,  $b$  présente une pointe de tension engendrée par le tube  $B_1$ . Le nombre de pointes de tension est double pendant le signal de synchronisation d'image ; ce n'est que chaque seconde pointe qui provoque un amorçage. (A chaque amorçage, le condensateur  $c$  de la fig. 8 est chargé, de sorte que la tension de la cathode devient positive par rapport à la grille. Lors de la pointe suivante, cette tension n'est pas suffisamment retombée pour que le tube puisse fonctionner). Lors des signaux de synchronisation de ligne, la courbe  $c$  ne présente que des pointes de tension peu importantes ; le signal de synchronisation d'image provoque cependant une augmentation de tension telle que le tube s'amorce.

## Le tube à rayons cathodiques.

Dans ce qui précède, on a examiné la formation des tensions d'image et des courants en dents de scie ;

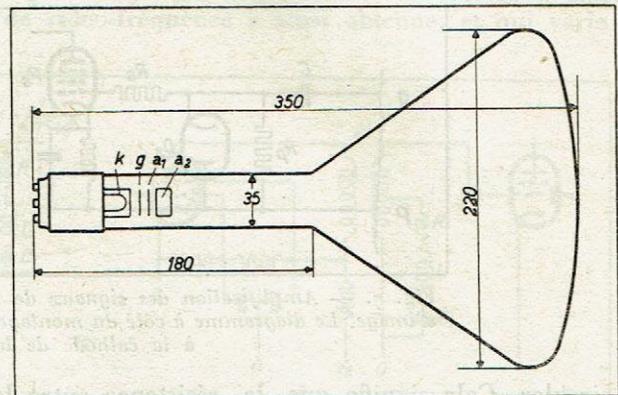


Fig. 11. — Tube à rayons cathodiques à déviation magnétique du rayon électronique.  $k$ , cathode ;  $g$ , électrode de réglage ;  $a_1, a_2$ , anodes. Dimensions en mm.

examinons à présent comment il est possible, à l'aide de ces tensions et courants, de former une image sur l'écran du tube à rayons cathodiques (fig. 11). Les électrons issus de la cathode sont accélérés par les anodes  $a_1$  et  $a_2$ . L'électrode de réglage  $g$  reçoit la tension d'image ; elle règle l'intensité du rayon électronique et par conséquent la « brillance » de la tache fluorescente sur l'écran. De plus, le rayon électronique doit être mis au point et dévié, suivant deux directions perpendiculaires entre elles, proportionnellement aux intensités de courant des génératrices dents de scie. Ces deux déviations s'effectuent par voie magnétique à l'aide d'un système de bobines représenté figure 12. La bobine  $F$  crée un champ dans la direction de l'axe du tube. L'intensité de ce champ

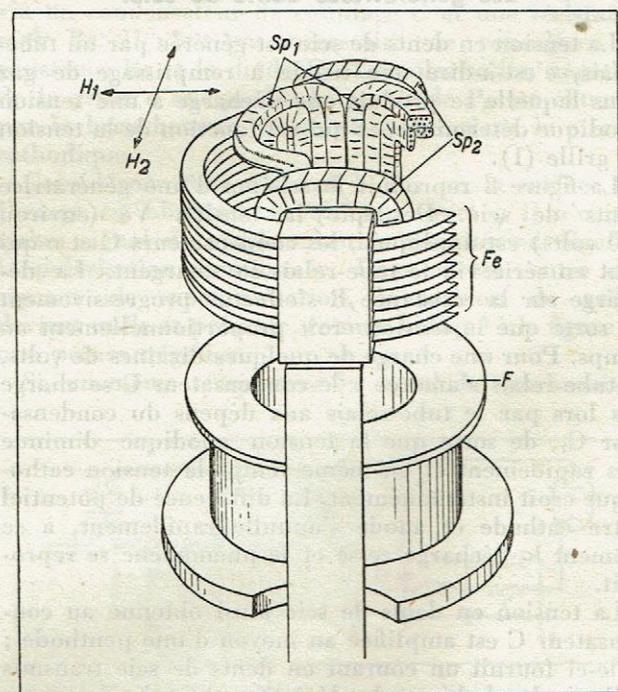
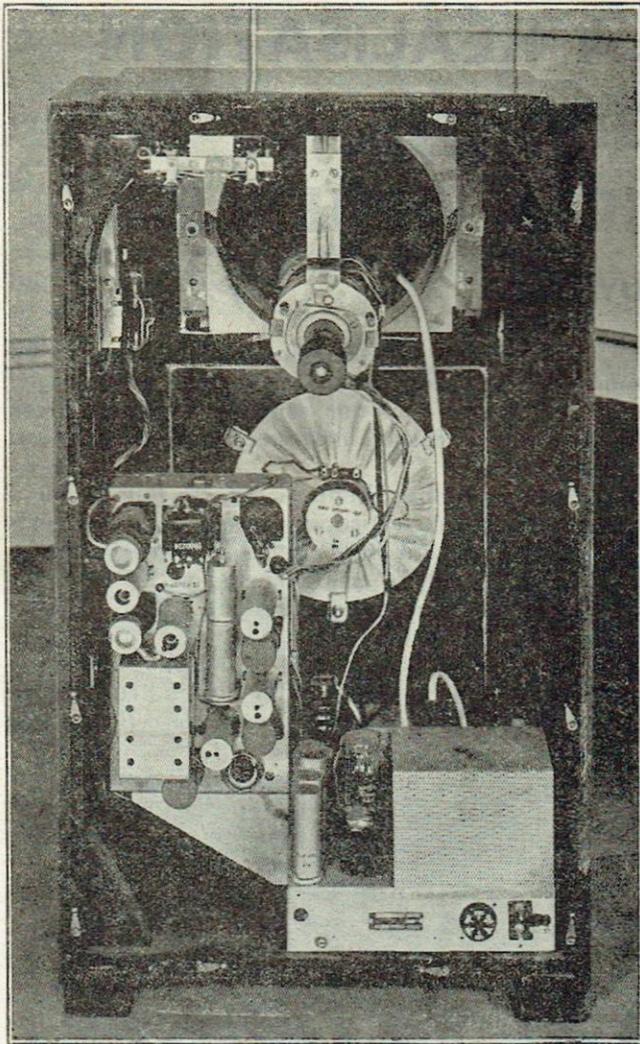


Fig. 12. — Bobines de focalisation et de déviation du rayon électronique.  $F$ , bobine de focalisation ;  $Sp_1$ , bobine de déviation pour les dents de scie de ligne (direction du champ magnétique  $H_1$ ) ;  $Sp_2$ , bobine de déviation pour les dents de scie image (direction du champ magnétique  $H_2$ ) ;  $Fe$ , ensemble d'anneaux de fer pour le renforcement du champ  $H_2$ .



est maintenue constante ; il sert à la focalisation du rayon électronique.

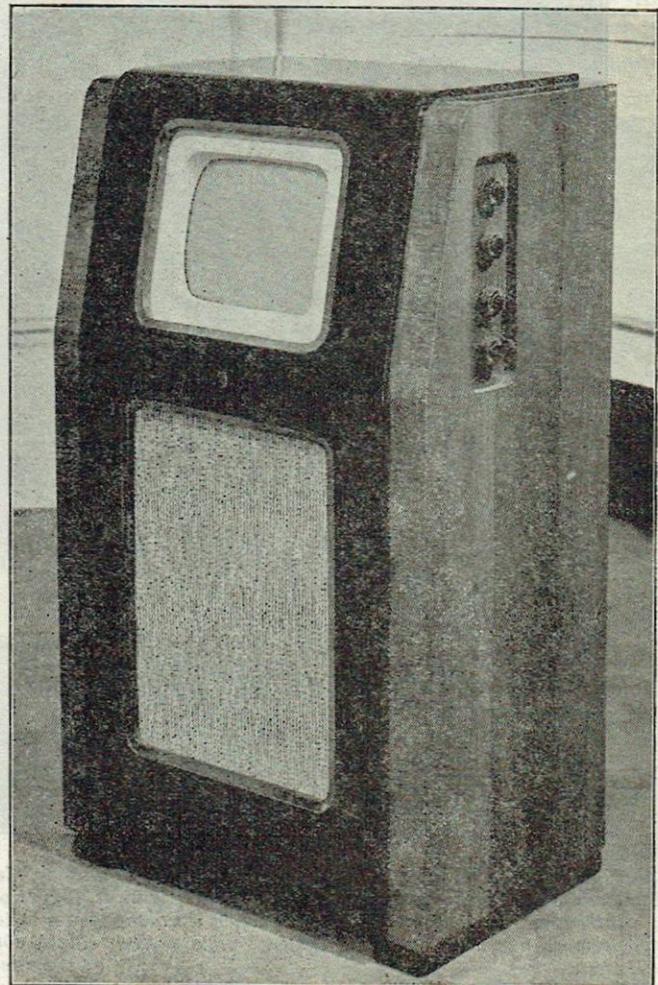
Les bobines  $Sp_1$  et  $Sp_2$  créent des champs magnétiques dont les directions sont perpendiculaires entre elles et, de plus, perpendiculaires à l'axe du tube. La bobine  $S_1$  sert à dévier le rayon électronique dans le sens des lignes balayées. Cette bobine, qui crée un champ magnétique dans le sens de la flèche  $H_1$ , a subi une légère déformation : deux bobines de forme primitivement plane sont cintrées aussi exactement que possible sur le col du tube à rayons cathodiques. Ce cintrage est donné pour que le champ à l'intérieur du col soit aussi intense que possible grâce au raccourcissement des lignes de force. La longueur du tube à rayons cathodiques doit être aussi petite que possible ; c'est elle qui détermine la profondeur de l'appareil ; de plus, la surface de l'écran doit être aussi grande que possible. Comme le montre la figure, le diamètre de l'écran vaut environ les  $2/3$  de la longueur du tube à rayons cathodiques. L'image sur l'écran du tube considéré a 17,5 cm de large et 15 cm de haut. On construit aussi des récepteurs de télévision munis de tubes à rayons cathodiques plus grands et pour lesquels les dimensions de l'image sont de  $25 \times 20$  cm. Ce n'est qu'en remplaçant la déviation électrostatique par la déviation magnétique qu'on est parvenu à obtenir de telles dimensions d'image à l'aide de tubes à rayons cathodiques de longueur relativement petite ; ce progrès a largement

contribué à la réduction de l'encombrement des récepteurs de télévision.

#### Appareils complets.

Les organes sont assemblés sur deux châssis. Sur l'un sont placés l'appareil de tension anodique et les génératrices dents de scie ; sur le deuxième les étages d'amplification pour les signaux d'image, sonores et de synchronisation.

En ce qui concerne l'emplacement des deux châssis dans l'appareil, il existe différentes exécutions ; dans le modèle de table, reproduit figure 13c, les deux châssis sont disposés l'un à côté de l'autre. Le haut-parleur est disposé au-dessus de la partie de tension anodique ; le tube à rayons cathodiques se trouve au-dessus de la partie amplificatrice. Dans les différents modèles meubles, le châssis amplificateur est monté verticalement (fig. 14). Les deux châssis se trouvent dans la partie inférieure du meuble. Le haut-parleur surmonte la partie de tension anodique et, au-dessus de cet ensemble, se trouve le tube à rayons cathodiques. Le meuble ne mesure que 80 cm de haut. La figure 13b montre ce meuble ainsi que le modèle de table. Outre ces deux exécutions, il existe un certain nombre d'exécutions plus grandes (par exemple fig. 13a) qui permettent de recevoir, en plus d'un émetteur de télévision, toute station de radio-diffusion désirée.



# REMARQUES SUR LA RÉALISATION D'UN PROGRAMME DE RADIODIFFUSION VISUELLE

par Marc CHAUVIERRE

En laissant systématiquement de côté les problèmes techniques, les essais de télévision, auxquels on a procédé depuis quelques années dans plusieurs pays, ont mis en évidence un certain nombre de difficultés, parmi lesquels il faut citer le prix très élevé des programmes de télévision (une heure de télévision directe coûte de cinq à dix fois le prix d'une heure de radiodiffusion).

D'autre part, la psychologie du possesseur d'un récepteur devant son petit écran personnel, est très différente pour des raisons que l'on connaît bien, de celle d'un spectateur au théâtre ou au cinéma (problème d'ambiance et d'attention : par exemple, le même spectacle de variétés, excellent au music-

hall, paraît plat à la télévision ; ou bien encore, un grand film qui serait suivi facilement pendant une heure et demie dans une salle de cinéma, lassera rapidement l'attention du spectateur devant son récepteur).

Un certain nombre d'efforts ont été faits et on a créé une technique artistique spécifiquement télévision. Ces efforts, qui permettent dans une certaine mesure de remédier aux inconvénients cités, n'ont pas complètement résolu le problème.

\*  
\*\*

C'est pourquoi j'estime qu'il y aurait lieu d'adopter une formule nettement différente de celle utilisée

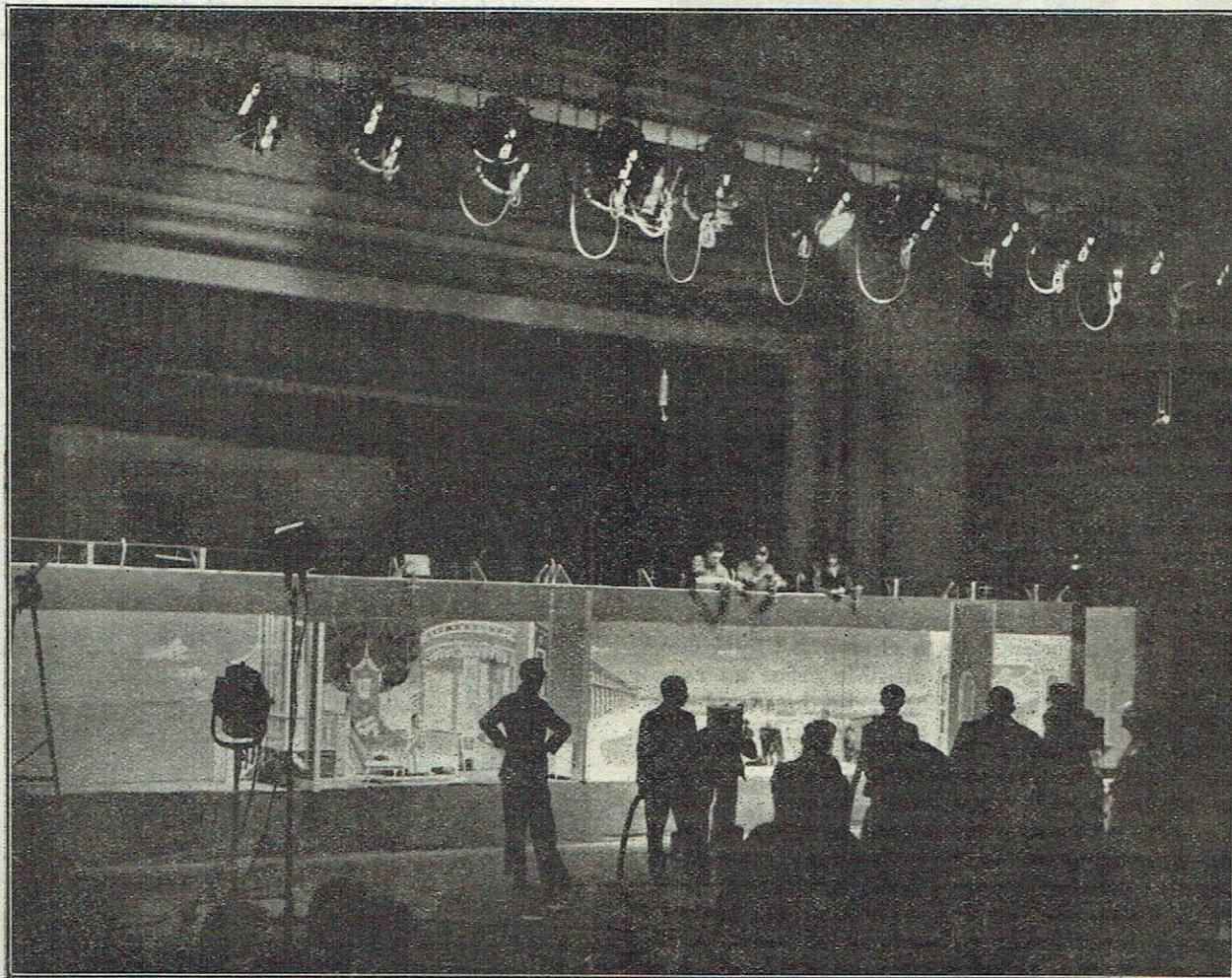


Fig. 1. — Prise de vue d'un spectacle de marionnettes. Cet article est illustré avec une série de documents provenant de l'exploitation des Services de la télévision durant la période 1943-44, dans les studios de la rue Cognac-Jay. Un type intéressant de spectacle se prêtant particulièrement bien à la télévision est le Théâtre des Marionnettes. Voici un exemple d'une prise de vue dans cet ordre d'idées ; on a réalisé, côte à côte, une série de scènes, afin de pouvoir passer instantanément de l'une à l'autre.

jusqu'à présent, formule caractérisée par trois points :

1° Préenregistrement cinématographique du programme.

2° Emploi pour ce préenregistrement d'une technique cinématographique simplifiée.

3° Création d'un programme quotidien d'une durée relativement courte (de une à deux heures au maximum) et répétition en émission permanente de ce programme pendant la plus grande partie de la journée, par exemple : de 14 heures à minuit.

4° Exploitation simultanée du programme en télévision privée et dans des salles de spectacles publiques.

L'emploi de cette formule est basée sur les remarques suivantes :

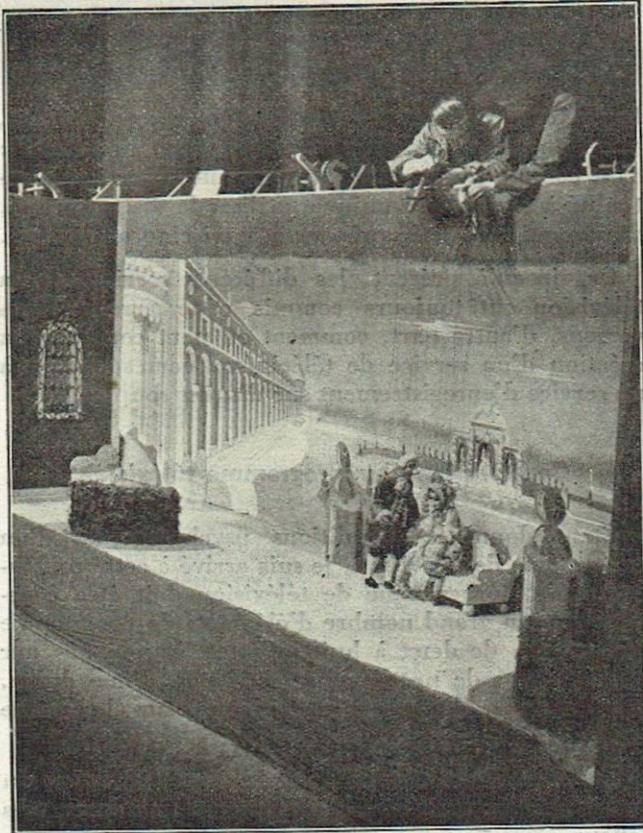


Fig. 2. — La manœuvre des marionnettes. — Il faut une habileté extraordinaire pour arriver à faire vivre les marionnettes. Il n'y a que quelques spécialistes en France, et même dans le monde entier.

#### Emission directe et préenregistrement en radiodiffusion sonore et visuelle.

Le préenregistrement prend tous les jours une plus grande importance en radiodiffusion sonore et actuellement 80 % des émissions de radiodiffusion sont, en général, préenregistrées.

D'autre part, on a coutume de dire que le film est à la télévision ce que le disque est à la radiodiffusion. Cela est exact au premier abord, mais cette façon de concevoir les choses est un peu primitive, et il y a lieu de faire les deux remarques importantes suivantes :

a) L'état actuel de la technique de la radiodiffu-

radio en France



Fig. 3. — La prise sonore du programme. — Il faut donner la parole à ces marionnettes; pour cela, des acteurs placés près du micro suivent le jeu des marionnettes et lisent le texte en fonction de ce qu'ils voient.

sion sonore est tel qu'avec des procédés courants, la qualité acoustique d'un programme préenregistré est souvent nettement inférieure à la qualité de l'émission directe (bruit de fond, bande de fréquence plus étroite, distorsion, etc.). Or, il n'en est pas de même en télécinéma. De toutes façons, la définition de la télévision est nettement inférieure à celle du film et avec quelques précautions faciles à réaliser, on peut affirmer qu'une image retransmise par film sera aussi bonne qu'une image retransmise directement du studio.

D'autre part, qu'un programme soit retransmis



Fig. 4. — Un couple de marionnettes. — Dans ces photos, prises de très près, on voit les fils qui les soutiennent et les animent.

directement ou filmé, le travail de préparation est le même (décors, artistes, éclairage, etc.).

Il faut observer que si cela est vrai pour le studio, pour les extérieurs, l'avantage du film est considérable, étant données la complexité et l'importance du matériel mis en jeu dans les retransmissions directes en télévision (camion son, camion émetteur, camion vision, etc.).

b) Lorsque l'on dit que le film est à la télévision ce que le disque est à la radio, on ne tient pas compte du fait que la radiodiffusion emploie deux sortes de disques dans des conditions tout à fait différentes.

1° Le disque pressé standard, qui est le même que le disque vendu dans le commerce. L'amortissement des frais d'enregistrement de ce disque est double : d'une part, vente au public; d'autre part, les droits d'auteur perçus à la radiodiffusion (S.A.G.E.M. et B.I.E.M. pour la France).

2° Le disque souple pour le préenregistrement utilisé spécifiquement en radiodiffusion (disque Pyral pour la France), qui est enregistré à exemplaire unique et qui est souvent détruit après avoir été utilisé un très petit nombre de fois. La réalisation technique de ce disque est beaucoup plus simple et plus économique que la réalisation du disque pressé.

Or, en télévision, ou plutôt en télécinéma, il y a lieu de distinguer :

1° L'emploi du film standard qui peut constituer un fond de filmothèque et qui s'apparente au disque pressé, tirage à un grand nombre d'exemplaires et amortissement double à la fois dans les salles de cinéma et dans les services de la télévision, après accord avec les producteurs (accord dont la formule ne semble pas être près de sa mise au point définitive).

2° Ensuite les films tournés par les services mêmes de la télévision et qui sont destinés à constituer un élément de programme qui, en général, ne sera utilisé qu'un très petit nombre de fois.

Il va sans dire que, du point de vue technique, le film spécifiquement télécinéma doit être traité d'une

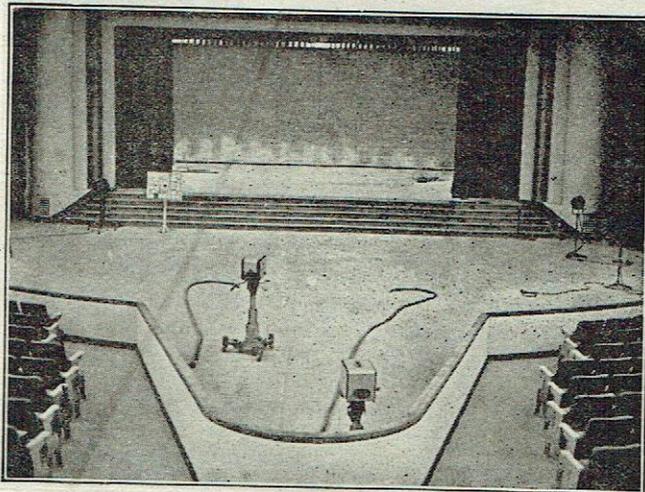


Fig. 5. — Le grand studio de télévision de la rue Cognac-Jay fin 1943. On remarque, à droite et à gauche, les rangées de fauteuils pour les spectateurs.

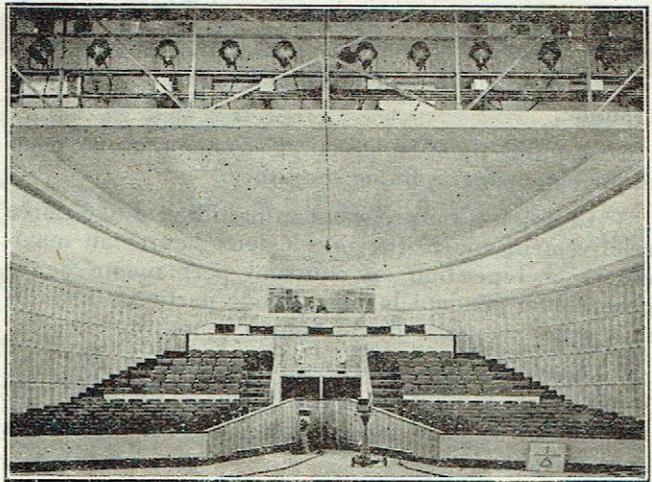


Fig. 6. — Le même studio vu de la scène. On remarque, en haut, la batterie de projecteurs pour l'éclairage de la scène.

façon toute différente de celle du film de cinéma, sinon on se heurte à un prix de revient prohibitif : c'est comme si l'on voulait, pour un reportage d'actualité à exemplaire unique, utiliser le disque pressé, disque qui sera jeté après avoir servi cinq ou six fois.

Or, jusqu'à présent, les différents services de la télévision ont toujours commis cette erreur. Nous verrons, d'autre part, comment on peut concevoir la création d'un service de télécinéma correspondant à un service d'enregistrement sur disques souples.

### Constitution d'un programme télévision.

Etant donné les conditions psychologiques d'un programme de télévision, je suis arrivé à cette conclusion qu'un programme de télévision doit être constitué par un grand nombre d'éléments de programme très courts, de deux à huit minutes, et non pas par des éléments de programme très longs, d'une durée, par exemple, d'une heure et demie sur le même sujet.

En effet, il est très difficile de fixer l'attention du spectateur sur un même sujet pendant une durée très longue.

D'autre part, en télévision, l'information et le reportage d'actualités intéressent beaucoup plus le spectateur moyen que l'émission théâtrale ou variétés. Celle-ci n'est évidemment pas à supprimer complètement, mais il faut reconnaître qu'on a beaucoup abusé d'elle depuis le début de la télévision. ce qui est facile à comprendre, car c'est le type d'émission le plus facile à réaliser.

A la base d'une émission de télévision, je pense qu'il y a lieu de prévoir un journal filmé quotidien d'une durée comprise entre trente minutes et une heure. Mais un tel journal doit être conçu dans une formule entièrement différente de celle des actualités cinématographiques en général et des Actualités françaises en particulier. On peut faire aux films des Actualités Françaises le reproche suivant : le cinéma n'est là que pour illustrer un événement, de la même façon que l'on trouve dans un journal quotidien une photographie. Mais si l'on supprime le commentaire

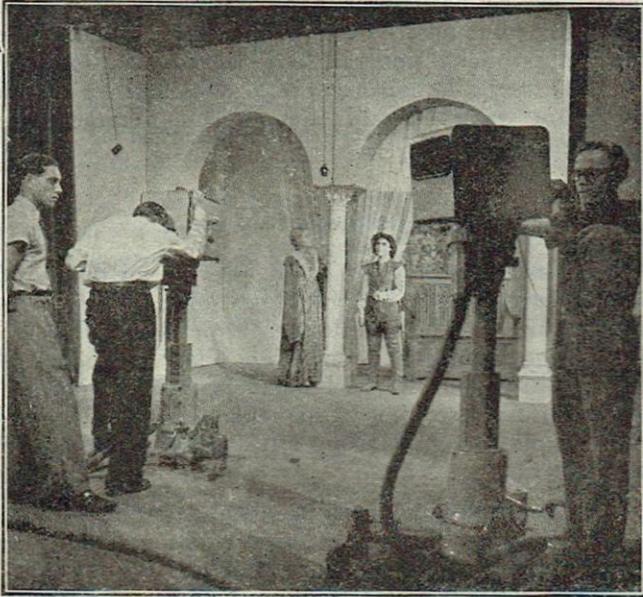


Fig. 7. — Le théâtre télévisé. Le théâtre télévisé est la base classique du programme de télévision. En voici un exemple.

du film, c'est comme si l'on supprimait dans le journal l'article et la photographie n'apporte aucun renseignement au spectateur.

On doit donc créer, parmi les opérateurs et les reporters, un état d'esprit tel que l'image soit l'élément principal du document et non pas le texte.

D'autre part, dans la prise de vue des sports en particulier, les prises de vue doivent être plus longues et donner l'impression réelle de ce que fut la partie. Ce n'est presque jamais le cas, telles que les actualités sont réalisées en ce moment.

Enfin, un programme d'actualités est constitué par une suite d'éléments de programme d'un ordre très différent, disposés n'importe comment et sans aucune directive générale.

En revanche, il s'agit de créer un journal quotidien filmé et dans lequel on trouvera, tout comme dans un journal imprimé, un certain nombre d'éléments de programmes correspondant à un dosage déterminé de la matière. Par exemple, dans ce journal on devra trouver un reportage important sur le fait du jour (ce qui correspond à l'éditorial dans la presse écrite), plusieurs reportages d'actualités se rangeant dans un certain nombre de rubriques telles que la « Vie Théâtrale », la « Vie Littéraire » et la « Vie Artistique », avec les Expositions et les Sports. Il y a lieu d'ajouter de petites saynètes très courtes (histoires sans paroles), d'une durée d'une minute, ce qui correspond au dessin humoristique de la plupart des quotidiens. Enfin, on devra y trouver un roman feuilleton, de préférence dans le style aventures ou policier. Chacun de ces feuilletons ayant une durée de trois à cinq minutes et se terminant de préférence par un point d'interrogation. Bien entendu, tout le journal sera réalisé dans l'esprit télévision et non pas cinéma.

Il va sans dire que les grandes émissions du jour (celles qui correspondent par exemple aux grandes émissions actuelles de variétés ou de pièces spécialement créées pour la télévision) peuvent être insérées dans ce journal : il n'y a aucune raison pour ne pas les traiter en émissions préenregistrées sur film et non pas en émissions directes.

Par exemple, on pourrait concevoir un programme quotidien en télévision, d'après les rubriques suivantes :

Indicatif en 30 secondes.

Le fait du jour.....	3 à 5 minutes
L'émission humoristique.....	1 »
Un reportage.....	4 à 6 »
La vie artistique et littéraire.....	3 »
La vie théâtrale.....	3 »
Un reportage original très court....	2 »
La vie sportive.....	6 »
Le Bar de la Télévision (interview du jour).....	5 »
La mode.....	3 »
Les jeux (échecs, billard).....	3 »
Le roman-feuilleton.....	5 »
S'il y a lieu, une grande émission d'une durée de.....	45 »

Soit environ un total d'une heure et demie d'émission.

Il va sans dire que les minutages indiqués pourraient être très élastiques. D'autre part, certains jours, certaines rubriques s'étendent au détriment d'autres : en particulier le lundi, la rubrique sportive pourrait empiéter sur les rubriques artistiques.

La durée de ce programme est d'environ une heure et demie. Le renouvellement de chaque programme devrait se faire dans la soirée, à 9 heures par exemple, afin que le spectateur puisse voir le soir même les événements du jour.

On pourrait donc envisager la programmation suivante : programme du jour de 21 heures à minuit (2 passages), repris le lendemain de 15 heures à 21 heures (4 passages). Chaque programme sera donc répété six fois par tranche de 24 heures.

Il y a lieu d'insister sur le fait que le prix de l'heure d'émission à l'émetteur est insignifiant par rapport au prix de l'heure d'émission au studio (prix du programme).

#### Utilisation de la télévision directe.

On peut se demander, dans ce programme utilisant

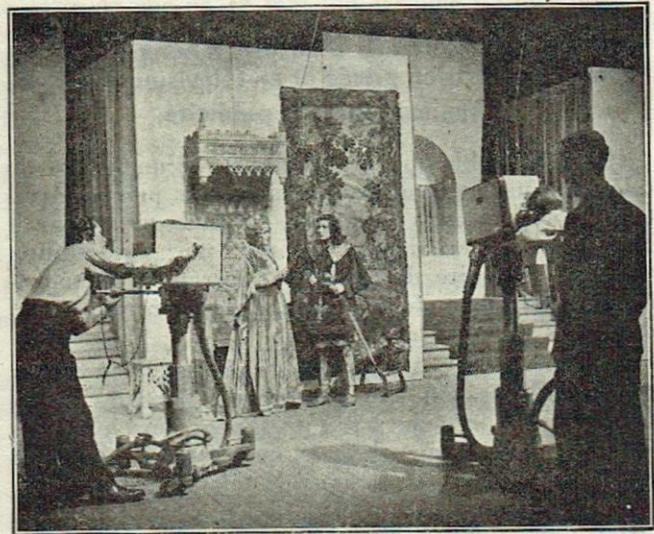


Fig. 3. — Au cours de la même pièce, une autre prise de vue dans une partie différente du décor; on remarque que la scène est prise simultanément sous deux angles différents par deux caméras, ce qui permet la régie et le changement de plan.



Fig. 9. — Après le théâtre moyenâgeux, le théâtre moderne. Celle scène se passe chez un artiste.

uniquement le film, ce que devient la télévision directe ?

Celle-ci garde son intérêt, non pas pour le studio, mais pour le reportage immédiat de grands événements sportifs ou politiques, par exemple le principal match de football du dimanche ou de boxe le soir.

Alors que j'estime que la prise de vue de télévision directe en studio ne comporte aucun avantage (sinon des inconvénients), la télévision directe s'impose pour le grand reportage dont l'intérêt est la retransmission instantanée et totale.

Dans ce cas, comme l'horaire de ce reportage n'est jamais fixe, il y a lieu d'interrompre purement et simplement l'émission de télécinéma et de la remplacer par l'émission de télévision directe.

En général, celle-ci a lieu au maximum une ou deux fois par semaine. Une telle émission met d'ailleurs en œuvre un matériel technique et un personnel très importants.

#### Exploitation simultanée d'un programme de télévision en télévision privée et en télévision publique. Application de la publicité.

Il est probable que le démarrage d'un réseau de télévision uniquement destiné au public privé présenterait d'assez grosses difficultés. J'estime qu'il y aurait lieu d'épauler ce démarrage par une exploitation mixte, c'est-à-dire de compléter le réseau de télévision par un réseau de salles analogues au réseau actuel des salles d'actualités.

Celles-ci, d'un petit nombre de places, 100 à 300 au maximum, seraient très nombreuses dans les villes. Le prix du spectacle serait très peu élevé pour les émissions de téléjournal, mais, en revanche, beaucoup plus élevé pour les émissions de télévision directe.

L'emploi de ce réseau de salles de télévision ou de télécinéma augmenterait le nombre des spectateurs du programme de télévision qui feraient de la propagande en faveur du programme de celle-ci et contribueraient à l'amortissement dans les frais des

émissions. En particulier, dans ce programme (comme dans le programme de télévision), une grande partie de la publicité pourrait être introduite (publicité pour la mode, la coiffure, etc.), dans tous les cas où l'élément visuel vivant apporte un argument de grande importance.

#### Enregistrement du son.

Bien entendu, il y a lieu de prévoir un dispositif d'enregistrement du son. Plusieurs solutions sont possibles, par exemple l'emploi de disques avec sillons de repères et dispositifs de mise en phase analogues à ceux utilisés dans les enchaînements de radiodiffusion : solution très simple, mais peu élégante, le montage disque étant beaucoup plus incommode que le montage film.

C'est pourquoi un enregistrement sur film semble préférable. Toutefois, étant données les méthodes de travail prévues (l'emploi du film 16 mm et programmes destinés à être la plupart du temps détruits après utilisation pendant 24 heures), l'emploi des méthodes classiques d'enregistrement du son sur film avec transposition au tirage apporte une complication qui fait perdre au système l'avantage de sa simplicité.

C'est pourquoi j'estime qu'il y a lieu d'adopter une méthode d'enregistrement sur film, mais de préférence une méthode qui ne soit pas photographique.

On peut, d'ores et déjà, envisager deux solutions :

1° L'emploi de magnétophones (enregistrement

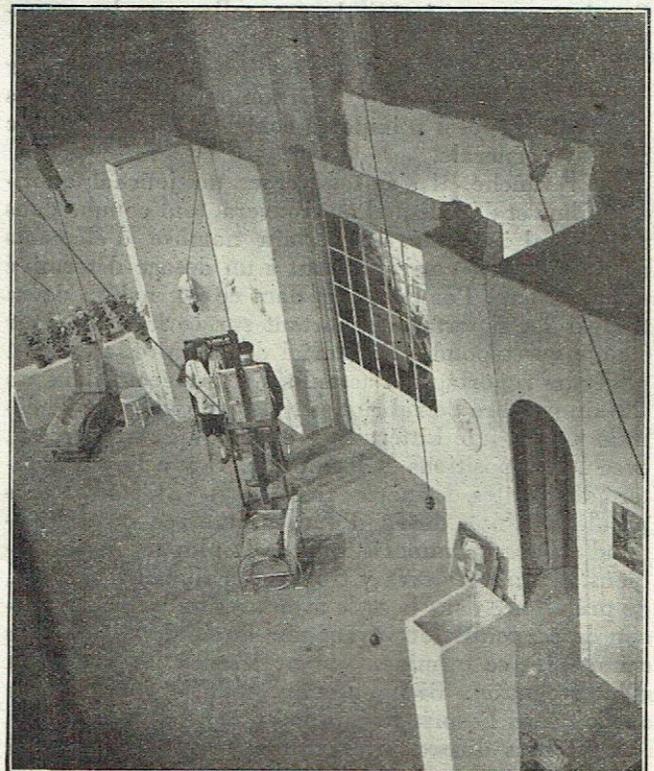


Fig. 10. — La même prise de vue, mais photographiée du haut des cintres. On voit les nombreux micros qui pendent au-dessus de la scène et qui permettent de prendre le son, quelle que soit la position des acteurs. Les caméramen ont la terreur de voir ces micros apparaître dans le champ de leur objectif.

magnétique sur film ou fil d'acier développé en Allemagne et en Amérique).

2° Emploi d'un procédé genre Philips Miller, mais en modèle portable. Dans ces conditions, la bande sonore sera indépendante de la bande vision, mais elle sera utilisée simultanément sur deux appareils avec dispositif « interlock ».

3° Une méthode d'enregistrement photographique sur film, mais utilisant par exemple un demi-film de 16 mm (reproduction en système genre double bande).

En résumé, les méthodes de prises de vue cinématographiques actuelles seront considérablement simplifiées par l'emploi du film 16 mm, par l'utilisation directe de la pellicule négative et par l'enregistrement du son sur film dans des appareils son sur film, dans des appareils son et vision en interlock.

### Organisation du service de prises de vue.

Comme il a déjà été indiqué, si l'on emploie pour la réalisation d'un programme filmé quotidien la méthode classique du cinéma, on arrive à des prix de revient qui risquent d'être prohibitifs, d'autant plus que pour assurer une production de cette importance, il faut multiplier les équipes. Par exemple : l'équipe standard de prise de vue comporte en général un opérateur et son assistant, avec une ou deux caméras de 35 mm, une camera et son pied pesant facilement 30 kg. D'autre part, le service électrique comportera

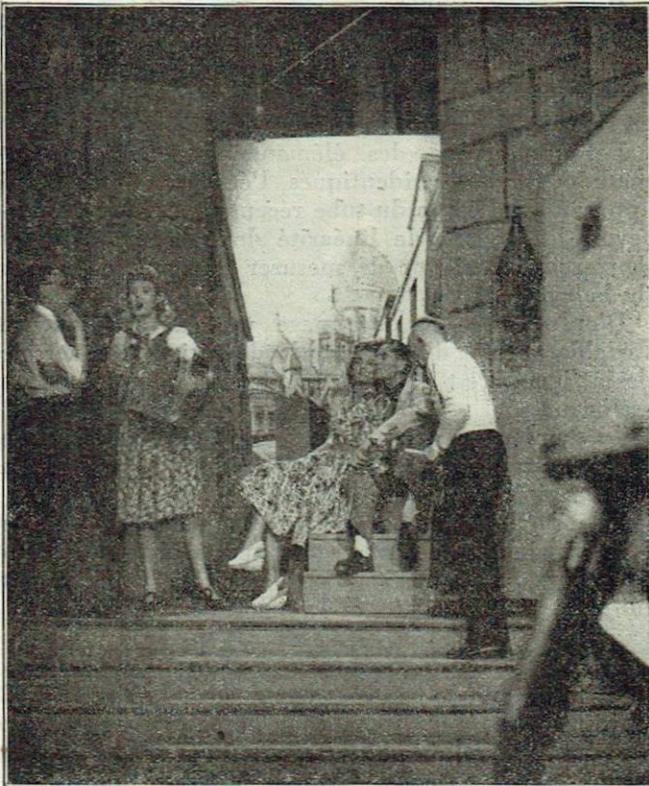


Fig. 11. — Le music-hall et les variétés sont aussi des programmes de télévision. Voici une production de ce type « Chansons de Paris ».

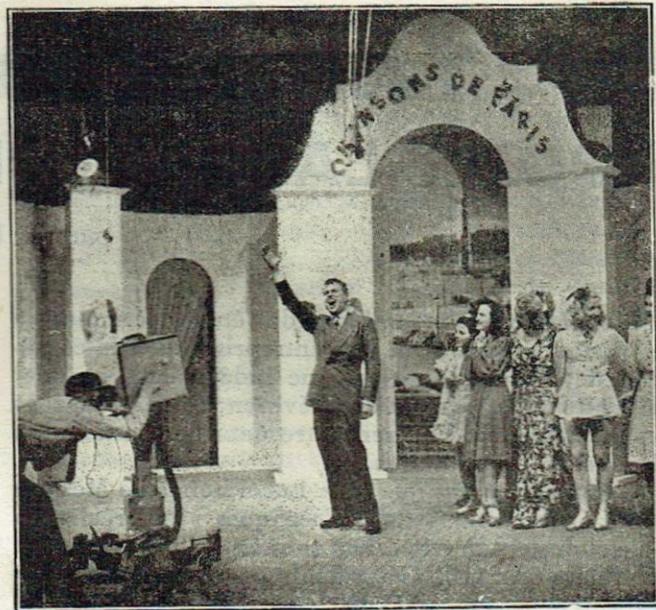


Fig. 12. — Un coin du décor de « Chansons de Paris ». Dans le fond, on aperçoit le Sacré-Cœur. Le défaut principal de ces programmes réside dans le fait qu'ils n'apportent qu'un élément secondaire à l'intérêt de l'action. La prise sonore a plus d'importance que la prise visuelle. Un tel programme n'est pas spécifiquement télévision.

deux projecteurs de 5 Kw et 6 projecteurs de 500 w un chef électricien et un ouvrier, matériel pesant environ 200 kg. L'ensemble de ce matériel ne peut être transporté que dans des camionnettes automobiles.

En revanche, il y a lieu d'adopter la formule suivante, basée sur l'emploi du film 16 mm ; une équipe comporte un opérateur unique avec sa caméra 16 mm. Le service électrique est réduit à 4 « photos floods » portables avec des lampes de 250 ou de 500 W qui ont un rendement lumineux environ quatre fois plus grand que les lampes ordinaires. Le matériel peut tenir dans une boîte transportable à la main et pesant une dizaine de kg, à tel point que l'équipe complète, opérateur et service électrique, peut se déplacer par le métro.

D'autre part, il y a lieu de réaliser, pour compléter la prise de vue en 16 mm, un système de télécinéma en 16 mm (en 1944 des essais ont été faits avec du film de 16 mm transposé ensuite en 35 mm, afin d'utiliser des appareils de télécinéma 35 mm, seuls disponibles, mais cette solution compliquée ne présente pas un réel intérêt. Il y a donc lieu de réaliser des lecteurs de film 16 mm travaillant directement sur la pellicule négative. Cette solution permet, d'une part, de réaliser une très grosse économie sur l'exploitation et, d'autre part, de gagner du temps sur les délais qui s'écoulent entre la prise de vue et le moment où le film peut être passé en télécinéma.

La réalisation technique d'un tel matériel ne présente aucune difficulté. Il y a lieu de noter que le système d'amplificateurs utilisé à la suite du film pourrait comporter, en plus du dispositif inverseur négatif positif, un dispositif de correction électronique du temps de pose et des contrastes qui permettent d'utiliser dans une certaine mesure des films sous-exposés.

# BAIE D'ÉTUDE UNIVERSELLE POUR LABORATOIRE DE TÉLÉVISION

par J. DONNAY

L'expérience a montré que des études sérieuses de télévision ne pouvaient être entreprises qu'à la condition de disposer d'un système indépendant complet d'émetteurs de signaux de télévision, comportant tous les éléments que l'on rencontre dans une installation destinée à l'exploitation.

C'est dans ce but que les « Laboratoires de Mesures et de Constructions Radioélectriques » ont réalisé la baie ci-dessous décrite, dont tous les éléments peuvent d'ailleurs être utilisés ensemble ou séparément.

## Équipement normal de la baie.

1° Un générateur de signaux de synchronisme pour 441 lignes, avec sa lampe comparatrice et correctrice et le circuit discriminatoire pour la mise en phase de la fréquence de 1/2 image avec la fréquence du secteur ;

2° Un générateur d'images fixes (type phasmapjector), avec sa base de temps et son ampli vidéo ;

3° Un générateur d'images électroniques pour la mesure de la linéarité du balayage et de la définition du système transmetteur ;

4° Un récepteur de contrôle, avec un ampli de modulation, un inverseur d'images, et les bases de temps ;

5° Un étage mélangeur de signaux ;

6° Un émetteur pilote sur ondes très courtes de 2 watts HF, avec bandes passantes vidéo ;

7° Un émetteur de 2 watts HF modulé sur ondes très courtes pour le contrôle de la réception du son.

## Générateur de signaux de synchronisme.

Ce générateur comporte une série d'oscillateurs de relaxation synchronisés mutuellement dans les rapports  $7 \times 7 \times 3 \times 3$  pour la chaîne images, et dans le rapport 2 pour la chaîne lignes.

Les oscillateurs de relaxation sont du type auto-oscillateurs résistance capacité à lampe penthode unique.

Le signal de synchronisme d'images est comparé à la fréquence du secteur dans une lampe mélangeuse spéciale. Cette lampe contrôle elle-même l'oscillateur de relaxation de départ et assure, de cette façon, l'identité de fréquence entre la fréquence de 1/2 image et la fréquence du secteur.

Les fréquences et les rapports utilisés correspondent à 441 lignes, mais, en modifiant les circuits, toute autre linéarité peut être obtenue.

La stabilité du système est remarquablement grande, à tel point qu'il a été inutile de prévoir une alimentation autorégulée.

Une variation de tension du secteur de 95 à 125 volts n'amène aucun dérèglement ni décrochage du système.

Les signaux de synchronisme, qui représentent 10 % de la durée de balayage dans chaque sens, sont distribués à travers deux lampes assurant le couplage

à basse impédance avec le coaxial de transmission et la distribution en phase positive et en phase négative.

La distribution prévue comporte normalement :

Pour les lignes, 4 départs en positif et 4 départs en négatif ; pour l'image, 4 départs en positif et 4 départs en négatif.

## Générateur d'images fixes.

Le générateur d'images fixes est constitué par un tube utilisant l'émission secondaire d'une image balayée par le faisceau électronique. L'étage comporte donc une base de temps pour le tube « Phasmapjector » ou autre balayage vertical et horizontal, et l'amplificateur d'images proprement dit, assurant une tension de sortie voisine de 1 volt en positif ou en négatif, sur une résistance de charge de 80 ohms.

La base de temps est contrôlée par les signaux de synchronisme.

Dans le modèle réalisé, l'image représente un portrait du président Lincoln.

## Générateur d'images électroniques.

Ce générateur comporte un dispositif permettant la création d'un signal de modulation qui se traduit sur l'écran d'un récepteur par l'apparition de damiers, les blancs du damier étant eux-mêmes divisés en raies verticales noires et blanches.

Les dimensions des éléments du damier étant mathématiquement identiques, l'étude de l'image qui apparaît sur l'écran du tube récepteur permet d'apercevoir les défauts de linéarité de balayage dans les deux sens, ainsi que de mesurer le temps de retour du balayage.

D'autre part, le découpage vertical à fréquence variable permet d'apprécier la définition transversale de la ligne, c'est-à-dire la bande passante globale du système.

Le damier est obtenu par le mélange et l'écrêtage de signaux provenant d'oscillateurs de relaxation synchronisés par la fréquence de lignes.

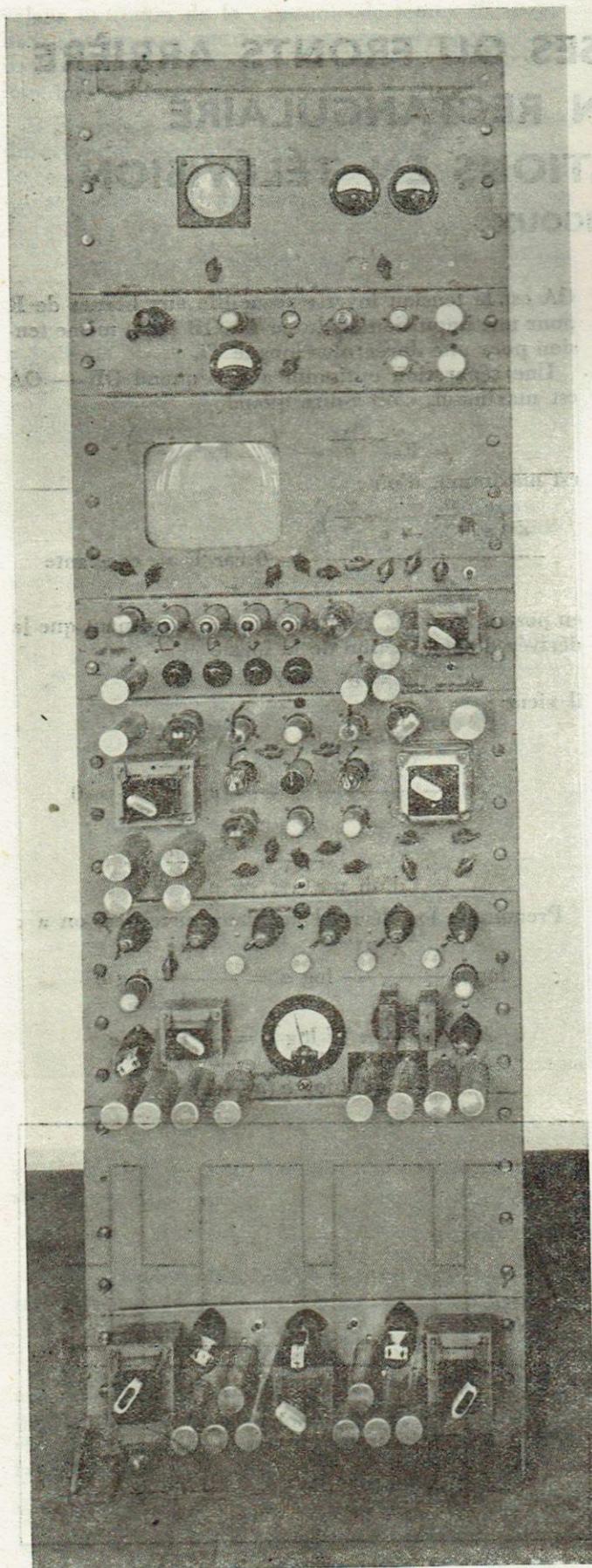
Le découpage vertical est obtenu par l'écrêtage de tensions sinusoïdales provenant d'une série de multiplicateurs de fréquence, l'oscillateur de départ étant lui-même synchronisé par le signal de lignes.

## Récepteur de contrôle.

Le récepteur de contrôle comporte un tube MW.22 Philipps, avec son alimentation haute tension, la base de temps, les lampes séparatrices des signaux de synchronisme, et un étage de modulation du tube récepteur, suivi d'un étage inverseur de phase, de façon à pouvoir passer instantanément d'une image positive à une image négative.

La modulation complète du tube est obtenue à partir d'un signal d'environ 1/2 volt.

La base de temps comporte des générateurs de signaux de balayage du type blocking.



Photographie L.M.C.

De bas en haut : Les alimentations des émetteurs image et son, le générateur d'images électroniques, le générateur de signaux de synchronisme, le générateur d'image fixe, le mélangeur de signaux, le récepteur de contrôle, l'émetteur son et l'émetteur image.

### Etage mélangeur de signaux.

Lorsque l'on veut réaliser une transmission complète par voie unique, on mélange les signaux de synchronisme et d'images dans un étage spécial.

Cet étage comporte un double mélangeur, le premier pour le mélange des signaux de synchronisme des lignes et des signaux de synchronisme d'images ; le deuxième pour le mélange des signaux de synchronisme complets avec le signal d'images, en conservant un rapport de 30 % entre l'amplitude du signal de synchronisme par rapport à l'amplitude totale de la modulation.

Ce résultat est obtenu au moyen des dispositifs mélangeurs doseurs précités, le rapport synchronisme modulation étant mesuré sur le tube cathodique de contrôle de l'émetteur haute fréquence.

### Emetteur image.

Cet émetteur comporte un étage pilote, un séparateur, un doubleur de fréquence, un amplificateur et un étage de puissance modulée par la grille, avec deux étages de modulation.

Le panneau de l'émetteur comporte en plus un oscillographe cathodique avec tube D.G.7, celui-ci comportant une base de temps pour le balayage horizontal à la demi-fréquence de lignes, le balayage vertical étant assuré par la tension haute fréquence elle-même.

De cette façon, il est possible de mesurer, d'une part, la profondeur totale de modulation de l'émetteur et, d'autre part, le rapport signal synchronisme.

Les organes de commande permettent de régler au mieux les différents signaux.

L'étage pilote est constitué par un montage « E. C. O. », la gamme de fréquence correspondant à une porteuse pouvant être réglée dans la bande 40/46 mégacycles.

La lampe de puissance est constituée par une lampe 4654.

### Emetteur son.

Cet émetteur est prévu pour être simplement modulé par une tension basse fréquence provenant, soit d'un générateur basse fréquence, soit d'un pick-up avec tourne-disques. Le contrôle de la profondeur de modulation est obtenu par un « œil magique ».

La lampe de puissance est une EL2.

## LA TÉLÉVISION NOUS VIENDRA-T-ELLE DU CIEL ?

Moins d'un mois après la fin des hostilités on s'occupe activement des problèmes touchant l'exploitation de la télévision de demain. Un des inconvénients majeurs inhérents à la technique même est la portée réduite des émetteurs, ce qui nécessite, pour couvrir un vaste territoire, de multiplier le nombre des stations ; à moins que l'on puisse disposer d'une antenne assez dégagée. Qu'à cela ne tienne, et on envisage actuellement la possibilité d'utiliser des avions gros porteurs comme stations d'émissions de télévision. Des essais sont en cours et nul doute que ce nouveau système ne se développe rapidement si tous les avantages que l'on en attend se trouvent justifiés.

Evidemment, ceci se passe dans une grande démocratie, je veux parler des Etats-Unis.

# SUR LES SIGNAUX INVERSES OU FRONTS ARRIÈRE D'UNE OSCILLATION RECTANGULAIRE ET QUELQUES APPLICATIONS EN TÉLÉVISION

par M. GIGOUX

C'est à la suite de l'utilisation du nouveau top d'image de la Tour Eiffel et en relisant un exposé de M. Barthélemy (O. E. n° 205, page 34), que nous avons décidé d'entreprendre, au cours des années 1943-1944, une série de travaux dont une partie est résumée dans les lignes qui suivent.

Nous tenons à remercier tout particulièrement les établissements Emy-Radio, en la personne de M. Genet, qui nous a aimablement prêté les tubes cathodiques indispensables.

## Signal inverse d'une oscillation à front raide.

Soit l'ensemble de la figure 1 à chaque instant, on a :  $E = V_c + U$ .

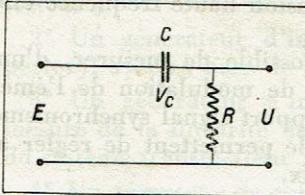


Fig. 1

Si on applique brusquement une tension  $E$  de durée très brève devant  $RC$ , on a :  $V_c = 0, E = U$ . Inversement, si on applique brusquement une tension  $E$  de durée très longue devant  $RC$ , on a à l'instant initial  $E = U$  comme précédemment, puis le condensateur  $C$  se charge pendant la durée de l'impulsion à la tension  $E$ , d'où :  $U = 0, V_c = E$ .

Ce phénomène est à la base de la séparation des signaux de synchronisations, quand l'un de ceux-ci est nettement plus long que l'autre (procédé à accumulation ou intégration).

Si maintenant la tension  $E$  revient aux conditions initiales  $E = E_0$ , le condensateur perd sa charge  $C E$  dans  $R$  à travers la source  $E$ , de sorte qu'il apparaît aux bornes de  $R$  une tension  $U = -E$ , donc d'amplitude égale et de phase opposée à la tension initialement appliquée ; il y a eu une transposition de source d'énergie. C'est cette tension  $U = -E$  que nous désignerons par la suite front arrière du signal  $E$  ; elle décroît d'ailleurs rapidement, puisque l'on a choisi  $RC$  faible, et a pour équation :

$$U = RI = -E e^{-\frac{t}{RC}}$$

Si l'on est en présence d'un signal image de durée inférieure ou, au plus, égale à une demi-ligne, on a recours à une séparation en fréquence utilisant le principe précédemment énoncé. Cette séparation est basée sur le fait que pour un circuit de  $A = RC$  donné, on obtient un signal inverse d'amplitude plus grande pour l'impulsion qui a la plus longue durée (fig. 2).

La tension appliquée  $E$  est représentée en  $a$ , la tension recueillie est représentée en  $b$ . L'ordonnée

$OA$  est la tension inverse recueillie aux bornes de  $R$  pour une impulsion de durée  $Tl$  ;  $OB$  est la même tension pour une durée plus longue  $Ti$ .

Une séparation optimum a lieu quand  $OB - OA$  est maximum, c'est à-dire quand

$$-Ee^{-\frac{Tl}{A}} - \left( -Ee^{-\frac{Ti}{A}} \right)$$

est maximum, d'où :

$$\frac{d \left( e^{-\frac{Tl}{A}} - e^{-\frac{Ti}{A}} \right)}{dt} = 0 \text{ car } E = \text{constante}$$

en posant  $A = RC Ti = nTl$  et en se souvenant que la dérivée d'une fonction de la forme

$$Y = e^u \text{ est } Y' = e^u u'$$

il vient :

$$-\frac{e^{-\frac{Tl}{A}}}{A} + \frac{u}{A} e^{-\frac{u Tl}{A}} = 0$$

$$\text{d'où } n e^{-\frac{u Tl}{A}} = e^{-\frac{Tl}{A}}$$

Prenons le log décimal des deux membres, on a :

$$\log n - \frac{n Tl}{A} \log e = -\frac{Tl}{A} \log e$$

$$\begin{aligned} A \log n - n Tl \log e &= -Tl \log e \\ A \log n &= n Tl \log e - Tl \log e \\ &= Tl \log e (n - 1) \end{aligned}$$

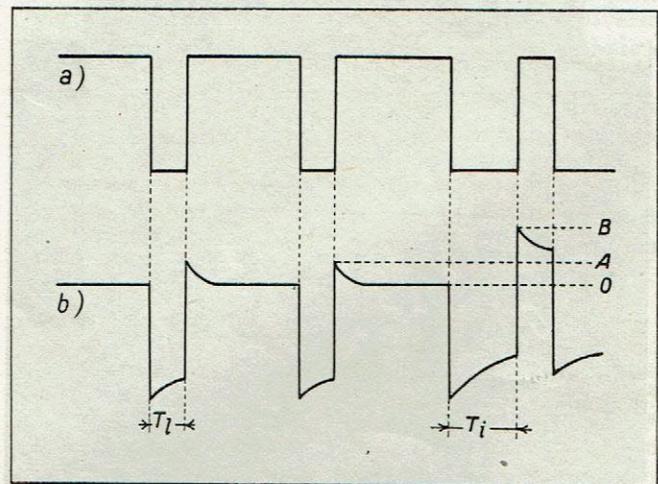


Fig. 2

$$A = \frac{Tl \log e (n - 1)}{\log n} \quad (1)$$

Cette formule est absolument générale et donne la

valeur optimum de la constante de temps RC à utiliser chaque fois que l'on veut séparer deux phénomènes de durées différentes dont l'un est  $n$  fois plus long que l'autre.

Il est indispensable de connaître exactement la différence d'amplitude OB — OA afin de déterminer les caractéristiques de fonctionnement de la lampe qui sera chargée d'opérer la sélection et de prévoir un

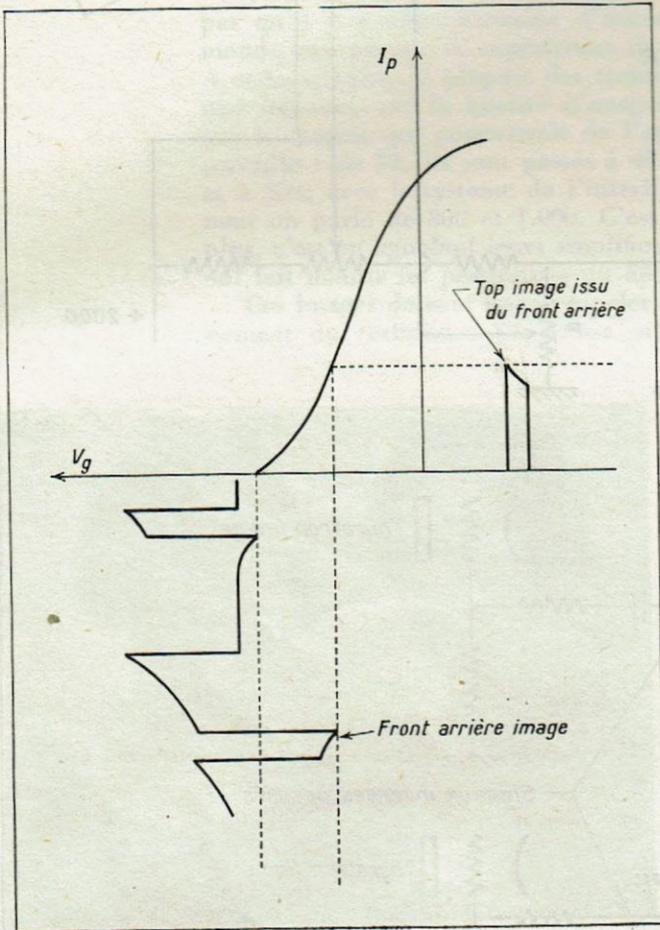


Fig. 3

coefficient de sécurité. La différence d'amplitude est donnée par :

$$Ed = E \left( e^{-\frac{tI}{A}} - e^{-\frac{n tI}{A}} \right) \quad (2)$$

En appliquant les formules (1) et (2) aux normes de la télévision française à l'époque, on trouve :

$$A = 2 \times 10^{-5}$$

$$Ed = 0,43 E$$

avec  $A = 1. 10^{-5}$  on aurait  $Ed = 0,338 E$  montrant que la séparation des signaux, d'une part, et la synchronisation des images, d'autre part, peuvent être rapidement compromises.

### Application pratique.

#### 1. Synchronisation des signaux images interlignés.

Le mécanisme de la séparation des signaux images de ceux des lignes est clairement illustré par la fig. 3 qui représente la caractéristique  $I_p (V_g)$  d'une lampe

la radio en france

dite séparatrice, montée suivant le schéma de principe de la fig. 4, dans lequel P sert à régler le point de fonctionnement et assure la séparation des signaux de telle manière que dans le circuit-plaque de la

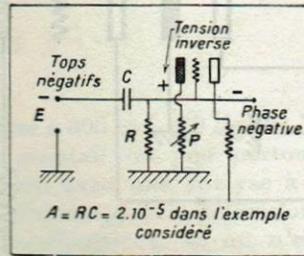


Fig. 4

lampe, il ne subsiste que le « top » image, à l'exclusion de tout autre, condition essentielle si l'on veut assurer un interlignage rigoureux ; la formule (2), ainsi que nous l'avons exposé précédemment, permet de calculer la valeur exacte du recul de grille nécessaire, en fonction de la valeur de la tension appliquée.

Nous voyons que la phase à la sortie de la lampe est négative, d'où nécessité de l'inverser pour synchroniser, par la grille, un « relaxateur » du type oscillateur bloqué, soit en utilisant comme lampe séparatrice une lampe à cathode secondaire, soit en utilisant une double triode dont un élément est monté en oscillateur bloqué, l'autre en déphaseur.

Nous avons essayé les deux systèmes, les résultats sont équivalents ; cependant, afin d'éviter des déphasages toujours gênants en télévision, nous avons remplacé l'oscillateur bloqué par le « relaxateur » à pentode, dont le schéma de principe est représenté fig. 5, et qui se synchronise à l'aise d'une tension négative dans la grille ; ce type de générateur de signaux triangulaires relativement peu employé nous a donné d'excellents résultats.

#### 2. Synchronisation d'un thyatron directement à partir d'une tension négative.

Quoiqu'à peu près universellement éliminés dans les récepteurs de télévision, au même titre que les tubes cathodiques à déflexion électro-statique, les thyatrons présentaient pour nous un réel intérêt dans une réalisation de récepteur dont le principe fondamental était la simplicité poussée à l'extrême, allée à un fonctionnement parfaitement stable. En fait, le récepteur comportait 9 lampes et un tube cathodique de 16 cm (DW 16 de Philips).

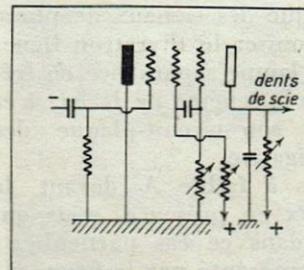


Fig. 5

Partant des considérations précédentes, nous voulons éviter :

1° Le déphasage après la lampe séparatrice en

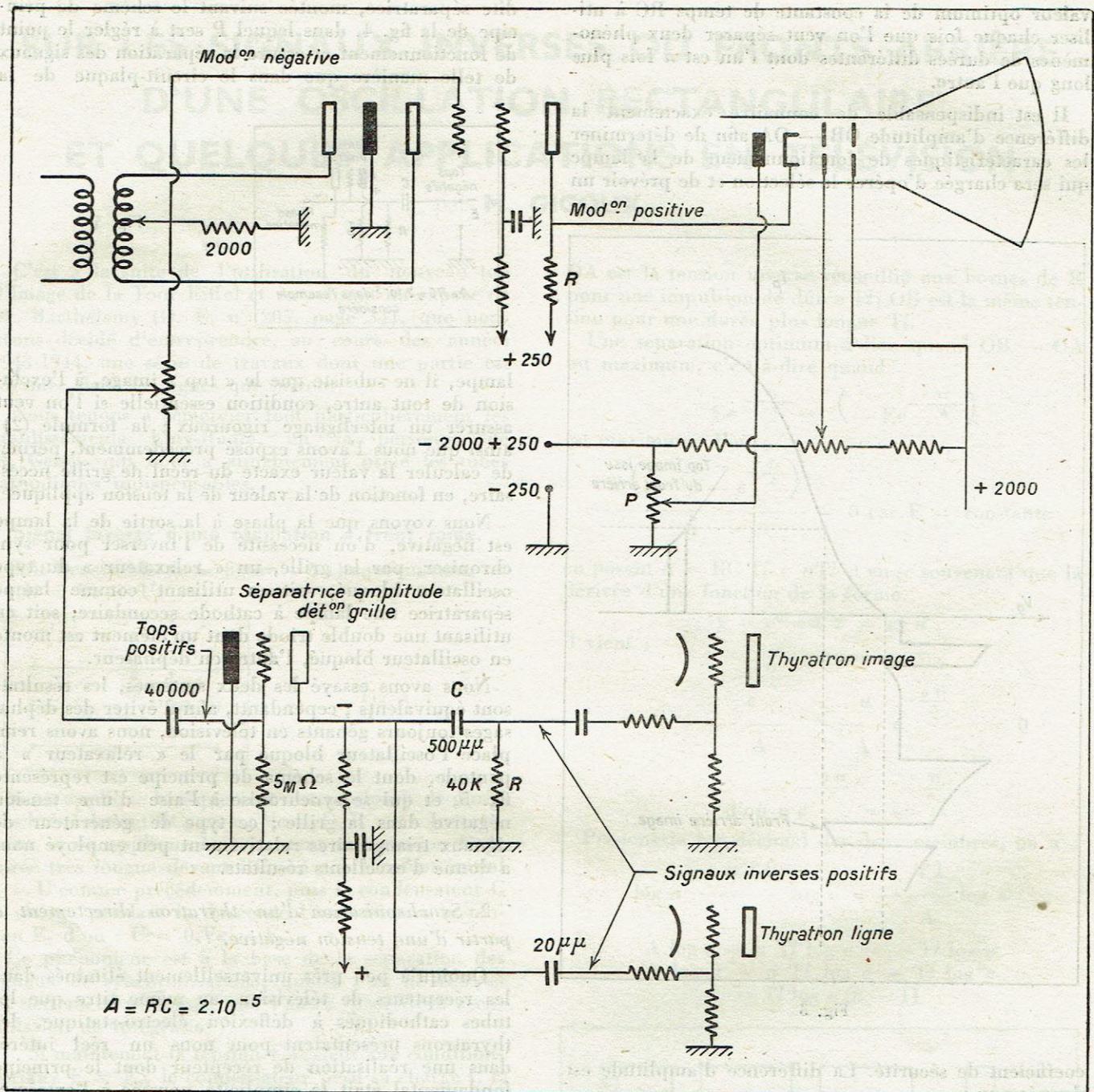


Fig. 6

amplitude fonctionnant en détection grille, donc restituant dans son circuit-plaque des signaux de phase négative impropre à synchroniser le thyatron ligne.

2° Le déphasage après la lampe séparatrice en fréquence fonctionnant suivant le schéma de la fig. 4 et restituant également dans son circuit-plaque des signaux images de phase négative.

L'application des circuits à faible A devant la durée respective des signaux en présence, nous ont donné entière satisfaction dans ce cas particulier ; le schéma de principe est représenté par la figure 6 ;

nous avons cru bon de le reproduire à partir de la détection car, outre l'élimination totale des lampes déphasant les signaux de synchronismes, on y remarque un couplage direct de la lampe vidéo au tube cathodique, ceci est obtenu sans perte de haute tension, par la mise en série des alimentations récepteur et tube cathodique, la chute de tension dans la résistance de charge R assurant la polarisation du Wehnelt, dont la partie variable est assurée par le potentiomètre P, dosant la tension positive de cathode.

# DE 30 A 1.000 LIGNES

par M. C.

On parle aujourd'hui couramment d'analyse à 800 et 1.000 lignes. N'oublions pas qu'il y a une quinzaine d'années, on assistait un peu partout dans le monde aux premières expériences de télévision avec une analyse à 30 lignes. A cette époque, la plupart des techniciens disaient : « la télévision est dans une impasse, car la qualité d'images est insuffisante », et on n'entrevoit pas le moyen qui permettrait de l'améliorer. Cependant, les techniciens ont travaillé : de 30, ils sont passés à 45, puis à 60, puis à 90, puis à 150, à 180 et à 250; avec le système de l'interlignage, on est passé à 405-450 et maintenant on parle de 800 et 1.000. C'est en les grignotant tous les jours un peu plus, c'est en fignant leurs amplificateurs, que les techniciens de la télévision ont fait mentir les pessimistes du début.

Ces images doivent nous rappeler qu'il n'y a pas de problème que l'acharnement du technicien ne puisse arriver à résoudre.



30 lignes.



90 lignes.



45 lignes.



150 lignes.

# L'ACTIVITÉ DU G. T. I. R.

Réunion du 6 septembre 1945

ORDRE DU JOUR :

Radiophonie à modulation de fréquence, par R. ASCHEN.  
Le conférencier a décrit le fonctionnement de la modulation d'amplitude et le fonctionnement de la modulation de fréquence. Il a montré les avantages considérables d'un vecteur tournant à grande vitesse pour l'élimination des parasites.

M. Aschen a ensuite décrit un dispositif nouveau qui donne les mêmes résultats sur une modulation d'amplitude. Au lieu de moduler en fréquence le signal d'antenne, l'auteur module le signal de l'oscillateur local en le variant autour d'une certaine fréquence moyenne. On peut ainsi réaliser des récepteurs télégraphiques ou des récepteurs panoramiques sans être gêné par le niveau des parasites. Il s'agit d'une véritable révolution dans le domaine de la réception qui peut limiter le champ d'action de l'émission modulée en fréquence et qui augmente encore les avantages de la modulation par impulsions.

Après cette conférence, c'est M. Guyot qui prend la parole. Il fait un exposé des caractéristiques électriques du Récepteur Professionnel 117 DX-G « SORAL ».

Réunion du 11 octobre 1945

ORDRE DU JOUR :

1° Assemblée générale. Rapport du secrétaire général. Rapport du trésorier. Election du Conseil et du Bureau.

2° Assemblée extraordinaire. Modification à l'article 9 des statuts.

3° Communications :

a) Applications industrielles de l'oscillographe cathodique, par M. GONDRIY, ingénieur de la Société Philips;

b) Les principaux modes d'emploi du « radar », par M. Marc CHAUVIERRE.

## Rapport du secrétaire général (extraits)

Messieurs,

Voici un an que nous avons repris nos réunions mensuelles, interrompues par quatre années d'occupation.

La première séance d'octobre 1944 a trouvé notre Groupement tel que les sombres journées de juin 1940 l'avait laissé.

Le mois d'octobre 1945 nous retrouve aujourd'hui plus nombreux qu'hier, groupés en une association professionnelle et amicale régie par la loi du 1<sup>er</sup> juillet 1901, et nous tenons aujourd'hui notre première assemblée ordinaire.

A l'unanimité de nos membres, nous nous sommes séparés de la Société des Radioélectriciens, non pas parce que nous avons quelques critiques à formuler à son égard (bien au contraire, nous n'avons qu'à nous louer de l'accueil que celle-ci a bien voulu nous réserver au début de notre existence, en 1937), mais parce que nous avons des buts différents.

Nous avons orienté notre activité non seulement dans le domaine de la technique pure, mais dans le domaine de la fabrication, et nous apportons dans nos méthodes de travail un esprit dynamique et objectif, décidés à ne pas nous attarder dans des détails inutiles, et convaincus qu'il faut arriver rapidement à des résultats pratiques.

C'est dans cet esprit que nous avons mis sur pied nos séances mensuelles et que nous avons réuni nos premières commissions. Celles-ci ont abouti à des conclusions dont nous connaissons les imperfections, mais qui ont tout au moins permis de débayer le terrain autour de certains problèmes.

Nous avons eu d'ailleurs le plaisir de constater que nos efforts n'étaient pas passés inaperçus au Ministère de la Production Industrielle, puisqu'à l'ordre du jour de la prochaine réunion de la Commission des haut-parleurs au sein de ce Ministère, on trouve l'examen des travaux de la Commission du G. T. I. R.

Enfin, et c'est là le point sur lequel le bureau du G. T. I. R. tient à insister tout particulièrement, nous avons décidé la création d'une documentation technique du matériel et des pièces détachées radioélectriques. Il s'agit de réunir dans une couverture répertoriée des feuillets détachables, de présentation standard, portant les descriptions de tout le matériel entrant dans la fabrication des récepteurs et des émetteurs de radio. La documentation technique du G. T. I. R. (qui sera distribuée gratuitement à tous nos membres) sera, nous n'en doutons pas, un instrument de travail de tout premier ordre

pour les techniciens; nous espérons que les industriels le comprendront et nous soutiendront en souscrivant à de nombreux feuillets.

C'est donc avec optimisme que nous pouvons regarder l'avenir. Il ne faut pas nous cacher que le chemin à parcourir est encore long et pénible. Il nous faut d'abord augmenter le nombre de nos membres, et pour cela nous demandons à chacun de nous de se transformer en agent de publicité de notre Groupement.

Enfin, nous avons beaucoup de charges et notre trésorerie est déficitaire. Nous demandons à nos membres de bien vouloir payer régulièrement leur cotisation et si possible de nous amener des membres bienfaiteurs. Plus notre trésorerie sera aisée, mieux nous pourrions travailler, plus efficace sera notre activité.

Enfin, pour faciliter l'administration de notre Groupement, nous avons maintenant un délégué général, M. COLLET, qui remplit des fonctions similaires au Syndicat Professionnel de l'Industrie Radioélectrique. M. COLLET centralisera donc dorénavant toute la correspondance du G. T. I. R., aussi bien en ce qui concerne les admissions que les demandes de renseignements.

Veuillez donc noter l'adresse de notre délégué général :

**Monsieur COLLET, 46, rue St-Placide  
PARIS-6<sup>e</sup>**

Tél. : Littré 62-60

## Election du Bureau et du Conseil

Après dépouillement des bulletins de vote, le bureau est ainsi constitué :

Président : M. COSNARD.

Vice-président : M. SERF.

Secrétaire général : M. CHAUVIERRE.

Secrétaire adjoint : M. ASCHEN-BRENNER.

Trésorier : M. GUEIGNEAU.

Membres du Conseil :

M. CLÉMENT.

M. ROTSTEIN.

M. GANCEL.

M. MOREL.

M. FREROT.

M. GONDRIY.

## Communication de M. GONDRIY

M. GONDRIY indique les principales applications industrielles de l'oscillographe et en particulier les schémas du dispositif Philips pour le relevé des diagrammes caractéristiques des moteurs thermodynamiques.

## Communication de M. Marc CHAUVIERRE

M. CHAUVIERRE, après avoir indiqué que l'on trouve d'ores et déjà une importante documentation sur les différents dispositifs de radar, donne quelques explications sur le système dit H<sub>2</sub>S, qui permet d'obtenir sur l'écran du tube cathodique le relevé cartographique du terrain survolé par l'avion. Le système H<sub>2</sub>S est caractérisé par l'emploi d'un balayage spiral.

## PROGRAMME DES PROCHAINES COMMUNICATIONS

Les prochaines réunions du G. T. I. R. comporteront les principales communications suivantes :

**Jeudi 8 novembre :**

a) Les bobinages à fer à grande surtension,

par M. JACQUES;

b) Les condensateurs à faible perte diélectriques,

par M. SAINT-MARTIN.

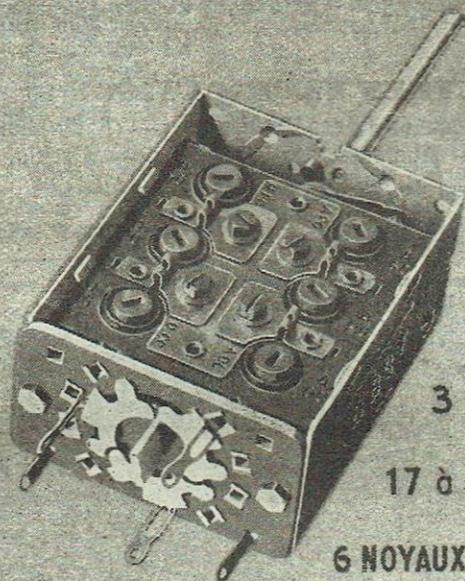
**Jeudi 6 décembre :**

a) Un émetteur simplifié à modulation de fréquence piloté par quartz, avec système de transmission à deux voies pour la musique stéréophonique,

par M. Jacques DONNAY;

b) Un système de télévision à porteuse unique modulé en fréquence et en amplitude pour la transmission simultanée de l'image, du synchronisme et du son,

par M. Marc CHAUVIERRE (expérience et projection).



3 GAMMES

17 à 2000 Ms

6 NOYAUX RÉGLABLES

2 TRIMMERS O.C.; 2 TRIMMERS P.O.

**BUREAUX**

94, Rue Saint-Lazare · PARIS · Tri: 56-86

**USINE A COURBEVOIE**

# VISSEAUX

la lampe de France



2

SÉRIES  
STANDARD

GLASS  
- VERRE -

MÉTAL GLASS  
- AUTO BLINDÉE -

OCTAL

**PROMOTEUR EN FRANCE DU STANDARD AMÉRICAIN**



**FABRIQUE DE MATÉRIEL ELECTROTECHNIQUE**

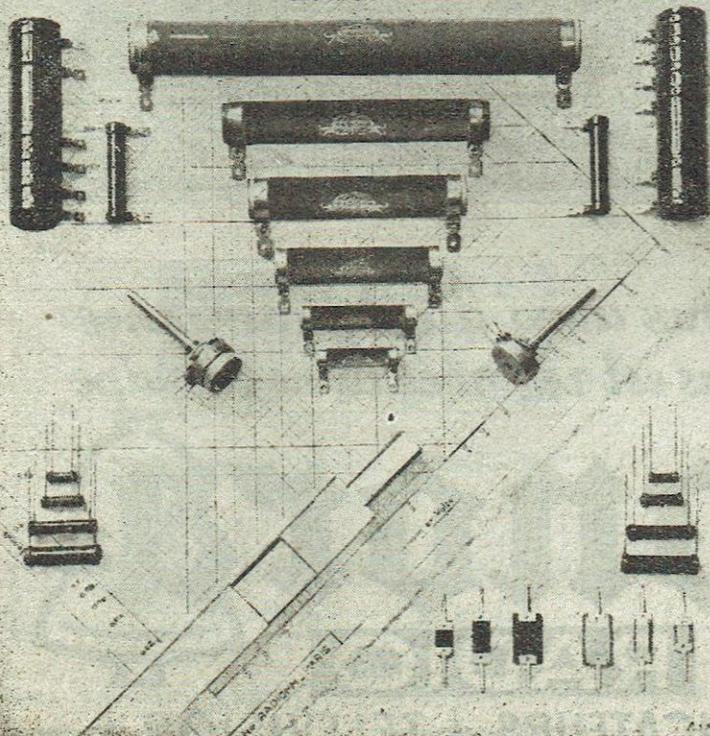
14, RUE CRESPIN DU GAST · PARIS XI<sup>e</sup>

TÉL. OBERKAMPF 83 42

18 73

16 74

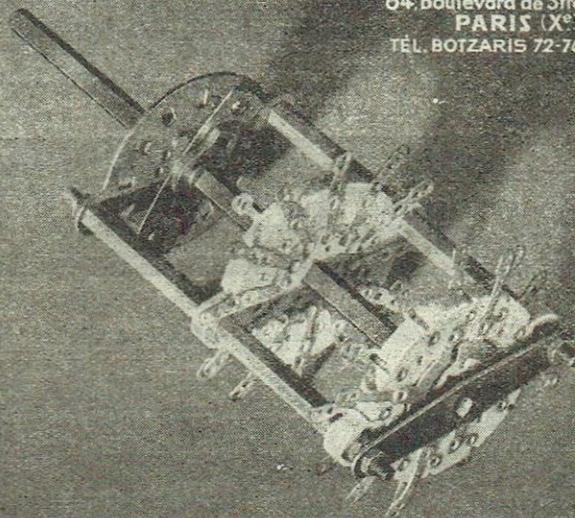
TÉLÉGR. RADIOHM · PARIS



## MANUFACTURE FRANÇAISE D'ŒILLETS MÉTALLIQUES

64, Boulevard de Strasbourg  
PARIS (X<sup>e</sup>)

TÉL. BOTZARIS 72-76-77-78



CONTACTEURS SPÉCIAUX  
pour ONDES COURTES

Éléments en Stéatite

○ Angle de perte inférieure à 0,01°

○ Résistance de contact inférieure à 0,02 ohm.

**TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES  
POUR MATÉRIEL PROFESSIONNEL**

CATALOGUE SUR DEMANDE



**CONDENSATEURS PAPIER**  
 POUR RADIO — POUR AMPLIS — POUR TÉLÉVISION  
**TOUS CONDENSATEURS SPÉCIAUX**  
 CONDENSATEURS MICA, RÉISTANCES, POTENTIOMÈTRES

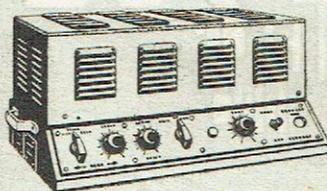
**Appareils de Contrôle**  
**et tout le matériel de dépannage**

*Demandez liste générale*

**E<sup>ts</sup> SIGMA-JACOB**, 17, rue Martel, Paris-X<sup>e</sup>. Tél. : PRO 78-38  
 VENTE EXCLUSIVEMENT AUX CONSTRUCTEURS, COMMERÇANTS ET ARTISANS

PUBL. RAPPY

## AMPLIFICATEURS



pour  
**ELECTROPHONE**  
**SONORISATION**  
**CINÉMAS - DANCINGS**  
 4 W — 15 W — 30 W  
 ■ 5 entrées commandées par contacteur.  
 ■ Mélangeur électronique entre prises Cellule-Micro et Pick-up T.S.F.  
 ■ 4 Impédances de sortie.

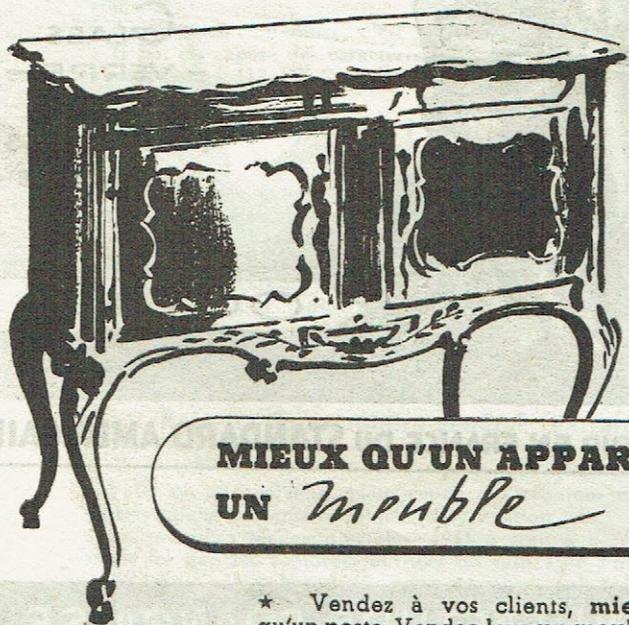
### AUTRES FABRICATIONS :

Postes récepteurs 6, 8 et 10 lampes — Radiophonos —  
 Interphones — Alimentations stabilisées — Oscillographes.

*Notices sur demande*

**SONAPHONE** 15, rue des Plantes, Paris-XIV<sup>e</sup>  
 Suffren 04-42

PUBL. RAPPY



**MIEUX QU'UN APPAREIL,**  
**UN Meuble**

★ Vendez à vos clients, mieux qu'un poste. Vendez-leur un meuble élégant.

Nos remarquables châssis sont montés dans une gamme d'ébénisteries de styles divers, qui complètent et embellissent un home.

Sans vendre plus de postes, vous doublerez votre chiffre et échapperez à la concurrence habituelle.

Hâtez-vous de prendre rang, en écrivant à :

"Le Provençal" en ébénisterie soignée. Modèle très demandé.

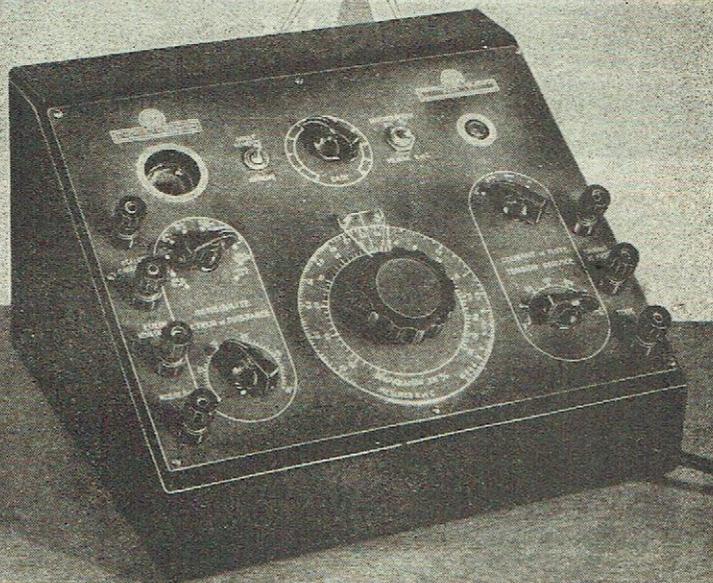


**MARTIAL LE FRANC**  
 RADIO

1 Av. de Fontvieille • Principauté de MONACO  
*"Plaisir des yeux... charme de l'oreille"*

## PONT DE MESURES

1 L  
 MOD. 55.A



**L'INDUSTRIELLE DES TÉLÉPHONES**  
 2, RUE DES ENTREPRENEURS, PARIS. TEL. VAU. 38-71

PUBL. RAPPY

*Agents et revendeurs... Si vous avez du dynamisme une place vous est réservée dans l'Équipe*



**Écrivez-nous :** 5, Rue de la Mairie  
 PUTEAUX

Tél. : LON. 08-33 - LON. . 21-60

**Sonor**  
**RADIO**

★ AMPLIFICATEURS ★ TÉLÉVISION ★

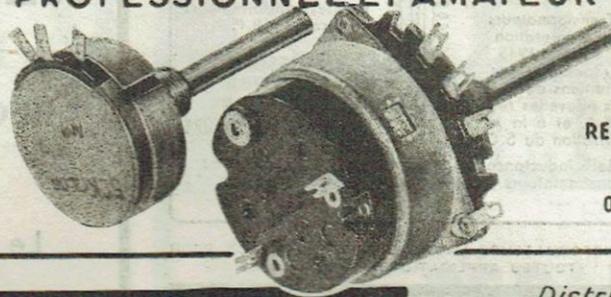
PUBL. RAPPY

# RÉSISTANCES ET POTENTIOMÈTRES

POUR MATÉRIEL PROFESSIONNEL ET AMATEUR

PRÉCISES  
STABLES  
SOLIDES  
SILENCIEUSES

Haute précision  $\pm 1\%$   
pour appareils de mesure  
Type spécial sans self  
Type amateur au code couleur



INTERRUPTEUR  
SOLIDE

SILENCIEUX

RESISTANCE STABILISEE

Modèles

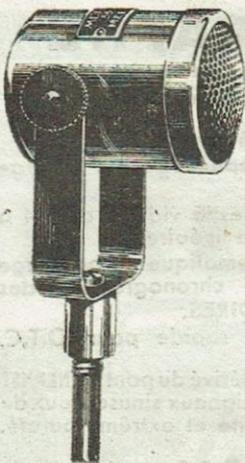
0,3 w. 0,5 w. et 1 watt

## S.A. RADIAC

Distributeur  
**P. BARANGER**  
81, Rue du F<sup>9</sup> Poissonnière  
PARIS 9<sup>e</sup>  
Tel: PROVENCE 39-51. 39-52

pub. RP

*Le Microphone de la  
Radiodiffusion Française*



**MICROPHONE**

MICRO-DYNAMIQUE

**TYPE 75-A**

PUB. ROPY

**MELODIUM** 296 rue LECOURBE  
PARIS XV<sup>e</sup>

## Bobinages Renard

70, rue Amelot, PARIS-XI<sup>e</sup>  
ROQ 20-17

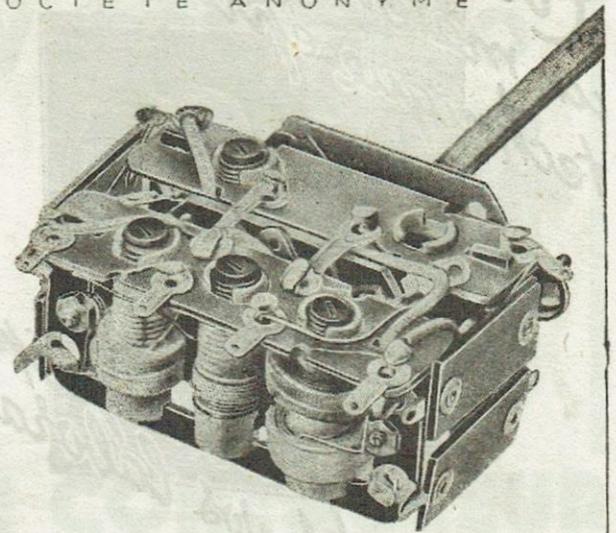
**Bobinage Haute et Moyenne Fréquence**

Radiodiffusion et Professionnel

Blocs standard 3 gammes MF 472 Kc/s à couplage ajustable

# OMEGA

SOCIÉTÉ ANONYME



**BOBINAGES**  
AMATEUR ET  
PROFESSIONNEL  
**NOYAUX**  
MAGNETIQUES

**BLOC TYPE 303**  
à 4 circuits réglables

PUB. CORRAI

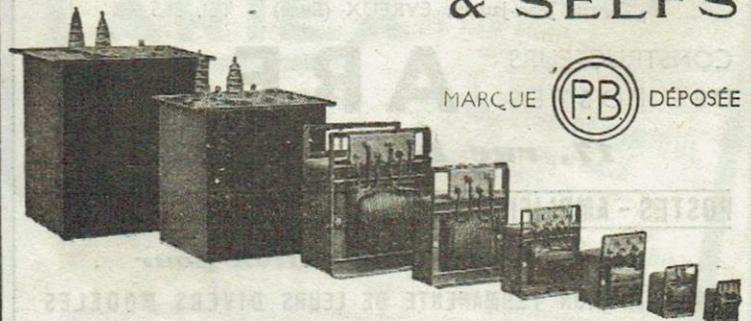
PARIS BUREAUX 15 R. de MILAN. T. 17-60  
SIEGE SOCIAL & USINE  
12-14 R. des PERICHAUX



USINE A VILLEURBANNE  
11-17, Rue Songieu  
TÉL. VILL. 89-90

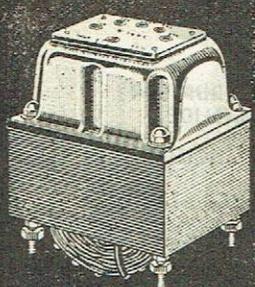
## TRANSFORMATEURS & SELFS

MARQUE  DÉPOSÉE



**LA CONSTRUCTION RADIOÉLECTRIQUE**  
(ANCIENS ÉTABLISSEMENTS J. PEYROUZE ET J. BENEZECH)

18 à 22, Chemin des Vignes, PANTIN (Seine) — Tél.: NORD 98-90



**Branche AMATEURS**

Transformateurs d'alimentation modèle 1945 répondant aux conditions du LABEL, aux nouvelles règles U. S. E. et à la Normalisation du S. C. R.  
Selfs inductance Transformateurs B. F.

**Branche PROFESSIONNELLE**

Tous les transformateurs selfs et B. F. pour  
**ÉMISSION**  
**RÉCEPTION**  
**TÉLÉVISION**  
**REPRODUCTION SONORE**  
Les plus hautes références

TRANSFORMATEURS HAUTE ET BASSE TENSION POUR TOUTES APPLICATIONS INDUSTRIELLES

**ETS VEDOVELLI, ROUSSEAU & C<sup>IE</sup>**

5, Rue JEAN MACÉ, Suresnes (SEINE) - Tél: LON. 14-47, 48 & 50

PUBL. ROPY

**RENÉ DERVEAUX**

Ingénieur E. C. P.

**RÉCEPTEURS Batteries et Secteur**  
**TÉLÉVISION - AMPLIS**

Le matériel de classe internationale

Laboratoires  
**R. DERVEAUX**



115, rue des Dames  
**PARIS (17<sup>e</sup>)**  
Téléph. CAR. 37-24

Publ. ROPY

*Cout un matériel d'une technique éprouvée*



*pour l'équipement de vos laboratoires.*

Fournisseurs des grandes Administrations

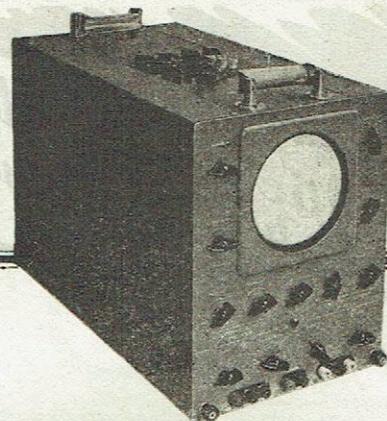
LABORATOIRE NATIONAL  
MINISTÈRE DE LA MARINE  
MINISTÈRE DES P. T. T.  
D<sup>ON</sup> DE LA RADIODIFFUSION

PUBL. ROPY

**FRANCE-ELECTRO-RADIO**

Anciens Etablissements GIRAUD Frères, HARDY & C<sup>ie</sup>

25<sup>bis</sup> Avenue Eugène Thomas - LE KREMLIN-BICÈTRE (Seine)  
Tél: ITA. 04-81 & 82



**OSCILLOGRAPHE CATHODIQUE ND 16**

A TUBE DE 16 cm

AMPLI Y à liaison directe - Déphasage nul - Large bande passante.

BAS. DE TEMPS nouvelle à tubes à vide : de 1/4 à 500.000 p.s. en balayage linéaire.

DÉCLENCHEUR SYNCHRONE automatique de balayage pour photographie et chronographie des PHÉNOMÈNES TRANSITOIRES.

POSITION DE BALAYAGE ultra rapide pour O.T.C.

**GÉNÉRATEUR B.F.** type LF4 dérivé du pont de NERNST donnant signaux sinusoïdaux de 1 à 100.000 p. s. de grande stabilité et extrême pureté.

**ÉMETTEURS-RÉCEPTEURS** O.C. graphie-phonie type « MARINE »

**ETS NILLSON**

27, Rue Diderot, ISSY-LES-MOULINEAUX - Tél. MIC 09-70

LES ATELIERS RADIO-ÉLECTRIQUES **G. ARPAJOU**  
2, rue Jean-Jaurès, EVREUX (Eure) - Tél. 865

CONSTRUCTEURS  
DES POSTES

**AREGA**

17, rue Dieu à PARIS

**POSTES - AMPLIFICATEURS - MEUBLES RADIO - PHONOS**

*sont à votre disposition pour*

DÉMONSTRATION PERMANENTE DE LEURS DIVERS MODÈLES

à leur Magasin de détail : **RADIO-CENTRE**

20, rue d'Hauteville - PARIS-10<sup>e</sup> - Tél. : PRO. 20-85

**SECURIT**

BOUGAULT & POGU - S.A.R.L. - PARIS

Siège social et Usine  
Bureaux et Vente  
10, Av. du Petit-Parc  
VINCENNES (Seine)  
DAU. 39-77 et 39-78

**MATÉRIEL RADIO-ÉLECTRICITÉ**  
**CIRCUIT MAGNÉTIQUE EN FER HF**  
Toutes études pour matériel professionnel

**BLOCS D'ACCORD**

Référ. 516 (3 gammes).  
— 514 (4 gammes).  
— 519 (4 gammes avec H. F.). } Avec C. V. 460 pF.  
— 512 (5 gammes). }  
— 513 (5 gammes avec H. F.). } Avec C. V. 130 pF.

**MOYENNES FRÉQUENCES**

Référ. 207/209 jeu à ajustables.  
— 210/211 jeu à noyaux réglables.  
— SV13/SV23/MR33 jeu de 3 M. F.

PUBL. ROPY

# LA RADIO



## ECOLE CENTRALE DE T.S.F.

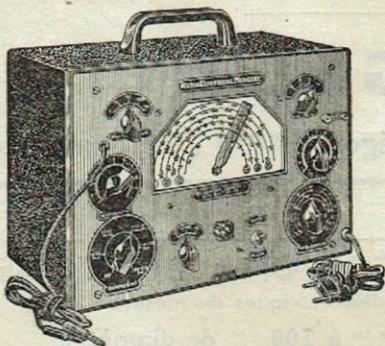


12, RUE DE LA LUNE - PARIS

PUBLICITÉS RÉUNIES

## HÉTÉRODYNE

MODULÉE  
TYPE 'SERVICE'



Appareil indispensable pour tout travail sérieux de dépannage et de mise au point. Ses principales caractéristiques sont :

1. Alimentation sur courant alternatif de 110-130-220 250 V.
2. Deux lampes et une valve.
3. Six gammes.
4. Gamme MF étalée permettant un alignement

particulièrement précis des transformateurs MF.

5. Double atténuateur : le premier à décades, le second progressif.
6. Rayonnement réduit au minimum, assurant une grande efficacité à l'atténuateur.
7. Commutateur à trois positions permettant le fonctionnement de l'appareil en HF pure, HF modulée et BF pure.
8. Possibilité de moduler extérieurement la porteuse HF.
9. Sortie BF séparée, munie d'un atténuateur permettant les essais en BF.
10. L'oscillation BF, utilisée pour la modulation ou extérieurement, est variable d'une façon continue de 100 à 9000 périodes.
11. Grand cadran éclairé, gradué en kilocycles et en mégacycles.

Une notice très détaillée, concernant le mode d'emploi de l'appareil, est envoyée contre la somme de 6 francs en timbres.

### AUTRES FABRICATIONS

PONT A IMPÉDANCES — MODULATEURS DE FRÉQUENCE  
OSCILLOGRAPHES CATHODIQUES - LAMPÈMÈTRES

Notice technique générale de nos fabrications contre 3 fr. en timbres.

## RADIO-ELECTRICAL-MEASURE

3 bis, rue Roussel, PARIS (XVII<sup>e</sup>) Tél. : CARnot 38-72

Agent général pour le NORD et le PAS-DE-CALAIS :

Établissements ALL RADIO, 6, rue de l'Orphéon, à LILLE

# L'ANALYSE DYNAMIQUE

(SIGNAL TRACING)

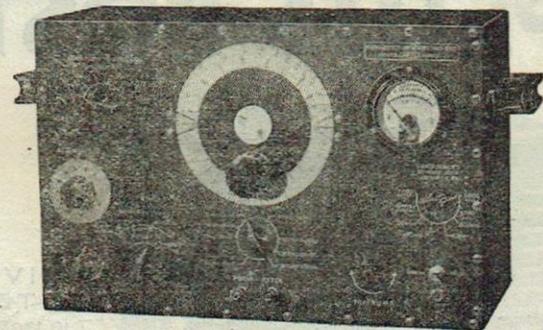
*sert au  
et à la*

**DEPANNAGE**

**MISE AU POINT  
DES RECEPTEURS**

*Elle nécessite*

## LE GÉNÉRATEUR UNIVERSEL 930



## LE CONTRÔLEUR UNIVERSEL 470<sup>B</sup>



# CARTEX

LE PROMOTEUR DE  
L'ANALYSE DYNAMIQUE  
EN FRANCE

15, Avenue de Chambéry  
**ANNECY** (Haute-Savoie)  
Tél. : 8-61 - Télégr. RADIO-CARTEX

Agent pour la Seine et S.-et-O. :

**R. MANÇAIS**

15, Faubourg Montmartre, PARIS  
Tél. : PRO. 79-00

LE BUREAU D'ÉTUDES  
**CARTEX**

a établi pour vous  
une documentation  
complète sur

**L'ANALYSE DYNAMIQUE**

Contre l'envoi  
de 45 Frs. en timbres  
poste vous recevrez  
cette brochure de 88  
pages avec dépliant  
illustrée de 27 schémas  
et graphiques.

PUBL. RAPPY

Agent pour l'Alsace : M<sup>r</sup> BISMUTH, 15, Place des Halles, STRASBOURG

Brevetés  
S.O.D.G.

ANCIEN ET  
**BAC**

23 rue aux OURS  
PARIS 3<sup>e</sup> TEL. ARCHIVES 50.42  
50.43

*Fondés en 1885*

**CRÉATEUR EN FRANCE DU RIVET RADIO**

Tous les Cèillets Rivets - Cosses - Capsules et toutes Pièces découpées Machines et Accessoires de pose pour T.S.F.

**CENTRAL RADIO**

35, rue de Rome - PARIS-8<sup>e</sup> - Tél. : LA BOrde 12-00, 12-01

APPAREILS de MESURE de toutes Marques aux meilleurs prix pour Électricité et Radio  
APPAREILS de TABLEAUX, de CONTRÔLE et de LABORATOIRE  
Générateurs BF et HF, Lampemètres, Impédancemètres, Contrôleurs, etc.

Seul agent dépositaire pour Paris et la Seine des Ets Radio-Contrôle

AS

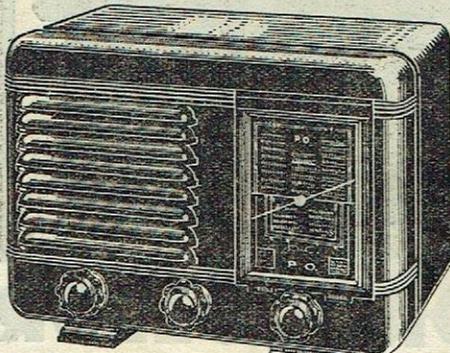
*Professionnels!*

ACTUELLEMENT GRAND CHOIX DE  
**LAMPES DE MARQUES**  
**AMPLIS**  
DE L'INDUSTRIELLE DES TÉLÉPHONES  
**PIÈCES DÉTACHÉES**  
EN STOCK

FERME LE FUNDJ

**SORALEC. 97, B<sup>e</sup> BEAUMARCHAIS PARIS, TUR. 84-64**

**LES MEILLEURS  
PETITS POSTES**



DIVISEUR DE TENSION  
110.130  
220.250

*pas besoin de prolongateur - résistance*

TOUS COURANTS

*Disponibles aux:*

**Etablissements ORIOL**  
5 Rue du Ruisseau - PARIS (18<sup>e</sup>)

PUBLICITES AERIENNES

**TOULEMONDE**  
VALENCIENNES

*La plus ancienne Usine de Radio du Nord*

**RECEPTEURS DE QUALITÉ**  
**APPAREILS DE MESURE**

Agence TOULEMONDE = profits et sécurité

REVENDEURS CONSULTEZ-NOUS

JUBL. R4PV

Replies 36, Rue de Pannette - EVREUX (Eure) Tél: 888

APPAREILS DE MESURES ÉLECTRIQUES

**SIGOGNE & C<sup>ie</sup>**

4, 6, 8, rue du Borrégo - PARIS (20<sup>e</sup>) - MEN. 93-40

**CADRANS de PRÉCISION et BOUTONS**  
pour appareils radioélectriques de mesure

13 modèles de 70<sup>m/m</sup> à 200<sup>m/m</sup> de diamètre

Notice gratuite sur demande

Ets STOCKLY, 22, rue St-Charles - PARIS-XV<sup>e</sup>  
Téléphone : SÉGuR 90-40

PUB. BONNANGE

**RADIO-L. G.**

**SES RÉCEPTEURS de haute qualité**

RÉORGANISATION DE NOTRE RÉSEAU D'AGENTS

48, RUE DE MALTE PARIS (XI<sup>e</sup>)

Téléphone : OBERkampff 13-32  
Métro : RÉPUBLIQUE

**CONSULTEZ-NOUS!**

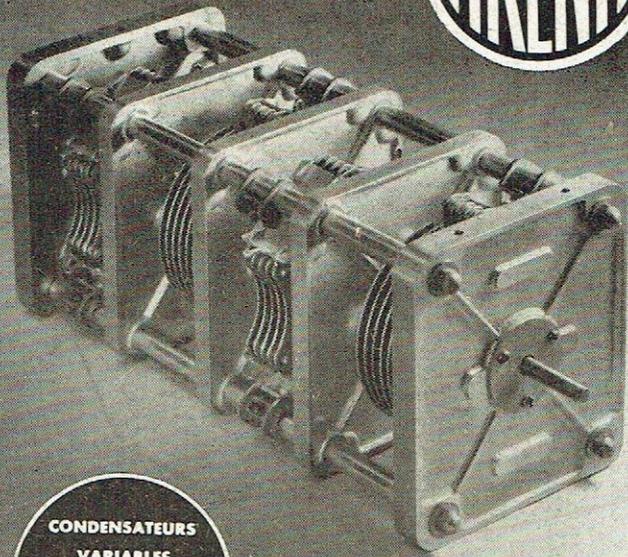
PUBL. R4PY

**PETITES ANNONCES**

Ingénieurs ou licenciés ès Sciences Physiques, ainsi que Agents techniques expérimentés pour Laboratoires de recherches tubes électroniques de la Compagnie Générale de T. S. F., 65, rue Greffulhe, Levallois-Perret.

INGENIEUR 37 ans, formation équ. AM ex-constructeur radio, cher. situation études fabrication ou direction aff. radio. Ec. sous n° 994 à la Revue.

On demande un bon dépanneur radio. Réf. sérieuses exigées. Bonne situation si capable. A. BOYAVAL, 6, rue de Strasbourg, CAEN.



CONDENSATEURS  
VARIABLES  
POUR  
APPLICATIONS  
PROFESSIONNELLES

ATELIERS RENE HALFTERMEYER

35, Avenue Faidherbe - MONTREUIL (Seine) - AVR 28-90

**RADIO AIR**



*Pupitre  
Mélangeur  
de Modulation*

APPLICATIONS INDUSTRIELLES RADIOÉLECTRIQUES

S.A. CAPITAL 5.000.000 F\$

SIÈGE SOCIAL : 72, Rue Chauveau - NEUILLY S/SEINE

ADMINISTRATION : 134, Boulevard Haussmann - PARIS

2 Usines : NEUILLY S/SEINE et BRIONNE (Eure)

45 M.



DÉPARTEMENT  
RADIOÉLECTRIQUE ET TÉLÉGRAPHIE  
101 BOULEVARD MURAT, PARIS 16<sup>ème</sup> TÉL. AUT. 81.25

MATÉRIEL  
RADIOÉLECTRIQUE  
PROFESSIONNEL

AMPLIFICATEUR PORTABLE ■  
OUTILS POUR SYNTONISATION ■  
MIRROIR A POIGNÉE ■  
TOURNEVIS ■ TATEURS ■  
RASOIRS ÉLECTRIQUES ■  
BOITES DE DÉRIVATION ■  
Marque déposée « PRONTO »

**A. ROTHFUCHS, ING., ZURICH 8**  
FABRICATION EXPORT  
(REPRÉSENTATIONS GÉNÉRALES A DISPOSITION)

# HARMONIC RADIO

VOLTMÈTRE-OHMÈTRE  
A LAMPES



10 MÉGOHMS PAR VOLT

MESURE DE TENSIONS CONTINUES JUSQU'À 1.000"  
MESURE DE RÉSISTANCES DE 1 OHM À 20 MÉGOHMS  
ALIMENTATION STABILISÉE :  
INDÉPENDANCE TOTALE DU SECTEUR DE 90 A 130°

Etablissements P. BOUYER

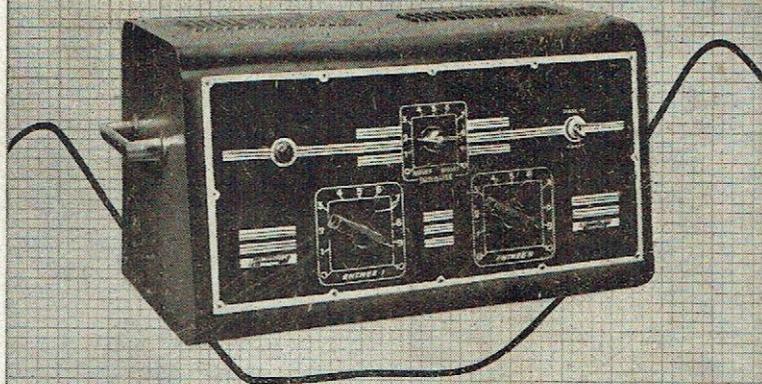
Bureaux et Usine

98-100, FAUBOURG TOULOUSAIN, 98-100 - MONTAUBAN (T.&G.)

FIDÉLITÉ  
PUISSANCE  
CONTRASTE  
sont les qualités de

# L'AMPLIFICATEUR HARMONIC RADIO

QUI DONNE UN  
RELIEF MUSICAL exceptionnel  
dans les registres graves & aigus



SONORISATION-CINÉMA

Etablissements P. BOUYER

Bureaux et Usine

98-100, FAUBOURG TOULOUSAIN, 98-100 - MONTAUBAN (T.&G.)

## ÉTABLISSEMENTS P. BOUYER

PIECES DETACHEES pour PROFESSIONNELS

■ ■ ■ ■  
INTERRUPTEURS  
& INVERSEURS  
type "MIDGET"  
professionnel

■ ■ ■ ■  
Tous contacts Laiton

Pièces calibrées

au 1/100

250 V - 3 A

■ ■ ■ ■

PRISES  
DE  
COURANT  
INCASSABLES

■ ■ ■ ■  
CORPS CAOUTCHOUC MOULÉ  
BROCHES LAITON  
CONNEXION AUTOMATIQUE

LIVRABLE PAR RETOUR

BUREAUX ET ATELIERS :

98-100, Faubourg Toulousain - MONTAUBAN (T.&G.)

PUB. M. DUPUIS

# UNE REVOLUTION!!!



LE  
HAUT PARLEUR  
**BIREFLEX**  
HARMONIC  
RADIO

Etablissements P. BOUYER

Bureaux et Usine

98-100, FAUBOURG TOULOUSAIN, 98-100 - MONTAUBAN (T.&G.)