

TELEVISION

MAGAZINE TECHNIQUE BIMESTRIEL

N° 1 AVRIL-MAI 1939

SOMMAIRE

Cours de Télévision
par E. AISBERG

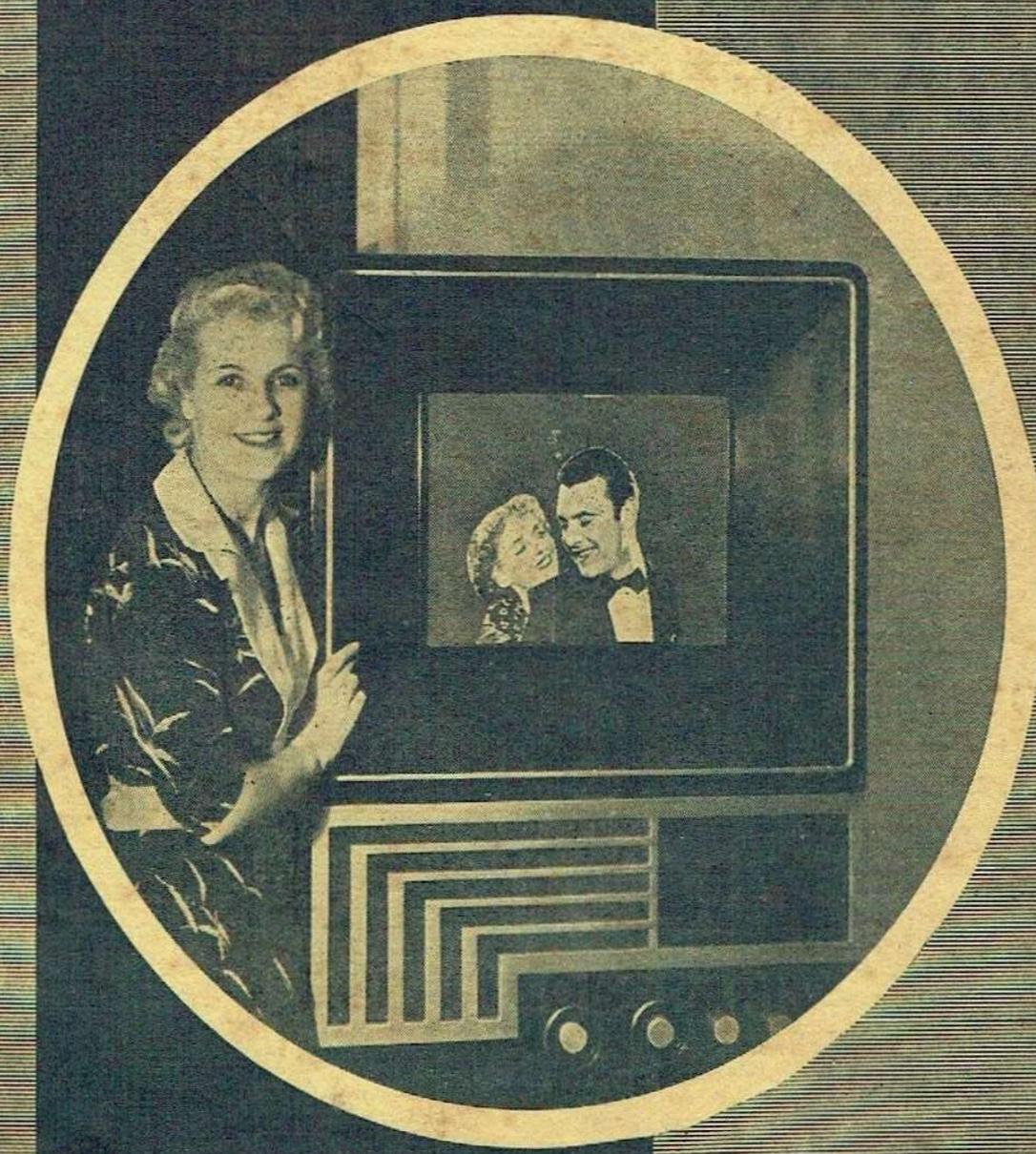
**Construction d'un
Téléviseur (I. - Le son)**
par R. ASCHEN

**Votre Antenne de
Télévision**
par G. BARRET

La Télévision aux U.S.A.
par D. SARNOFF

**Revue de la Presse
Etrangère**
par A. de GOUVENAIN

Echos du Monde entier



PRIX :
2 Frs 50

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS-RADIO

42, RUE JACOB, PARIS, 6^e

Directeur : E. AISBERG

TÉLÉVISION

Revue technique bimestrielle

Directeur : E. AISBERG

**SOCIÉTÉ
DES ÉDITIONS RADIO**

42, rue Jacob — PARIS (6^e)
Téléphone : LITré 43-83 et 43-84
R. C. Seine 259-778 B

**COMPTES DES CHÈQUES
POSTAUX :**

PARIS 1164-34
BRUXELLES 3508-20
GENÈVE 1.2.66

TARIF DES ABONNEMENTS
SOUSCRIPTION POUR 10 NUMÉROS

France et Colonies 20 Fr.
Étranger : Pays à tarif réduit 25 Fr.
Pays à tarif plein 30 Fr.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus ● La reproduction, même partielle, des articles ou des illustrations sans indication de source est interdite. World Copyright by Editions Radio — PARIS —

En 1939 **TÉLÉVISION** paraît en AVRIL - JUIN - OCTOBRE - DÉCEMBRE

LE PROCHAIN NUMÉRO PARAITRA LE 1^{er} JUIN. Ne l'oubliez pas!

NOTRE COUVERTURE : Récepteur de télévision SCOPHONY

Miniwatt
—  —

VOUS PRÉSENTE
TOUS LES TUBES
A RAYONS
CATHODIQUES

— POUR —

TELEVISION

- **MW 22-1** Diamètre 22 cm.
- **MW 31-3** Diamètre 31 cm.
- **MW 39-3** Diamètre 39 cm.

TUBES A CONCENTRATION ET DÉVIATION
MAGNÉTIQUE — LUMIÈRE BLANCHE —
GRANDE LUMINOSITÉ — STABILITÉ PARFAITE

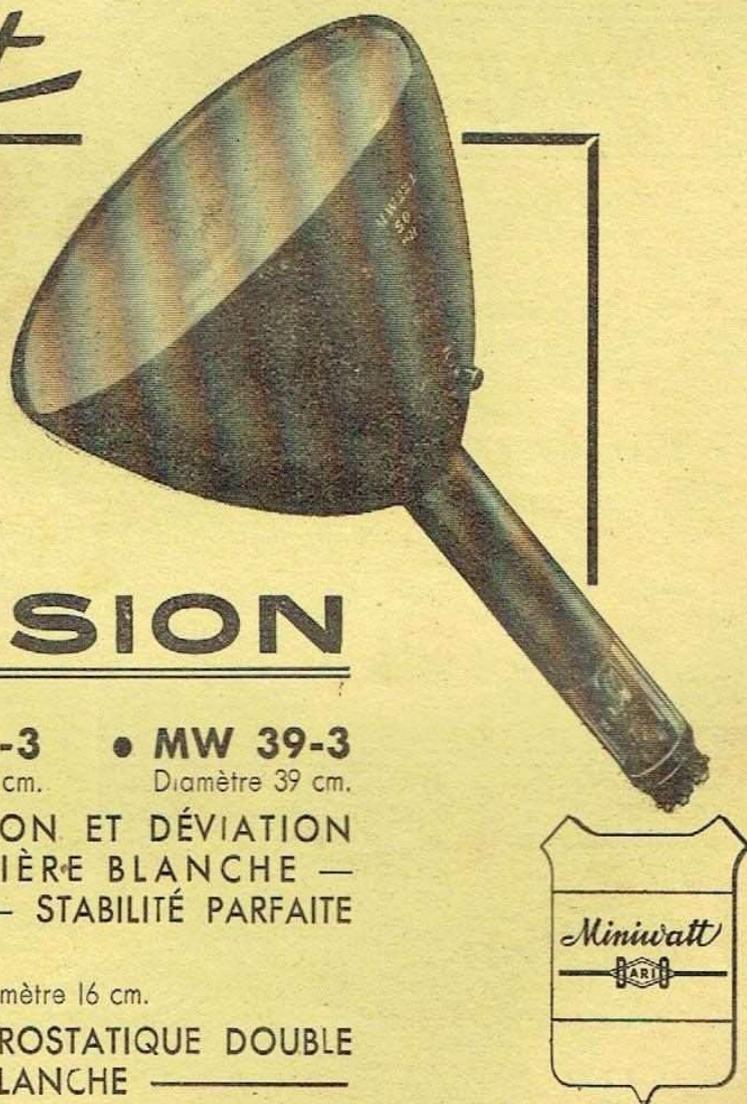
- **DW 16-1** Diamètre 16 cm.

TUBE A DÉVIATION ÉLECTROSTATIQUE DOUBLE
— A LUMIÈRE BLANCHE —

— Pour tous renseignements techniques, s'adresser à la —

COMPAGNIE GÉNÉRALE DES TUBES ÉLECTRONIQUES

44, RUE DE LA BIENFAISANCE, PARIS (8^e) • TÉLÉPHONE : LABORDE 87-90



PREMIER CONTACT

● Pendant des années et des années les progrès s'accumulent. D'abord lentement, telles les lourdes pierres servant aux fondements d'un grand édifice. Puis, à une cadence de plus en plus rapide.

De toute part, d'innombrables travailleurs apportent leur pierre. L'édifice grandit à vue d'œil. Déjà une bonne partie en est achevée, aménagée, rendue habitable, sinon parfaitement confortable.

Et ceux-là-mêmes qui, sceptiques il y a peu d'années, ne croyaient pas à la possibilité de mener à bien une telle entreprise, sont aujourd'hui les premiers à vouloir s'en assurer les avantages.

Cet édifice qui a poussé sous nos yeux, dont les lignes harmonieuses se découvrent, en l'échappant, à notre regard, c'est la télévision.

● Crevant les murs des laboratoires, elle en est sortie pour s'imposer victorieusement au monde de la technique et de l'industrie, pour s'implanter dans la vie courante, pour conquérir une importance comparable à celle de sa sœur aînée, la radio.

Qu'elle soit encore imparfaite, qu'il reste encore d'importants progrès à accomplir, personne n'ose le discuter. Mais c'est justement cet envol vers la constante amélioration qui en constitue, aux yeux du technicien, l'un des attraits les plus séduisants.

● Le télévision paraît au bon moment pour préserver l'industrie de la radio et ceux qui y travaillent, du danger de la saturation du marché qui les guette déjà dans maints pays.

Nul ne saurait escompter aujourd'hui les débouchés que demain la télévision offrira à l'industrie, ni évaluer le nombre de techniciens spécialistes auxquels il lui faudra faire appel. La dizaine de techniciens que la radio comptait de par le monde, il y a quarante ans, pouvait-elle prévoir qu'en 1939 leur nombre serait légion ?

● Pour ceux qui veulent s'attaquer à l'étude de la nouvelle technique, ceux qui ont le légitime espoir de s'y créer une situation ou, plus simplement, désirent satisfaire leur soif de connaître et cherchent à mettre en pratique les connaissances acquises, un guide sûr et expérimenté s'impose. TÉLÉVISION nourrit l'ambition de devenir ce guide, ce professeur-ami-conseiller qui vous montrera le chemin le plus facile à suivre pour atteindre le but recherché.

TÉLÉVISION s'adresse à ceux qui, connaissant déjà les notions fondamentales de radioélectricité, doivent maintenant acquérir les connaissances spéciales que nécessite la télévision. Dans

notre revue, théorie et pratique marcheront la main dans la main. À côté d'un cours de télévision, de descriptions de divers systèmes existants avec analyse de leur fonctionnement, d'études traitant des divers aspects particuliers du problème, d'autres articles enseigneront la façon de monter divers récepteurs de télévision, du plus économique dispositif expérimental au plus luxueux ensemble à grand écran.

Par ailleurs, nos lecteurs seront les premiers informés de tous les progrès de la télévision de par le vaste monde. Les articles les plus intéressants de la presse mondiale seront ici résumés à leur intention. Toutes les nouvelles pièces que l'industrie lancera pour la télévision seront signalées dans ces pages après un contrôle critique dans notre laboratoire. On le voit : nous n'aurons que l'embarras du choix...

● C'est bien modestement que débute notre nouvelle revue. Le nombre de pages est beaucoup trop réduit pour insérer tout ce que nous voudrions mettre sous les yeux du lecteur dès ce premier numéro. Prix de vente très modique, lui aussi. Et, enfin, pour cette première année, périodicité de « très basse fréquence » : un numéro tous les deux mois.

Mais, avec les éléments dont nous disposons, nous sommes sûrs de réussir. Autour de nous, une équipe groupant les meilleurs spécialistes français de télévision, ceux qui depuis des années étudient le problème non pas sur papier, mais en se livrant constamment à des recherches expérimentales. N'est-ce pas Aschen qui, depuis dix ans, dirige les premiers pas des amateurs toujours plus nombreux de la nouvelle technique ? N'est-ce pas le signataire de ces lignes qui, en 1928, a créé la première revue de télévision du continent et, en 1932, en collaboration avec Aschen, publié le premier traité de télévision ayant paru en langue française ?... Ne disposons-nous pas d'autre part de trois laboratoires dont un spécialement agencé pour la télévision ?

● Avec tous ces excellents éléments de base, TÉLÉVISION sera, en fin de compte, ce que vous désirez qu'elle soit. Car sa forme définitive dépend des désirs de ses lecteurs. Apportez-nous donc votre collaboration sans ménager idées, suggestions et... critique. Car, lorsqu'elle n'est pas due au parti pris, la critique est constructive.

TÉLÉVISION, seule revue française de télévision, espère servir ses lecteurs en s'en faisant des amis et des collaborateurs.

E. AISBERG.

LA TÉLÉVISION HIER et AUJOURD'HUI

LE STANDARD FRANÇAIS

De même que le son est le complément du cinéma muet, la télévision vient s'allier à la radiophonie pour en renforcer fidèlement et instantanément la saisissante réalité.

Cette science nouvelle n'est pas suffisamment connue du public. Certes, il existe une salle de démonstration située à la mairie du VII^e arr. de Paris, mais c'est peu, et beaucoup ne connaissent même pas les heures d'émission.

Ce n'est pas un moyen suffisant pour en intensifier le développement et l'exploitation. En Angleterre, des manifestations sportives sont souvent transmises par télévision, et des salles publiques sont aménagées dans le but publicitaire (c'est un moyen de se rendre compte dans quel sens doivent être composés les programmes, afin de satisfaire les spectateurs); ainsi, l'on peut y voir actuellement le commerce de la radio s'orienter vers ce nouveau débouché, et des récepteurs de télévision se vendent chaque jour.

A Berlin, des salles sont également aménagées pour permettre au public de voir la télévision sur écran.

Il existe, dans ces deux pays, des cars équipés pour les Téléreportages des séances sportives et des actualités.

L'Italie, la Hollande, la Russie et d'autres nations ont aussi leur station d'émission de télévision.

Au point de vue technique, les émissions françaises se trouvent à égalité avec les émissions anglaises qui sont les meilleures et qui furent considérées pendant un certain temps en avance sur les nôtres.

Tout en étant nouvelle pour le public, la télévision française compte déjà quelques années d'exploitation régulière, mais elle a grandi dans le silence.

Aussi faut-il rendre justice à ceux qui n'y ménagèrent ni leurs travaux ni leurs efforts, en constatant les résultats remarquables de ce progrès.

Il y eut tout d'abord des émissions de télévision avec analyse de 30 lignes par image, le récepteur était à disque de Nipkow, le sujet se voyait à travers une lentille grossissante.

Puis, ce furent les émissions de 60 et 90 lignes avec la « caméra » à disque; l'émission était transmise sur l'onde de 175 mètres.

Dès 1935-36, des émissions régulières étaient créées avec une définition de 180 lignes par image et 50 images par seconde; on pouvait assister aux « prises de vue directes » effectuées dans le studio spécialement aménagé au Ministère des P. T. T., rue de Grenelle. Ces émissions eurent lieu tous les jours; puis quelques temps après, des séances supplémentaires furent données le soir de 19 h. à 20 h. Le studio relié à la Tour Eiffel par un câble, permettait à cette station d'émettre l'image sur une longueur d'onde de 8 mètres (avec une puissance de 10 kW), tandis que le son passait par l'antenne de la station de radioconcert sur 206 mètres.

Les images étaient reçues sur un oscillographe cathodique et étaient déjà très correctes.

Le système utilisé fut celui de M. Barthélemy qui fut le promoteur de la télévision en France.

Pendant l'Exposition de 1937, la définition fut portée à 440 lignes et la fréquence d'émission, qui avait été au début de 46 MHz, fut ramenée à 42 MHz, tandis que le

son fut passé sur 46 MHz (ancienne fréquence d'émission d'image).

Mais l'absence de caractéristiques « fixes » après ces modifications successives qui étaient nécessaires pour l'amélioration technique de ces émissions, ne permettait pas de se lancer dans une « télévision » susceptible d'offrir un nouveau débouché à l'industrie radio-électrique: il était impossible de mettre sur le marché des récepteurs tant que le système d'émission n'était pas adopté définitivement.

Aussi, après des essais décisifs, dès le mois de juillet 1938, l'Administration des P. T. T. décidait d'adopter un « standard » de télévision, celui qui est la base des émissions actuelles (effectuées avec une puissance de 40 kW).

L'image est transmise sur une fréquence de 46 MHz (6,52 mètres), tandis que le son est transmis sur une fréquence de 42 MHz (7,14 mètres). La polarité de transmission est positive. Le nombre d'images est de 50 demi-images par seconde avec analyse entrelacée, soit 25 images par seconde. Le nombre de lignes est compris entre 440 et 445. Le format de l'image: long./larg. est de 5/4.

La valeur de crête de l'amplitude de l'onde H. F. rayonnée par l'émetteur vision étant considérée comme constante, les signaux de vision correspondent à des amplitudes H. F. comprises entre 30 % et 100 % de cette valeur de crête, de telle sorte que l'amplitude 30 % correspond toujours aux points les plus noirs de l'image, tandis que les points les plus blancs sont représentés par l'amplitude 100 %. Le niveau du noir (amplitude nominale de 30 %) est maintenu constant à 3 % près. Les amplitudes H. F. comprises entre 0 et 30 % représentent les signaux de synchronisation. Ces signaux sont formés de rectangles. Lorsque l'amplitude H. F. théorique est nulle, il peut subsister une onde résiduelle dont l'amplitude reste toujours inférieure à 5 %.

Les constructeurs peuvent donc désormais envisager l'exploitation commerciale de cette nouvelle industrie.

Ces émissions permettent aux usagers « spectateurs-auditeurs » d'assister, tous les jours, aux spectacles variés de prises de vues directes du studio (sketch, reproductions théâtrales, artistes et vedettes que la radiophonie ne nous permet que d'entendre). Puis le télécinéma qui, avec les actualités de la semaine et les documentaires fort intéressants, passe un grand film, sans oublier, à la fin de la séance, un dessin animé.

Depuis quelques temps déjà, on peut bénéficier des soirées de télévision, de 21 à 22 heures. La qualité des images est désormais excellente et la stabilité parfaite.

Mais, pour faire connaître la télévision, il faut lui faire de la publicité. La radiophonie devrait aider sa jeune sœur en portant à la connaissance du public les programmes et les heures d'émission, et des salles devraient être prévues pour des démonstrations publiques de télévision sur écran, dans divers points de Paris et de la région parisienne, car la portée de ces émissions est suffisante pour assurer la réception convenable à quelques dizaines de kilomètres de la capitale.

SPECTATOR.

NOTRE FUTUR TÉLÉVISEUR



PREMIÈRE PARTIE

LE RÉCEPTEUR DE SON

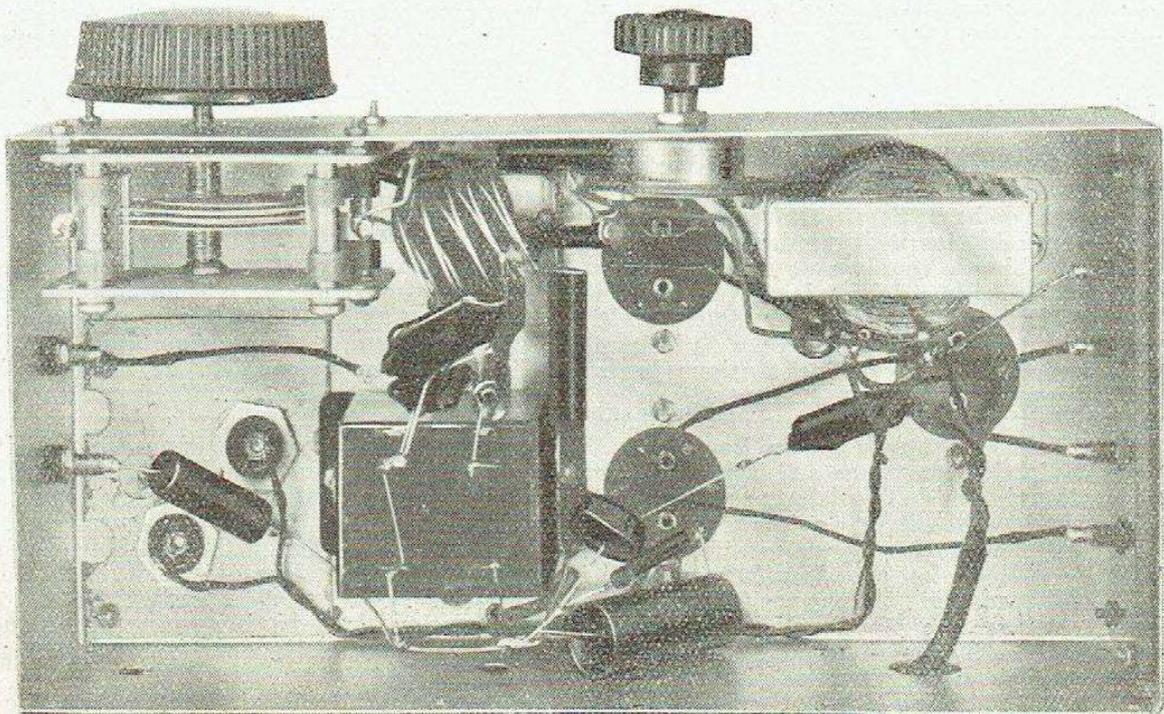
Description d'un récepteur pouvant être utilisé pour la sonorisation des émissions de télévision et pour le contrôle des émissions de Radio-Vision

par ROBERT ASCHEN

Une précaution indispensable.

Il est indispensable de se faire une idée de la possibilité de réception des ondes ultra-courtes avant d'aborder la réalisation d'un récepteur de télévision. On a pu constater qu'une bonne réception peut encore être effectuée jusqu'à 100 km. autour de Paris, mais seulement dans certaines

directions. Dans d'autres directions, la distance atteint à peine une vingtaine de kilomètres, et il est probable que l'état du sol en est la cause pour une certaine partie. Dans ces conditions, il est imprudent de construire un récepteur de télévision, dont le prix de revient est encore assez élevé aujourd'hui, avant de se rendre compte de la réception de l'onde radio-vision.



Disposition des éléments sur le châssis. Noter le montage de la bobine

temps et les deux appareils nécessaires à la déviation verticale et à la déviation horizontale du spot lumineux. On se trouvera ainsi en possession de trois appareils indépendants, ce qui facilite la mise au point de chacun, car il n'y aura aucune réaction entre eux, et l'ensemble sera facile à modifier lorsque l'on veut moderniser l'un des trois appareils ou lorsque l'émission exige une modification dans le récepteur de vision.

Le prix de revient d'un tel appareil ne sera pas plus élevé que celui d'un ensemble comprenant le tout sur un même châssis, avec alimentation commune, car nous avons pu mettre au point plusieurs dispositifs et simplifier énormément l'établissement des alimentations pour chaque appareil.

La réalisation du récepteur son est simple.

Nous commencerons donc aujourd'hui par la réalisation du récepteur de son, qui se compose d'une lampe EF6 comme détectrice, d'une lampe CL4 comme lampe de sortie, d'une valve CY2 et d'un tube régulateur C12.

Avant de parler de la réalisation, signalons encore une fois que le récepteur est du type tous courants, c'est-à-dire qu'il faut relier le châssis à l'un des pôles du secteur, la terre sera reliée à ce dernier par l'intermédiaire d'un condensateur de 10.000 μF ; il est donc nécessaire d'isoler la douille « Terre » par rapport au châssis, afin de supprimer tout danger pendant la manipulation. Le petit châssis sera monté sur une planche en bois, et l'avant du châssis sera également protégé par du contre-plaqué posé verticalement sur la planche du fond. On aura seulement les axes du condensateur variable et du potentiomètre qui traverseront le contre-plaqué, et sur ces deux axes, on fixera un grand bouton, avec une aiguille, destiné à la commande du condensateur variable, et un petit bouton également en ébonite destiné à la commande du potentiomètre. De cette manière, on a évité tout danger pendant la manipulation. Mais si on cherche une protection absolue, il suffit de mettre le châssis dans une ébénisterie fermée.

Comme condensateur, nous avons utilisé un Elveco de 100 μF , qui se trouve à l'intérieur du châssis.

Aux bornes du condensateur se trouve la bobine d'accord. Cette dernière est constituée par 5 spires en fil de 16/10^e de 3 cm de diamètre, qui tient fixée par ses propres moyens. L'écartement entre les spires est de 3 à 4 mm. Une extrémité de la bobine est connectée à la masse du condensateur, et l'autre extrémité est connectée à la borne isolée du condensateur. La douille d'antenne se trouve reliée à un petit condensateur de 10 μF , dont l'autre extrémité sera soudée sur le fil de la bobine à 1 spire 1/2 de la masse (fig. 1). Le fil de cathode de la lampe détectrice sera également soudé avec le fil de la bobine, mais cette soudure s'effectue à 3/4 de spire de la masse.

Pour confectionner la bobine, il suffit d'enrouler 5 spires autour d'un mandrin de 3 cm et de le retirer ensuite.

La grille de la lampe détectrice sera reliée avec le sommet du circuit oscillant à travers une résistance de 1 mégohm aux bornes de laquelle on aura fixé au préalable un condensateur de 100 μF . On a, ensuite, une connexion très courte entre grille de la lampe et sommet du circuit (voir la photo de la réalisation). Il faut également

prendre soin de la connexion allant de la cathode de la lampe vers la bobine, car cette connexion est traversée par du courant haute fréquence et c'est ce dernier qui produit l'effet de réaction dans le circuit. Il faut, dans ces conditions, maintenir une certaine distance entre la connexion et la masse. Etant donné le manque de sélectivité d'un tel appareil, nous n'avons pas jugé indispensable d'utiliser un démultiplicateur pour la commande du C.V., un bouton en ébonite de grand diamètre convient suffisamment.

La lampe finale est reliée à la lampe détectrice par l'intermédiaire d'un transformateur basse fréquence, dont le rapport sera de 1/3 ou même plus élevé. Afin d'empêcher le passage de la haute fréquence dans la partie basse fréquence, une petite cellule de filtrage sera intercalée avant l'arrivée au transformateur. Cette cellule de filtrage est constituée par une résistance de 10.000 ohms,

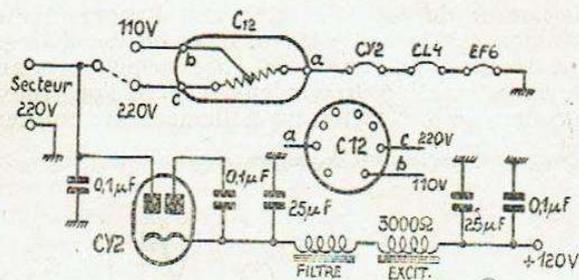


Fig. 2. — Partie alimentation dans le cas du secteur de 220 volts

découplée à chaque extrémité par 100 μF . Le circuit plaque de la lampe détectrice est également découplé par une résistance de 50.000 ohms et par un condensateur de 1/10^e de μF . La tension, qui atteint la grille de la lampe finale, se trouve ainsi débarrassée de toute composante parasite, ce qui est indispensable pour obtenir un fonctionnement correct d'un appareil en ondes très courtes.

Le haut-parleur utilisé peut être du type à aimant permanent (résistance de charge = 2.000 ohms) ou du type à excitation séparée.

L'excitation sera connectée entre + et masse du châssis. Etant donné la présence de la lampe régulatrice dans le circuit de chauffage, l'appareil peut fonctionner sans aucune modification sur tous les secteurs dont la tension peut varier entre 100 V et 150 V. Lorsque le secteur est de 200 V ou plus, il suffit de changer la connexion sur l'arrivée de la lampe régulatrice, afin de maintenir la tension à sa valeur normale pour les filaments des lampes.

Le branchement de la bobine d'excitation du haut-parleur s'effectuera en série avec la bobine de filtrage, comme le montre la figure 2. Dans ces conditions, la tension appliquée sur la plaque de la lampe finale restera toujours la même, quelle que soit la tension du secteur.

Si le haut-parleur est du type à aimant permanent, aucune modification du côté haute tension n'est à effectuer; dans ce cas, la tension que l'on applique sur la plaque de la lampe finale sera de 250 V pour un secteur de 220 V. Le filtrage est obtenu à l'aide d'une bobine de 10 henrys, 70 mA et à l'aide de deux condensateurs de forte capacité (25 μF maximum) connectés après et avant la bobine. La tension d'isolement de ces condensateurs doit être de 300 V.

Le potentiomètre qui commande la réaction de la lampe détectrice doit être de bonne qualité et sera de préférence à variation logarithmique. Il doit être prévu pour une dissipation de 1 watt.

Mise au point du récepteur.

Relier l'appareil avec l'antenne et avec la terre avant de mettre le courant. Après quelques minutes de la mise en service, tourner le potentiomètre, afin d'augmenter la tension appliquée à la grille-écran de la lampe détectrice.

Pour une certaine position du curseur, on entend l'accrochage de l'appareil. Rester en « accroché » et tourner ensuite le bouton commandant l'axe du condensateur variable. Il sera nécessaire de tourner ce bouton très doucement et de vérifier après chaque légère rotation si la lampe reste toujours accrochée. Si l'on trouve une position où la lampe n'accroche plus, tourner alors le bouton du potentiomètre, afin d'augmenter la tension sur la grille-écran. Dans ces conditions, on trouvera chaque fois l'accrochage pendant toute la rotation du condensateur. Si l'on trouve pendant cette rotation un sifflement sur une cer-

taine position du C.V., rester sur le sifflement et revenir avec le potentiomètre de réaction; le sifflement va disparaître et on entendra, soit l'émission de sonorisation, soit un fort ronflement, qui est l'audition de l'émission de radio-vision. Cette dernière s'effectue sur 6,50 m. et la première s'effectue sur 7,15 m.

Si l'audition du ronflement est bien audible, rien ne nous empêchera d'entreprendre la construction du récepteur de télévision; par contre, si l'audition est très faible, il est nécessaire d'essayer plusieurs antennes, à des endroits différents. L'établissement de ces antennes se trouve décrit dans l'article de M. BARRET, concernant la construction des collecteurs d'ondes.

Dans le cas où l'audition de la sonorisation serait faible par rapport à l'audition de l'émission de radio-vision, les mêmes essais peuvent également être entrepris, mais avec une dimension d'antenne différente, car la longueur d'onde n'est plus la même. Lorsque l'antenne de son sera établie (longueur : 1,78 m), il ne reste qu'à suivre la sonorisation des émissions actuelles en attendant la réalisation très prochaine des récepteurs de radio-vision.

ROBERT ASCHEN.

°° VU ET TÉLÉVU °°

HORAIRES DES ÉMISSIONS DE TÉLÉVISION

Les émissions de télévision ont actuellement lieu tous les jours, sauf lundi et mardi. Voici les horaires en vigueur :

MERCREDI, 17 à 18 h. 30 : Télécinéma. — 21 à 22 heures : Transmission directe du studio.

JEUDI, 16 à 17 heures : Transmission directe du studio. — 17 h. 15 à 18 h. 45 : Télécinéma.

VENDREDI, 17 à 18 h. 30 : Télécinéma. — 21 à 22 heures : Transmission directe du studio.

SAMEDI, 16 à 17 heures : Transmission directe du studio. — 17 h. 15 à 18 h. 45 : Télécinéma.

DIMANCHE, 16 à 18 heures : Transmission directe du studio. — 18 h. 15 à 19 h. 45 : Télécinéma.

Les émissions de télécinéma comprennent les actualités, des documentaires, une comédie de court métrage et un grand film.

AMÉLIORATION DU SON

Ceux qui, depuis longtemps, suivent les émissions de télévision de la Tour Eiffel avaient jusqu'au 10 mars à se plaindre de la lamentable qualité de l'accompagnement sonore des émissions de télécinéma. Ce défaut provenait du lecteur de son qui, depuis le 10 mars, a été changé. Actuellement, le son est excellent.

Et cette sérieuse amélioration a été notée avec satisfaction par tous les amateurs de télécinéma. Ils ne sont pas encore très nombreux, mais leur nombre augmente de jour en jour.

LE SON QUI FAIBLIT

Malheureusement, vers la même époque, la puissance de l'émission sonore a considérablement diminué. Contrairement à ce que l'on a pensé, ce phénomène n'est nullement en liaison avec le remplacement du lecteur de son. La coïncidence est tout à fait fortuite : il s'agit d'une réparation aux antennes qui, seule, en est la cause.

En attendant, les téléspectateurs résidant assez loin de l'émetteur reviennent à la plus belle époque du cinéma muet...

DES ÉMISSIONS POUR CONSTRUCTEURS

Aux heures normales des émissions de télévision dont on trouvera, par ailleurs, l'horaire exact, tous les constructeurs spécialisés en la matière sont en train de faire des démonstrations pour leurs clients et futurs acheteurs. Or, c'est à ce moment-là, évidemment, qu'on est également obligé de procéder à la mise au point des récepteurs. Il s'agit là de deux tâches essentiellement différentes et souvent incompatibles.

L'Administration des P. T. T., témoignant d'une intelligente compréhension de la situation, effectue désormais des émissions spéciales destinées aux constructeurs pour leur permettre la mise au point des récepteurs. Ces émissions ont lieu le mercredi et le vendredi, de 15 à 16 heures. On passe généralement des mires de fréquences.

COURS DE TÉLÉVISION

PAR E. AISBERG

Notre but.

TÉLÉVISION a pour double mission d'éduquer les techniciens qui la lisent, en leur fournissant tous les éléments nécessaires pour comprendre le fonctionnement des appareils actuels de télévision, et de contribuer à un fécond échange d'idées entre ceux qui créent cette nouvelle technique.

C'est pour remplir la première partie de notre mission que nous entreprenons, dès notre premier numéro, la publication d'un cours systématique de télévision. Ce cours ne s'adresse pas au profane. En effet, s'il débute par les notions élémentaires de télévision, il suppose, cependant, que le lecteur possède des connaissances préliminaires absolument nécessaires de radioélectricité générale. C'est donc au technicien et à l'amateur éclairé de radio que s'adresse notre cours.

Ce choix est amplement justifié par le fait que les cadres des futurs techniciens de télévision seront recrutés parmi les techniciens actuels de la radio. Et de même qu'il est impossible d'aborder l'étude de la radioélectricité sans connaître l'électricité générale, il serait vain de chercher à comprendre la télévision sans avoir assimilé, au préalable, les notions fondamentales de la technique radioélectrique.

Ainsi, notre cours a-t-il un objectif bien limité : *transformer les techniciens de la radio en techniciens de télévision.*

Nous voulons, en outre, remplir notre tâche aussi vite que possible, en offrant au lecteur le maximum de facilité dans l'assimilation de notions souvent très complexes. Aussi, prendrons-nous délibérément le parti de faire abstraction de toutes les questions ne présentant plus de caractère d'actualité. C'est en vain que l'on cherchera, au début de notre cours, un historique de la question. Aussi intéressant qu'il puisse être, nous ne voulons parler ici que des principes fondamentaux de la télévision actuelle.

Ce désir d'éviter au lecteur toute étude qui ne soit pas susceptible de lui servir par la suite, n'exclut évidemment pas la nécessité de donner des vues générales destinées à expliquer les raisons qui ont conduit à l'adoption de telles autres solutions concrètes. Cette nécessité est d'autant plus impérieuse qu'il s'agit d'une technique en pleine évolution dont on aurait tort de comparer le développement à celui de sa sœur aînée, la radio. Alors que cette dernière s'est développée en ligne droite, sans bifurcations inutiles, sans hésitations stériles, l'arbre généalogique de la télévision se présente sous l'aspect d'un enchevêtrement de branches multiples derrière lesquelles on distingue difficilement le tronc principal.

Si, dans cet arbre encore jeune, nombreuses sont déjà les branches mortes (ou paraissant seulement telles, car on revient parfois aux idées abandonnées), on ne sait pas encore, en définitive, laquelle des deux branches s'épanouira davantage : celle des procédés électroniques ou celle, plus ancienne, des procédés mécaniques. Bien mieux, le principe même de tous les systèmes actuels, celui de la transmission successive des éléments de l'image, ne sera peut-être pas

toujours maintenu. L'avenir nous apportera peut-être une solution nouvelle qui permettra de réaliser l'idée la plus ancienne de la télévision : la méthode de la transmission simultanée de tous les éléments. Cette opinion a été exprimée par un grand savant, René MESNY, et par un grand journaliste, Hugo GERNSBACH.

Dans ces conditions, on le conçoit, un cours axé sur la description trop « utilitaire » des systèmes actuels non précédée d'une théorie donnant des vues générales de la question, manquerait sûrement son objectif.

Avant d'entrer dans l'étude systématique de chacun des problèmes particuliers que nous aurons à analyser, nous avons jugé utile de donner un aperçu général de la transmission des images, telle qu'elle est actuellement pratiquée, en présentant une sorte de synthèse schématisée des procédés usuels. Ainsi, dans la suite, le lecteur sera-t-il mieux à même de situer chaque problème particulier dans le cadre général de la question.

Vision et télévision.

L'objet de la télévision est de permettre la vision des images et des scènes animées placées à une distance plus ou moins grande et transmises par la voie électrique. Si, dans certains cas, ces images peuvent être à l'émission fixées sur un support matériel (cas du télécinéma, par exemple), à la réception,

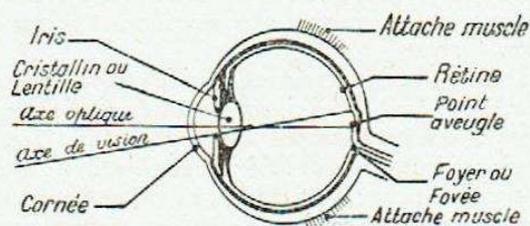


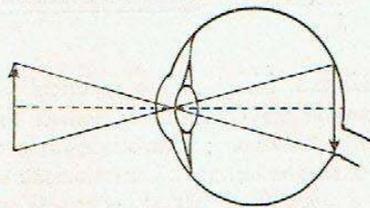
Fig. 1. — Constitution de l'œil.

par contre, nous avons affaire à des images reproduites aussi fugitives que celles qui apparaissent sur l'écran du cinéma. Cela marque la différence fondamentale entre la télévision et la phototélégraphie ou technique de la transmission des documents où l'image reçue s'imprime sur le papier.

La possibilité même de la télévision (comme celle du cinéma, d'ailleurs) est due à certaines imperfections de notre mécanisme de la vision. Tout d'abord, il faut mentionner, dans cet ordre d'idées, l'effet de la *persistance des impressions visuelles*. Notre sens de vision a une certaine inertie en sorte que chaque impression visuelle se prolonge pendant un temps qui atteint un dixième de seconde. L'expérience bien connue de l'allumette soufflée, mais encore incandescente, avec laquelle on décrit des cercles dans l'obscurité, constitue une excellente

démonstration. Si le mouvement est assez rapide, nous avons l'impression de voir un cercle lumineux.

Il y a peu de temps encore, on supposait que c'est la rétine même de l'œil qui était le siège de ce phénomène et on l'attribuait à la non-instantanéité des réactions photochimiques qui y auraient lieu. Cette théorie semble aujourd'hui abandonnée.



Vision par l'œil

Fig. 2. — Formation de l'image sur la rétine.

donnée. On admet que c'est dans le cerveau que persistent les impulsions amenées par le nerf optique.

La persistance des impressions visuelles a permis la réalisation du cinéma où les vues se succèdent à la cadence de 25 images par seconde, sans que nous percevions la discontinuité de la projection : avant que l'impression laissée par l'image précédente soit estompée dans notre cerveau, l'image suivante vient s'y superposer.

D'ailleurs, c'est grâce à la rapide succession des images que nous ne distinguons pas les défauts dont elles sont affligées du fait même de la constitution de l'émulsion sensible des pellicules cinématographiques. Celle-ci a une structure granuleuse, et l'image est en fait constituée par de minuscules grains de bromure d'argent. Or, agrandis dans d'énormes proportions par la projection sur un grand écran, ces grains sont bien visibles, du moins lorsqu'une panne du moteur immobilise le projecteur et, par là, l'image même sur l'écran. A ce moment, on s'aperçoit que l'image se compose de plusieurs taches juxtaposées, elle manque de netteté et diffère entièrement de ce que nous offre normalement l'écran du cinéma.

Un autre défaut du mécanisme de la vision est dû à la structure même de l'œil. Celui-ci, votre cours de physique vous l'a appris, peut être comparé à une chambre claire. C'est le cristallin qui joue le rôle de l'objectif, un objectif, d'ailleurs, bien singulier, puisqu'il est capable, en vue de l'accommodation, de modifier sa courbure et, par là, sa distance focale, de manière que, quelle que soit la distance de l'objet regardé, son image se forme dans le plan même de la rétine qui, elle, joue le rôle du verre dépoli.

La rétine, par sa structure, nous amène de nouveau à la notion de discontinuité qui semble dominer toute la technique de la télévision. En effet, loin d'offrir, dans tous ses points, la même sensibilité à la lumière, la rétine se compose d'une multitude de petits éléments photo-sensibles (cônes et bâtons). Chacun de ses éléments correspond à une terminaison du nerf optique. Leur répartition n'est d'ailleurs pas égale, la densité augmentant vers le centre de la rétine. Pour donner une idée de leurs dimensions, disons que dans la partie centrale de la rétine, on compte 13.000 éléments par mm^2 . Cependant, chacun de ces éléments a des dimensions finies et est séparé par un certain espace des éléments voisins.

On comprend, dans ces conditions, que si les images de deux points d'un objet sont projetées par le cristallin sur le même élément de la rétine, nous ne pouvons pas distinguer

ces deux points l'un de l'autre. Il faut, pour distinguer les deux points, que l'écart entre eux soit suffisant pour que leur projection tombe sur deux éléments différents. On comprend que, ce qui compte, en l'occurrence, ce n'est pas la distance réelle entre les deux points, mais leur *distance angulaire*, soit l'angle formé par deux rayons partant du centre du cristallin vers les deux points.

On admet que l'œil normal peut distinguer deux points sous un angle de 1 minute. Tous les points compris à l'intérieur de cet angle se confondent dans notre impression visuelle.

Cette imperfection du *pouvoir séparateur* de l'œil est un deuxième facteur qui rend la télévision possible et qui a déjà permis de réaliser la reproduction des photographies par le procédé bien connu de la photogravure. En effet, regardez à la loupe les photographies reproduites dans ces pages. Vous verrez qu'elles se composent, en réalité, d'une série de points noirs de surface plus ou moins grande (toujours la discontinuité !). Dans votre journal quotidien, les images sont reproduites avec une trame assez grosse (400 points par cm^2). Dans les reproductions imprimées sur du beau papier, on pourra compter jusqu'à 4.900 points par cm^2 . Il suffit de tenir une telle reproduction à une certaine distance

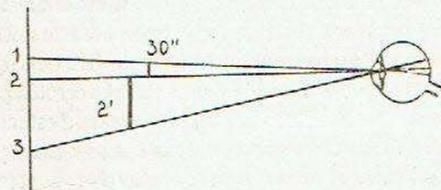


Fig. 3. — Les points 1 et 2 vus sous un angle de 30 secondes se confondent dans la vision. Par contre, l'œil sépare distinctement les points 2 et 3 vus sous un angle de 2 minutes.

de l'œil pour que l'angle de vision entre deux points voisins soit inférieur à une minute et pour que nous ne puissions plus les séparer, d'où cette apparence de continuité.

Persistance des impressions et pouvoir séparateur limité, voilà les deux défauts physiologiques dont nous sommes affligés... fort heureusement pour la réalisation de la télévision.

Transmission simultanée ou transmission successive.

Dans tous les mécanismes que l'homme a imaginés, il a primitivement cherché à imiter la nature. Celui qui a inventé le levier ne s'est-il pas inspiré de l'exemple offert par le système moteur des être vivants, et les premiers projets des « plus lourds que l'air » ne cherchaient-ils pas à reproduire tout bonnement le vol des oiseaux ?

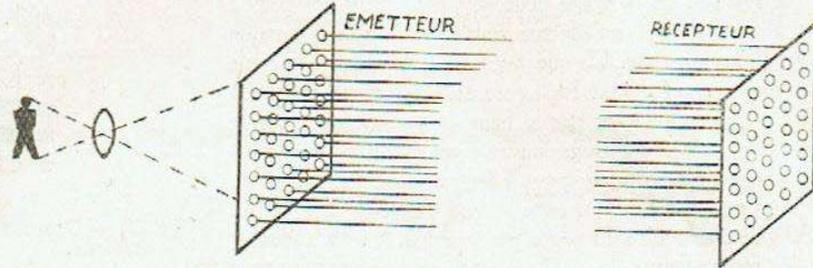
Il était donc tout à fait naturel que la première idée venant à l'esprit des pionniers de la télévision fût de reproduire le mécanisme de la vision. L'image à transmettre par ce procédé doit être projetée sur un écran composé, à l'instar de la rétine, d'une multitude de cellules photo-sensibles. Chacune de ces cellules fournit un courant électrique proportionnel à son éclaircissement. Ce courant est transmis par une ligne à une lampe électrique constituant un des éléments de l'écran de réception composé lui aussi d'une multitude de petites lampes chaque lampe s'éclairant proportionnellement à l'intensité du courant fourni par la cellule correspondante ; l'écran de réception reproduira l'image projetée sur l'écran d'émission.

sion. La finesse ou, comme on dit, la « définition » de l'image, sera d'autant plus grande que le nombre de cellules et de lampes sera plus élevé. Ainsi, on le voit, tous les éléments d'image doivent, d'après ce projet, être transmis simultanément et continuellement. Si ce projet primitif prévoit la continuité dans le temps, déjà il admet la nécessité de la discontinuité dans l'espace.

Or, on se rend aisément compte de tout ce qu'un tel pro-

jet, parfaitement réalisable par ailleurs, nécessite comme frais d'établissement. En admettant que chaque écran comporte seulement 100 rangées de 100 éléments, il faudra prévoir 10.000 cellules à l'émission, 10.000 lampes à la réception, 10.000 lignes de transmission ou 10.000 longueurs d'onde dans le cas de liaison radioélectrique, sans oublier la nécessité d'amplifier le courant par 10.000 amplificateurs distincts...

Fig. 4. — Transmission simultanée de l'image. Celle-ci est projetée à l'aide d'un objectif sur l'écran émetteur composé d'une multitude d'éléments photo-sensibles. Chacun d'eux est, par une ligne, relié à l'une des lampes composant l'écran récepteur. Le principe est simple, mais...



jet, parfaitement réalisable par ailleurs, nécessite comme frais d'établissement. En admettant que chaque écran comporte seulement 100 rangées de 100 éléments, il faudra prévoir 10.000 cellules à l'émission, 10.000 lampes à la réception, 10.000 lignes de transmission ou 10.000 longueurs d'onde dans le cas de liaison radioélectrique, sans oublier la nécessité d'amplifier le courant par 10.000 amplificateurs distincts...

Malgré diverses solutions proposées pour obvier à ces difficultés, il a fallu abandonner l'idée de la transmission simultanée de tous les éléments de l'image et se tourner vers la méthode de la transmission successive.

Habituellement, pour expliquer le principe de cette méthode, on dit que l'image est divisée en une multitude de surfaces élémentaires (que l'on appelle « points ») et que les

avec le premier, connectera la ligne successivement à chacune des petites lampes de l'écran récepteur. Si chacun des commutateurs fait au moins 10 tours par seconde, l'image sera entièrement transmise par éléments successifs en un temps inférieur au dixième de seconde, et l'œil gardera l'impression d'une vue persistante de l'image reproduite par l'écran récepteur.

Notons qu'un tel système a été réalisé, il y a une dizaine d'années dans le laboratoire de la *Bell Telephone Cy* et a permis de faire une démonstration publique qui avait coûté environ un million de dollars... Aujourd'hui, un système semblable est employé à l'émission dans l'icône scope de Zworykine que nous étudierons par la suite et où le commutateur mécanique est très ingénieusement remplacé par un commutateur électronique.

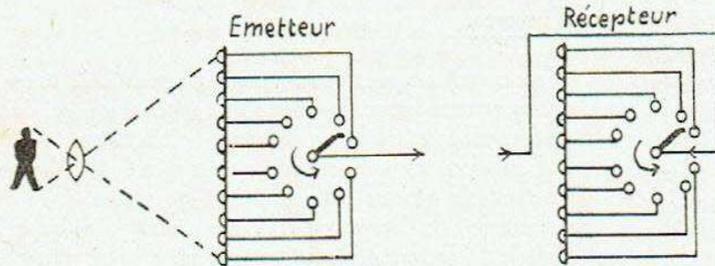


Fig. 5. — Transmission successive des éléments de l'image. Une seule ligne suffit pour relier successivement chacun des éléments photo-sensibles de l'écran émetteur avec la lampe correspondante de l'écran récepteur.

luminosités relatives de ces points sont transmises dans un ordre déterminé pour être, à la réception, reproduites dans le même ordre. Si cette opération est accomplie en un temps inférieur à $1/10^6$ de seconde et constamment renouvelée, en vertu de la persistance des impressions visuelles, le spectateur a la sensation de voir l'image entière.

En réalité, les choses ne se passent pas toujours exactement de cette manière. Cependant, pour mieux préciser le principe de la transmission successive, citons l'exemple d'un système répondant parfaitement à la définition donnée ci-dessus.

Supposons, à l'émission, un écran composé d'une multitude de cellules photo-sensibles et, à la réception, un écran semblable composé d'une multitude de petites lampes. Ce sont, on le voit, ces deux mêmes écrans qui nous ont tout à l'heure servi à la transmission simultanée des éléments de l'image. Cependant, au lieu de réunir chaque élément d'un

L'exploration de l'image.

Dans la plupart des systèmes de télévision actuellement en usage, les choses, nous l'avons dit, ne se passent pas tout à fait ainsi que nous l'avons défini plus haut. En effet, on ne peut pas dire que l'image soit décomposée en un nombre déterminé de surfaces élémentaires. Son exploration consiste plutôt en un balayage progressif et, dans une certaine mesure, continu de toute la surface de l'image par une surface élémentaire mobile. On peut comparer ce balayage au mouvement du pinceau effectué lorsqu'on veut entièrement recouvrir de peinture une surface donnée.

Remarquons tout de suite que, théoriquement, l'ordre dans lequel ce balayage est opéré peut être quelconque. Mais de même qu'un peintre, à moins d'être fou, adopte une méthode logique en s'imposant une loi déterminée, le balayage

de l'image sera lui aussi effectué suivant l'une des lois élémentaires de la géométrie. On peut, par exemple, parcourir toute la surface de l'image en spirale en partant du centre vers la périphérie ou inversement. On peut aussi la parcourir en zig-zag... Cependant, la méthode la plus généralement employée est celle où l'image est parcourue en une suite de bandes rectilignes parallèles juxtaposées que l'on appelle « lignes ». Toutes les lignes sont parcourues dans le même sens, par exemple, de gauche à droite.

Ce système de balayage peut être facilement comparé à cet autre balayage qu'effectue notre rayon visuel lorsque nous lisons un livre. Chaque page est une image que nous balayons en parcourant les lignes successives de gauche à droite, en commençant par le haut et en terminant par le bas, pour passer à l'image suivante ou plutôt pour recommencer le même balayage pour la lecture de la page suivante. Seulement, en télévision, cette lecture s'effectue à la vitesse effarante d'au moins 10 pages par seconde. A cette cadence-là, le « roman-fleuve » le plus long est lu en quelques minutes...

On voit que, dans ce système où le pinceau balayeur progresse à une vitesse constante (condition, *a priori*, non obligatoire, mais adoptée dans tous les systèmes, sauf un), l'image

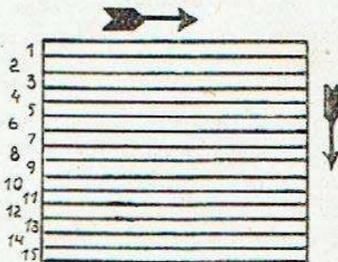


Fig. 6. — Disposition des lignes d'exploration dans le système de balayage classique.

n'est pas à proprement dire, subdivisée en surfaces élémentaires explorées l'une après l'autre. C'est le pinceau explorateur lui-même qui constitue une surface élémentaire se déplaçant constamment. Cependant, en vue de faciliter le raisonnement, on aime à s'imaginer que des surfaces élémentaires des dimensions identiques à celles du faisceau explorateur sont successivement transmises. Un exemple numérique nous aidera à préciser notre pensée.

Supposons que l'image à transmettre mesure, projetée sur l'écran, 40 cm. de haut et 50 cm. de large et qu'elle soit explorée par un faisceau carré mesurant $0,5 \times 0,5$ cm. Pour la balayer entièrement, il faudra donc 80 lignes horizontales ($40 : 0,5 = 80$). En considérant que la surface du « point » est elle aussi égale à $0,5 \times 0,5$ cm. nous trouvons dans chaque ligne 100 points ($50 : 0,5 = 100$). Nous avons donc 80 lignes de 100 points et nous pouvons dire que l'image est subdivisée en 8.000 points ($80 \times 100 = 8.000$). Si le balayage est effectué en $1/10^6$ de seconde, il sera donc transmis 80.000 points par seconde.

Scintillement, fréquence des images, entrela çage.

En ne transmettant que 10 images par seconde, nous nous heurterons au phénomène pénible de scintillement. En effet, c'est trop présumer de la persistance des impressions visuelles que de ne répéter que dix fois par seconde

l'image lumineuse de chaque surface élémentaire. Même en cinématographie, où tous les points de chaque image apparaissent simultanément, cette fréquence est trop basse et ne permet pas d'avoir la sensation de vision continue. A plus forte raison, la lumière paraîtra tremblotante en télévision,

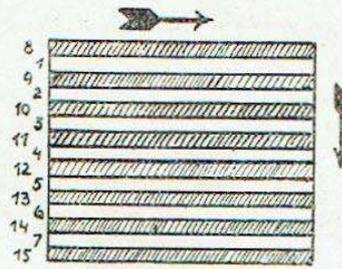


Fig. 7. — Ordre d'exploration des lignes dans le balayage entrelacé.

ou à chaque instant, *une seule* petite surface se trouve éclairée. Ainsi est-on conduit, pour éviter le scintillement, à transmettre 25 images par seconde, ce qui permet d'obtenir un résultat correct.

Toutefois, même à cette fréquence-là, le scintillement se manifeste légèrement par une sorte de rapide ondulation de l'image. Pour y remédier, on a proposé d'explorer les lignes de chaque image en deux séries, en balayant d'abord, par exemple, toutes les lignes paires et ensuite toutes les lignes impaires. De cette manière, sans augmenter ni le nombre total d'images, ni le nombre total de lignes explorées par seconde, on transmet 50 demi-images par seconde, au lieu de 25 images entières. Une telle méthode porte le nom d'*exploration par lignes entrelacées*.

Composition générale d'un système de transmission d'images.

D'après tout ce qui précède, nous pouvons déjà tracer, dans ses grandes lignes, le schéma de l'appareillage qui doit composer un émetteur et un récepteur de télévision.

A l'émission, nous devons avoir un système de balayage permettant de projeter successivement ou progressivement tous les points de l'image sur un élément photo-sensible qui traduit leurs luminosités relatives par un courant variable dont l'intensité doit être, à chaque instant, proportionnelle

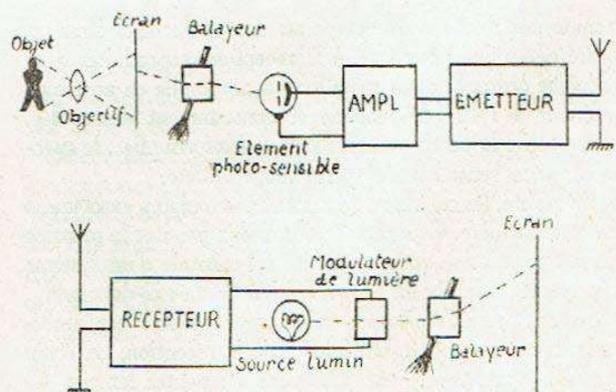


Fig. 8. — Schéma le plus général d'un système de transmission des images. Le dessinateur a symbolisé à sa manière les fonctions du système de balayage...

à l'éclairage de l'élément photo-sensible. Le courant ainsi obtenu et convenablement amplifié sert à moduler l'onde porteuse d'un émetteur de radio.

A la réception, le courant, après avoir été amplifié (après, éventuellement, un changement de fréquence), sera détecté pour révéler la composante correspondant à la modulation. Le courant détecté est appliqué à une source de lumière, de manière à rendre son intensité lumineuse proportionnelle à ses variations. Le pinceau lumineux, ainsi modulé, doit être, à son tour, animé d'un mouvement lui permettant de balayer l'écran de réception. Ce mouvement doit être identique à celui du balayage à l'émission, et ainsi, l'image se trouve être reconstituée sur l'écran récepteur.

Le schéma tracé est, nous le reconnaissons, extrêmement abstrait. Pour le rendre plus concret, il nous faudra successivement étudier la constitution des éléments photo-sensibles servant à la traduction lumière-courant, les méthodes d'exploration tant à l'émission qu'à la réception, les dispositifs prévus à la réception pour effectuer la traduction courant-lumière, les dispositifs destinés à maintenir le synchronisme parfait des mouvements d'exploration aux deux bouts de la chaîne de transmission. Bien des problèmes connexes viennent, en outre, se greffer sur ces questions fondamentales. Nous les passerons successivement en revue dans les chapitres suivants de notre cours.

(A suivre).

E. AISBERG.

L'INDUSTRIE NAISSANTE DE LA TÉLÉVISION

DU MATÉRIEL SPÉCIAL POUR LA TÉLÉVISION

Ça commence !... Hier, la construction d'un téléviseur constituait un véritable casse-tête chinois. Et la difficulté résidait justement dans le choix du matériel. De brillantes improvisations permettaient, sans doute, d'adapter aux besoins spéciaux de la télévision des pièces détachées normales de radio. Mais cette inattendue promotion n'allait jamais sans complications ni sans compromis au détriment de la qualité. Maintenant, le matériel spécial pour la télévision commence à faire son apparition, pour commencer timide, sur le marché.

Les caractéristiques essentielles de ce matériel sont :

Pour les résistances : stabilité parfaite sous des tensions élevées. C'est beaucoup plus une question de structure moléculaire que de puissance. Le manque de stabilité se traduit, sur l'écran du cathodique, par des sortes d'effluves lumineux autour de la ligne tracée par le spot.

Pour les condensateurs fixes destinés à l'alimentation du tube cathodique, un isolement parfait doit être assuré aux tensions élevées.

Pour les potentiomètres dont le rôle est essentiel dans les réglages des bases de temps et de la concentration, en plus des qualités exigées des autres résistances, on demande un réglage très progressif.

Pour les éléments servant à la partie H. F. des récepteurs, il faut veiller à ce que les pertes soient très faibles en ondes ultra-courtes.

VIENNENT DE PARAÎTRE

Dans cet ordre d'idées, signalons que les Ets Thomas-Wireless ont fait des condensateurs de faible capacité à rotor et stator isolés qui semblent pouvoir être parfaitement utilisés pour des fréquences très élevées.

Par ailleurs, Giress a étudié quatre modèles de potentiomètre pour récepteurs de télévision dont nous pourrions, bientôt, parler plus en détail.

Les Ets M. B. C. et véritable Alter fournissent déjà en résistances, condensateurs, transformateurs et potentiomètres l'un des plus importants fabricants français de téléviseurs.

Des résistances spéciales pour télévision sont également l'une des meilleures fabrications des Ets Baringolz.

Enfin, si nos renseignements sont exacts, Elvéco ne semble pas être précisément indifférent aux progrès de la télévision... Et Radiohm pourra nous donner des résistances qui « tiendront le coup ».

ON CHERCHE DES TRANSFORMATEURS

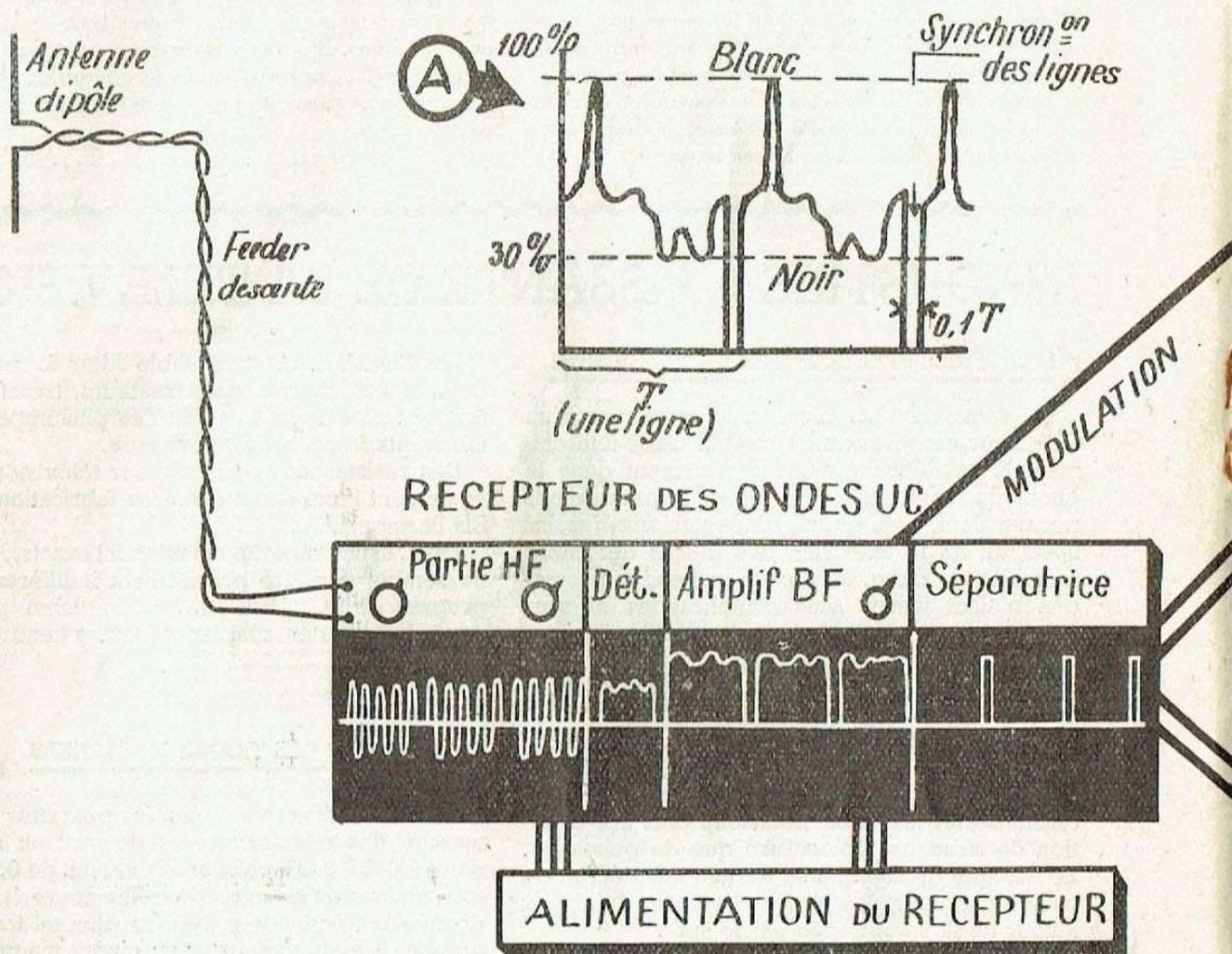
Nous souhaitons voir bientôt apparaître sur le marché des transformateurs donnant au secondaire 2.000 à 3.000 volts pour un débit de 0,25 mA (oui, seulement un quart de milliampère !). Etant donnée la très faible puissance d'un tel transformateur, il peut comporter un circuit magnétique de section relativement faible et son secondaire peut être bobiné avec du fil très fin (attention à l'isolement entre couches !).

Les dimensions d'un tel transformateur peuvent et doivent être aussi restreintes que possible. Quel est le constructeur dont nous aurons le plaisir de citer, en cette place, le nom dans notre prochain numéro ? Nous espérons que notre appel sera entendu.

LES CONDENSATEURS POUR LA H. T.

Plusieurs fabricants de condensateurs nous promettent pour bientôt des condensateurs spéciaux de petites dimensions de 0,1 μ F isolés pour une tension de service de 4.000 V. Acceptons-en l'augure. Il suffit d'employer un seul condensateur de ce genre à la sortie de la valve pour obtenir un bon filtrage, compte tenu de la très faible intensité du courant à filtrer (0,25 mA).

COMPOSITION SCHEMATISEE D'



La forme du courant « images » servant à moduler l'onde porteuse de l'émetteur est représentée en A. La modulation proprement dite est comprise entre 30 et 100 % de l'amplitude de l'onde porteuse ; elle est positive, c'est-à-dire : 100 % correspondent au blanc et 30 % correspondent au noir.

A la fin de chaque ligne, une interruption de 10 % du temps total de la ligne constitue le signal de synchronisation des lignes.

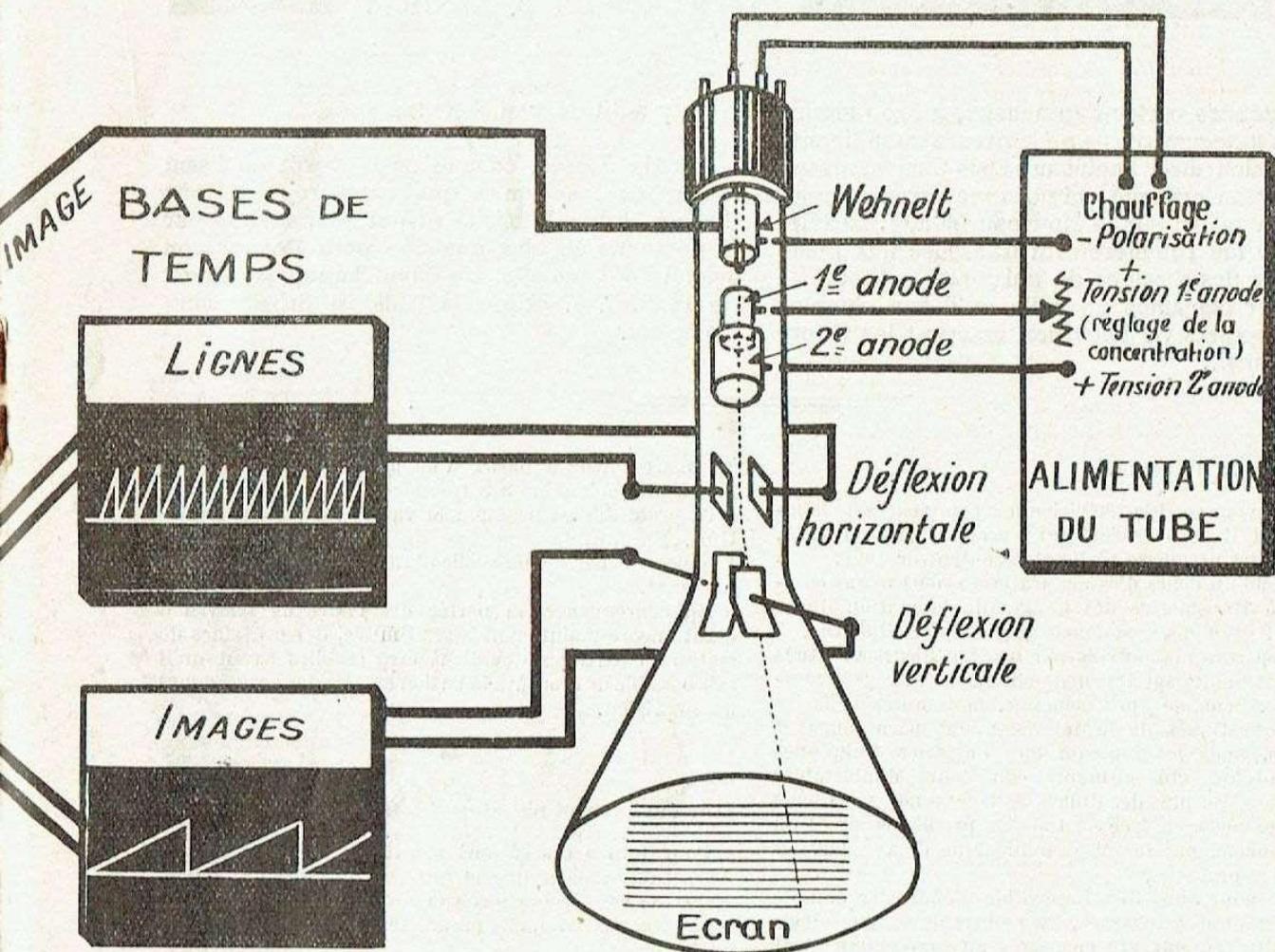
L'antenne est constituée par un dipôle vertical avec descente par feeder en fils entrecroisés.

Le récepteur des ondes ultra-courtes se com-

pose d'une partie H. F. pouvant être éventuellement à changement de fréquence et dans laquelle le signal modulé est amplifié. Après détection, il est de nouveau amplifié dans l'amplificateur B. F. Ce nom est, d'ailleurs, donné par extension aux fréquences de la modulation qui atteignent des valeurs souvent très élevées.

Le courant de modulation est appliqué au Wehnelt du tube cathodique. C'est lui qui module l'intensité du rayon cathodique et, par conséquent, la luminosité du spot sur l'écran du tube. Le courant détecté est, d'autre part, appliqué à la lampe séparatrice qui, supprimant toutes les crêtes qui caractérisent la modulation et inversant le courant, ne laisse persister que les

UN RÉCEPTEUR DE TÉLÉVISION



signaux de synchronisation (« tops » de fin de ligne).

Les signaux de synchronisation sont appliqués aux deux bases de temps de manière à les synchroniser avec l'oscillation de l'émetteur. La base de temps lignes et la base de temps images procurent des oscillations de relaxation en dents de scie. La fréquence est beaucoup plus élevée pour la base de temps lignes que pour la base de temps images.

Ces oscillations sont appliquées aux plaques de déflexion horizontale et verticale du tube cathodique. Les champs électriques variables ainsi produits commandent au rayon cathodique

un mouvement combiné qui lui permet de balayer l'écran en une série de lignes horizontales juxtaposées. A chaque période de la base de temps lignes correspond le parcours avec retour instantané d'une ligne de l'écran. A chaque période de la base de temps images correspond l'exploration complète d'une image.

L'alimentation du tube cathodique comprend le chauffage du filament, une tension positive réglable appliquée à la première anode et permettant de régler la concentration de la tache lumineuse, une tension positive plus élevée appliquée à la deuxième anode, et une tension de polarisation négative appliquée au Wehnelt et permettant de régler la luminosité de l'image.

La télévision en est à ses débuts aux U. S. A.

INTERVIEW DE D. SARNOFF

À entendre certains grincheux, à lire certains articles « documentés » de la presse quotidienne, la télévision aurait atteint aux Etats-Unis un niveau de diffusion pratique qui nous met irrémédiablement en retard sur le Nouveau Monde. La télévision serait régulièrement transmise aux Etats-Unis par des dizaines de puissants émetteurs et c'est par centaines de mille qu'il faut compter les récepteurs de télévision équipant les foyers américains...

Qu'y a-t-il de vrai dans tout cela?

Peu de choses, comme on le verra en lisant ci-dessous les lignes que nous reproduisons d'après Presse-Publicité et qui sont écrites par la personne la plus qualifiée pour donner son avis. Il s'agit, en effet, de David Sarnoff, président de la R. C. A. et de la National Broadcasting Company.

Les projets d'avenir.

Nous avons sorti la télévision des expériences de laboratoire et l'avons amenée au « grand jour » en 1936, bien que les premières réalisations datent de 1927.

En 1936 au cours d'essais pratiques nous avons commencé à transmettre des images de la station de la R. C. A. établie au sommet de l'Empire Building, à des récepteurs manœuvrés par nos ingénieurs et situés en divers points spécialement choisis de la région new-yorkaise. Semaine après semaine, mois après mois les progrès pratiques de la télévision ont paru longs et difficiles, mais les innombrables obstacles techniques ont toutefois été surmontés au cours d'inlassables recherches. En plus des difficultés techniques, nous nous trouvons aussi en face de tous les problèmes posés au studio même, par la mise en pratique de ce nouveau mode de spectacle.

Il est pour ainsi dire impossible d'énumérer dans le détail les efforts acharnés, les recherches et les calculs minutieux qui ont été consacrés au perfectionnement de la télévision, au cours des dix dernières années.

Cependant, j'ai le plaisir de pouvoir annoncer que nous sommes actuellement prêts à faire des démonstrations de télévision devant le public de l'Exposition Universelle de New-York qui ouvre ses portes en avril prochain.

La National Broadcasting Company prévoit qu'au moment de l'ouverture de l'Exposition, elle diffusera, dans la région new-yorkaise, pendant au moins deux heures par semaine, un programme de télévision.

La R. C. A. pense que le développement de ses services de télévision a atteint le stade où il est maintenant possible de fournir des récepteurs susceptibles de satisfaire à la demande du public des localités où la télévision est, ou va être, mise en service.

qui nous amène à parler d'un autre problème que la télévision américaine a à résoudre.

Ce problème est posé par la vaste étendue des Etats-Unis. En fait, la superficie de l'Angleterre ou de la France ne dépasse guère celle d'un état américain comme le Texas.

En conséquence, la portée des ondes de télévision étant encore maintenant assez limitée, des centaines de stations émettrices devraient être établies avant qu'il soit possible de fournir à la nation entière des programmes de télévision.

Une évolution et non une révolution.

Pour toutes ces raisons mentionnées plus haut, les Américains croient que la mise en pratique de la télévision ne constituera pas une révolution, comme ce fut le cas pour la radio, elle progressera plutôt par une lente évolution.

Les gens, ici aux Etats-Unis, considèrent l'attrait merveilleux de la télévision comme représentant seulement une addition et un perfectionnement aux différents modes de distraction qui leur sont actuellement offerts. La télévision, disent-ils, ne bouleversera pas les émissions radiophoniques ou le cinéma parlant.

Or, comme l'Amérique a apporté au monde la radio-diffusion et le cinéma parlant, aussi bien que les principes fondamentaux de la télévision telle qu'elle est connue à l'heure présente, on peut, sans crainte, affirmer que ces hommes savent de quoi il retourne.

Laissons à l'auteur la responsabilité du dernier alinéa, sans soulever la chatouilleuse question des priorités...

Si l'on songe, par ailleurs, que des émissions régulières de télévision ont lieu depuis trois ans du poste de la Tour Eiffel, on reconnaîtra que nous ne sommes pas... tellement en retard. TÉLÉVISION se devait, dès son premier numéro, de faire cette mise au point importante.

Un problème spécial à la télévision américaine.

À l'heure actuelle, une seule station émettrice, celle déjà établie à New-York, est envisagée. Elle aura une portée d'environ 40 à 50 milles (60 à 75 kilomètres), ce

comment sera faite notre antenne

Les particularités de la propagation des ondes ultra-courtes utilisées en télévision posent une série de problèmes d'un intérêt pratique primordial. Leur analyse précède, à juste titre, l'étude des antennes spéciales pour télévision. Cette étude est basée sur la riche expérience personnelle de l'auteur. Faut-il souligner l'importance du sujet traité. QUI AURA UNE BONNE ANTENNE AURA DE BONNES IMAGES.

La propagation des ondes très courtes.

La transmission des images, en télévision, nécessite l'utilisation des ondes très courtes, à cause de la largeur de la bande passante de modulation.

On a donc été conduit à employer les fréquences comprises entre 30 MHz et 56 MHz. La propagation, pour des ondes plus élevées, ne permettant pas un rayon d'action suffisant.

On considère que la propagation des ondes électromagnétiques s'effectue soit par ondes réfléchies ou indirectes, soit par des ondes de surface ou directes.

Autour de la terre, dans la haute atmosphère, à une altitude variable (100 à 200 km), existe une couche ionisée (couche d'Heaviside). Cette ionisation, provenant de l'activité solaire (rayons ultra-violet), confère aux gaz le pouvoir de réfléchir vers la terre une onde émise par une station, exactement comme le fait un miroir avec un rayon lumineux (fig. 1).

Comme la densité d'ionisation varie avec l'épaisseur de la couche, l'onde (rayon électromagnétique) va s'incurver en progressant. Des expériences ont démontré que cette couche est formée

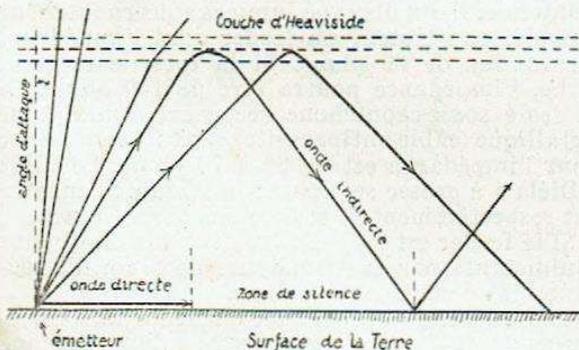


Fig. 1. — Réflexion des ondes par la couche d'Heaviside. Les ondes s'approchant de la verticale, sont absorbées sans être réfléchies.

d'un ensemble de couches superposées et que la réflexion de l'onde est produite par une couche dont la hauteur est d'autant plus grande que la fréquence est plus élevée.

Ces ondes indirectes, après avoir touché la terre, peuvent à nouveau retourner à la couche ionisée pour être réfléchies plusieurs fois, jusqu'à l'affaiblissement complet, provoqué par des absorptions, ou des transformations de l'atmosphère (encore indéterminées) qui modifient la réflexion. Pour chaque fréquence, il y a un angle d'attaque (angle formé par la direction de l'onde et la verticale) pour lequel les ondes cessent d'être réfléchies et se perdent dans la haute atmosphère sans retourner au sol.

Pour les fréquences élevées, l'angle est faible et l'onde traverse la couche sans être réfléchi. Pour les ondes ultra-courtes, la réflexion est pratiquement inexistante.

L'onde de surface est reçue directement. Elle se propage en suivant la couche terrestre jusqu'à ce que la terre qui tend à l'attirer l'ait absorbée. Cette absorption est d'autant plus grande que la

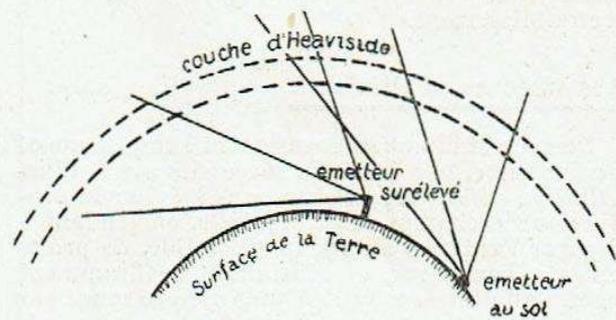


Fig. 2. — Les ondes ultra-courtes utilisées en télévision ne sont pas réfléchies; trop pénétrantes, elles sont toujours absorbées.

fréquence est élevée. Lorsque l'onde directe ne parvient plus et que l'onde réfléchi n'arrive pas encore, on constate une zone de silence. Il semble donc que seule l'onde directe soit utilisée par la propagation de fréquences élevées telles que celles employées en télévision (fig. 2) On a constaté que l'absorption faisait décroître le champ de l'onde directe beaucoup plus vite, car divers éléments interviennent pour lui faire perdre l'énergie initiale.

Si l'émetteur et le récepteur sont placés à une certaine hauteur, au fur et à mesure que la distance entre eux augmente, le champ subit des variations successives et ne décroît pas régulièrement. On a admis que le champ variait en raison inverse du carré de la distance avec des émetteurs à faible puissance par des fréquences de 30 à 40 MHz.

Si l'on utilise des fréquences plus élevées (100 MHz), il semble que la diminution soit encore plus rapide.

Le fait de déplacer un récepteur dans un rayon faible par rapport à la distance de l'émetteur, peut agir considérablement sur la valeur du champ, car les arbres, les édifices, les murs, peuvent se comporter comme des réflecteurs, et il peut se produire des champs interférentiels diminuant

ou augmentant la réception. De sorte que les éléments situés dans le voisinage peuvent contribuer à modifier la valeur du champ direct.

L'absorption de l'onde dans une agglomération est sensiblement la même qu'en terrain plat, d'où l'on déduit que la hauteur de l'antenne peut se compter à partir du sommet des maisons et non du sol.

Les essais de réception de télévision viendront confirmer ou infirmer ces considérations. Il semble que les interférences produites par l'onde directe rencontrant l'onde réfléchie par un obstacle puissent soit favoriser, soit diminuer la réception.

Les résultats de réception peuvent donc être mauvais à cause d'un emplacement défavorable de l'antenne.

Après avoir supposé que, seules, les portées « optiques » étaient possibles en télévision et qu'il serait nécessaire de placer l'antenne en visibilité directe avec celle de l'émetteur, on s'est aperçu, pratiquement, que les portées étaient beaucoup plus grandes, par suite des phénomènes de réfraction et de diffraction.

Les premiers, produits par des modifications de l'état électrique de l'air permettent aux rayons directs partant horizontalement et en ligne droite de l'émetteur d'être propagés à plus grande distance par une meilleure conductibilité de l'espace.

Les autres permettent à ces ondes de pénétrer derrière les obstacles et d'y arriver sans trop d'affaiblissement.

Les antennes en télévision.

Donc en étudiant soigneusement l'emplacement de l'antenne, par des essais successifs avant l'installation définitive, en cherchant à éviter la production de champs interférentiels, en tendant à dégager l'antenne autant que possible, de préférence à l'extérieur, et l'installant suffisamment haut, l'affaiblissement de l'onde directe causé par une agglomération sera insignifiant et les possibilités de réception à distance seront avantagées.

De plus, une antenne bien dégagée ne sera pas sensible aux parasites.

Pour obtenir un maximum de rendement, il est nécessaire d'avoir une antenne accordée soit en quart, soit en demi-longueur d'onde.

Avec l'antenne *quart d'onde* ($\lambda/4$) qui fonctionne en intensité (fig. 3), la base à la terre fixe

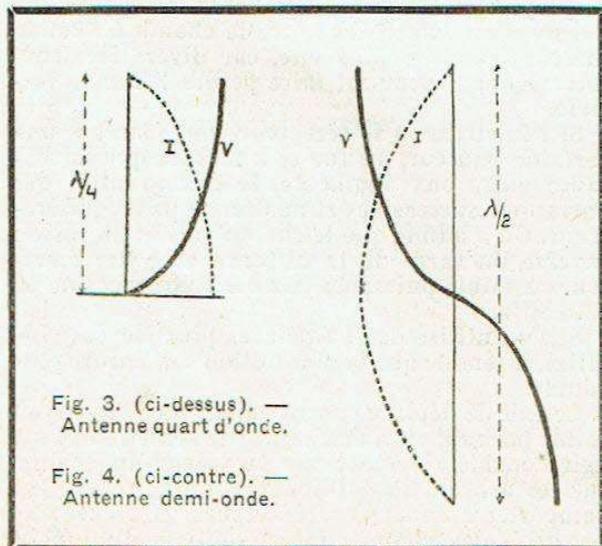


Fig. 3. (ci-dessus). — Antenne quart d'onde.

Fig. 4. (ci-contre). — Antenne demi-onde.

à cet endroit un ventre, alors qu'à ce point il y a un nœud de tension soit un minimum de volts.

Avec une antenne *demi-onde* ($\lambda/2$) qui fonctionne en tension (fig. 4), on constate qu'aux extrémités se trouve un nœud d'intensité et des ventres de tension, c'est-à-dire des maxima de volts.

La liaison antenne-récepteur se fera par ligne ou *feeder*. Ces feeders seront du type à faible ou à forte impédance suivant le cas où l'on utilise l'antenne quart d'onde ou l'antenne demi-onde, car le premier type présente l'avantage de transporter avec un minimum de pertes un maximum

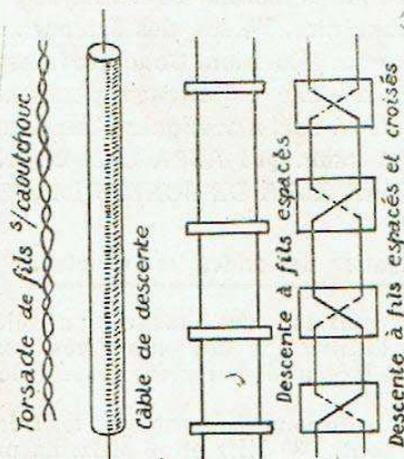


Fig. 5. — A gauche, feeders à faible impédance et forte capacité (transport d'intensité); à droite, feeders à forte impédance et faible capacité (transport de tension).

d'intensité haute fréquence, tandis que le second transporte un maximum de tension haute fréquence avec un minimum de pertes (fig. 5).

L'impédance d'une ligne de feeder dépend de sa constitution [diamètre des fils, écartement entre eux (capacité) self-induction du fil]. Cette impédance doit être de l'ordre de l'impédance de l'antenne. Si les deux conducteurs qui constituent cette ligne sont très voisins l'un de l'autre (torsade, par exemple) la capacité sera forte et l'impédance faible. S'ils sont éloignés l'un de l'autre, la capacité sera faible et l'impédance forte.

Il existe différents types de câbles de descente d'antenne. Deux fils type lumière sous caoutchouc constituent un feeder dont l'impédance est voisine de 80 ohms. Si la torsade est très lâche, l'impédance pourra être de 100 ohms. Le fil isolé sous caoutchouc recouvert d'une gaine métallique (câble antiparasite) constitue un feeder dont l'impédance est de 60 à 70 ohms. Le câble « Diéla » à grosse section, et le câble « Siemens » ont respectivement 85 et 65 ohms d'impédance.

Si le feeder est réalisé avec deux fils maintenus équidistants par des isolateurs de 5 cm, l'impédance est d'environ 500 ohms.

Une antenne quart d'onde présente une impédance de 40 à 45 ohms, tandis qu'une antenne demi-onde présente 75 à 95 ohms d'impédance, et une antenne demi-onde avec réflecteur: 80 ohms environ.

Bien entendu, la présence de masses au voisinage de ces lignes augmente plus ou moins ces valeurs.

Les antennes seront constituées pratiquement avec des tiges ou des tubes métalliques d'un diamètres compris entre 7 et 10 millimètres,

afin d'avoir le minimum de flexibilité et d'éviter un balancement sous l'action du vent ; de la sorte, les caractéristiques radioélectriques n'en seront pas modifiées.

Il faudra éviter la proximité des murs, trop voisins de l'antenne, ce qui en modifierait les caractéristiques, afin d'en obtenir le maximum de rendement. Si le récepteur ne se trouve pas trop éloigné de l'émetteur, il est possible de recevoir sur un simple fil horizontal placé dans une pièce de l'immeuble, ou mieux deux fils de 1,63 mètre ($\lambda/4$) horizontaux dont la descente faite par un feeder en fils torsadés ira au récepteur (fig. 6). Mais

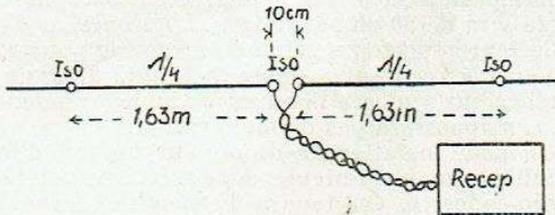


Fig. 6. — Antenne intérieure montée en dipôle horizontal.

la réception sera toujours meilleure si l'on peut placer l'antenne à l'extérieur. Suivant la sensibilité du récepteur utilisé, on peut, dans bien des cas, se contenter d'une antenne intérieure constituée par une tige verticale de 1,63 mètre dont la base sert de fixation par un dispositif d'isolateur, cette base étant reliée au récepteur par un fil aussi court que possible. Une antenne de ce type donne une réception correcte en banlieue, à 25 km de l'émetteur (fig. 7).

Si les essais sur antenne intérieure ne sont pas satisfaisants, on envisagera la possibilité d'installer une antenne extérieure.

Deux tiges verticales, l'une de 1,63 mètre, l'autre de 4,90 mètres équidistantes de 5 cm, reliées au

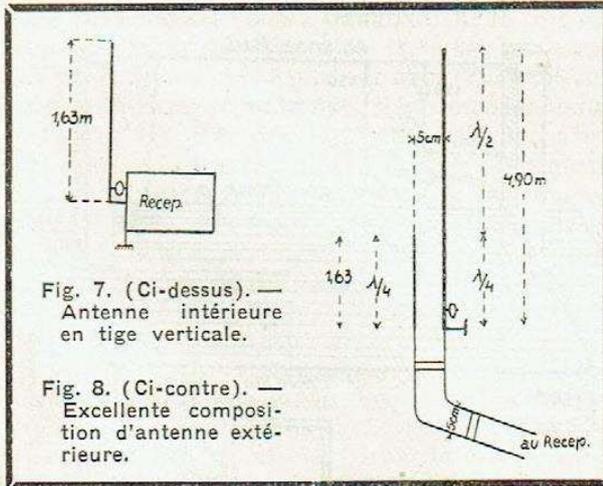


Fig. 7. (Ci-dessus). — Antenne intérieure en tige verticale.

Fig. 8. (Ci-contre). — Excellente composition d'antenne extérieure.

récepteur par une ligne de deux fils espacés par des isolateurs de 5 cm, ont donné d'excellents résultats. Le bas de la tige de 4,90 mètres était reliée à la terre afin de transmettre à l'autre la tension appliquée au récepteur par l'intermédiaire du feeder actif (fig. 8).

L'antenne dipôle est très facile à réaliser et est certainement celle qui donne les meilleurs résultats en toutes circonstances. Elle peut être facilement déplacée afin de chercher la position la plus favorable à la réception.

Elle sera constituée par deux tiges verticales de 1,63 mètre ($\lambda/4$) montées dans le prolongement l'une de l'autre et reliées par un dispositif qui, tout en les maintenant, assure un écartement entre elles de 5 cm (fig. 9). Une barre transversale permettra au feeder de partir de chaque extrémité et dans un sens perpendiculaire à l'antenne. Cette barre aura un longueur d'environ un mètre, puis la ligne de feeder descendra au récepteur, maintenue à l'écart des murs de l'édifice. Le câble H.F. blindé conviendra fort bien dans ce cas. La longueur de l'ensemble antenne aura donc 2 fois 1,63 mètre plus la distance de 5 cm.

La puissance de l'émission permet, à Paris, de recevoir même dans les conditions les moins avantageuses, mais si l'on veut de la qualité sans avoir recours à un récepteur ultra-sensible, il faudra placer l'antenne au mieux des conditions possibles. En ce qui concerne la réception en grande banlieue, il faudra procéder à une série d'essais.

Une réception faible à 2 mètres du sol, sur le côté d'une maison opposé à la direction de l'émetteur, s'est améliorée considérablement en surélevant l'antenne de 3 mètres (antenne « dipôle » décrite). Mais la synchronisation ne « tenait » pas

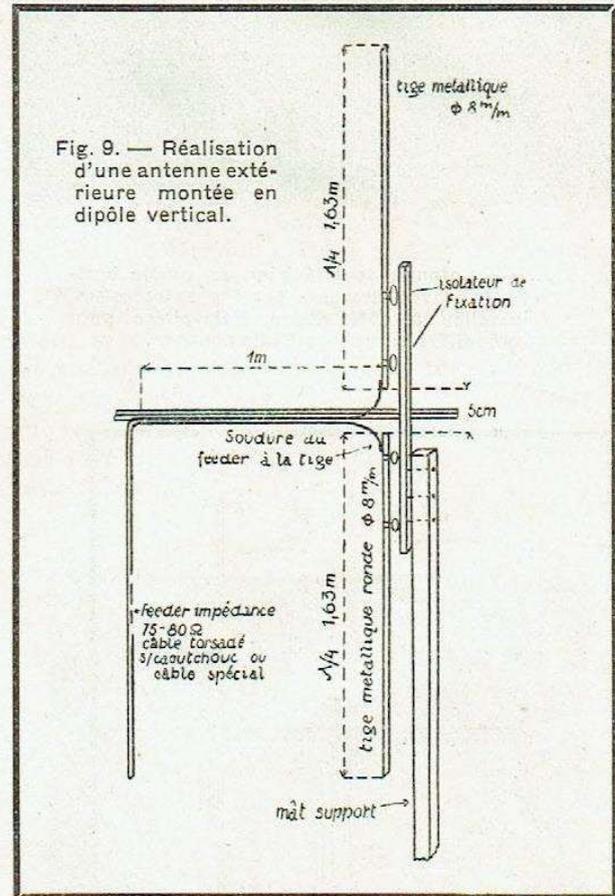
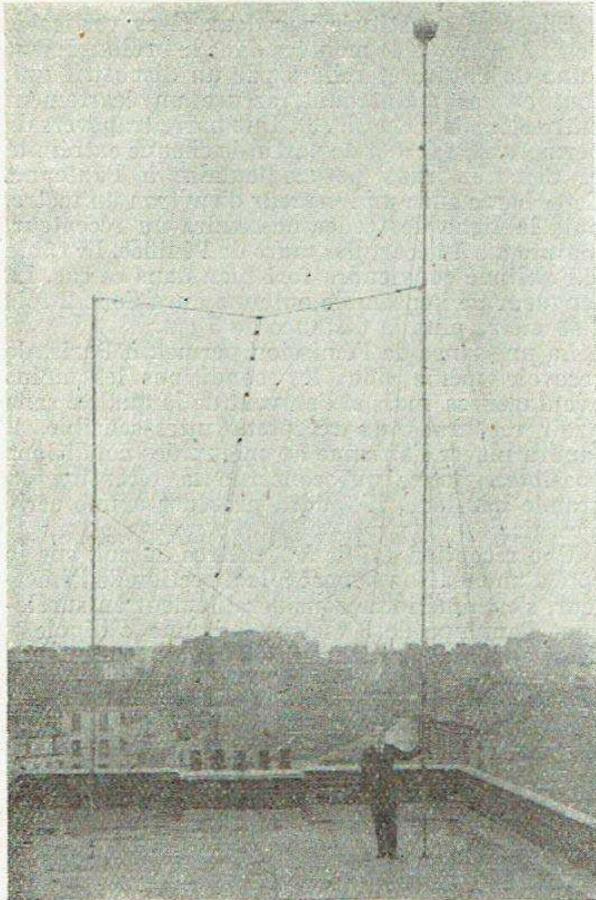


Fig. 9. — Réalisation d'une antenne extérieure montée en dipôle vertical.

encore avec stabilité normale. L'antenne fut à nouveau montée de deux mètres, et la réception devint normale.

En plaçant l'antenne sur le côté de la maison, face à l'émetteur, il fut constaté que les images étaient surmodulées, et la sensibilité du récepteur dut être diminuée.

Ces essais étaient effectués à plusieurs kilomètres de Paris, et l'antenne de réception placée dans un endroit où l'on n'avait aucune visibilité directe avec l'antenne d'émission.



A. — Antenne de télévision en dipôle horizontal, avec descente par fils entrecroisés, installée à côté d'une diélasphère pour radiodiffusion (photo Diéla).

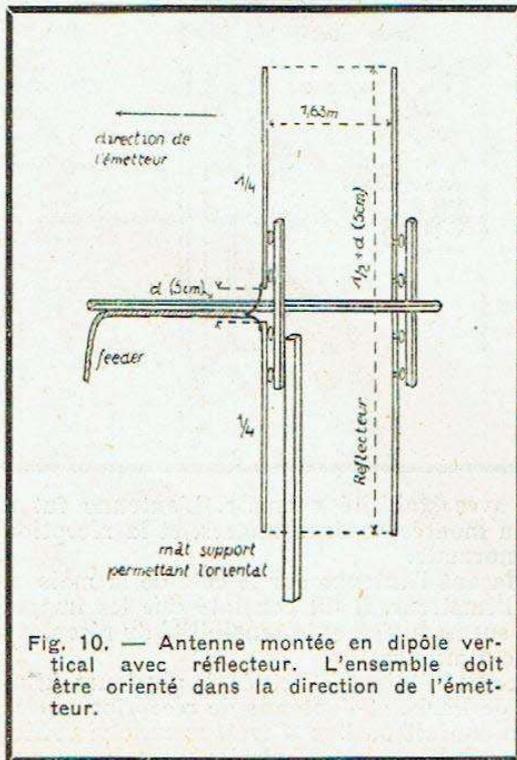


Fig. 10. — Antenne montée en dipôle vertical avec réflecteur. L'ensemble doit être orienté dans la direction de l'émetteur.

A ce genre d'antenne, on peut ajouter un réflecteur, afin de lui donner un pouvoir directif et d'en augmenter le rendement.

Le réflecteur sera constitué par une tige verticale placée parallèlement à l'antenne et d'une longueur de 3,25 m. ($\lambda/2$). La distance du réflecteur à l'antenne sera de 1 m. 63 ($\lambda/4$). La barre transversale maintenant le feeder (fig. 10) pourra être utilisée pour la fixation de ce réflecteur qui doit être isolé.

L'orientation de l'ensemble doit permettre de trouver la direction de l'émetteur, de telle sorte que l'antenne « dipôle » se trouve entre émetteur et réflecteur.

L'impédance du feeder pour cette antenne dirigée sera de 80 ohms environ. L'adjonction d'un réflecteur apporte un gain à la réception pour une antenne « recevant » déjà; mais une antenne à « réflecteur » placée là où un « dipôle » ne donne rien, n'apportera pas d'amélioration.

On peut installer un dipôle sur un toit d'immeuble, sous une antenne déjà existante pour les radio-concerts. On tendra l'ensemble des deux fils « quart d'onde » réalisés en fil de 20/10 de millimètre, en fixant la partie supérieure de ce dipôle à l'antenne, le bas sera maintenu très tendu avec un isolateur (fig. 11).

Le feeder sera écarté du dipôle et perpendiculaire à celui-ci pendant le parcours équivalent à un mètre environ.

Si la direction de la grande antenne correspond à celle de l'émetteur, on pourra fixer le réflecteur dans les mêmes conditions.

Mais l'ensemble doit être très tendu et relié avec du câble goudronné, car le balancement de l'antenne apporterait des variations notables dans le réglage du circuit d'entrée.

Si l'on utilise pour une longue descente du câble spécial de feeder ayant une armature de blindage extérieur, on pourra avantageusement relier de part en part le long de la descente, cette arma-

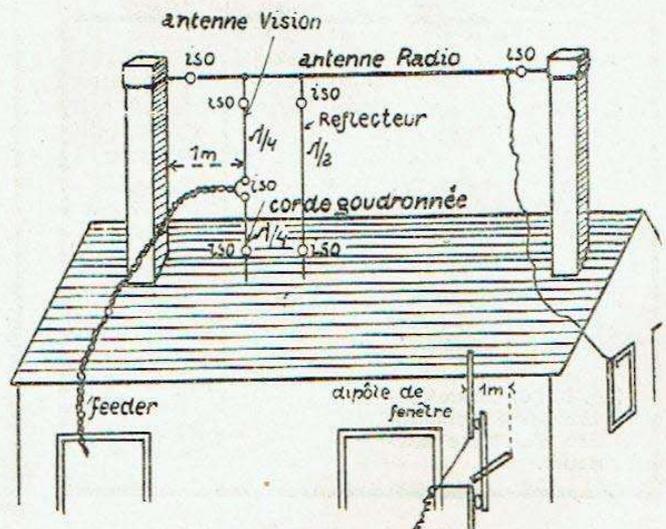


Fig. 11. — Exemple d'installation rationnelle des antennes de vision (en dipôle avec réflecteur), de radiodiffusion et de sonorisation (dipôle près de la fenêtre).

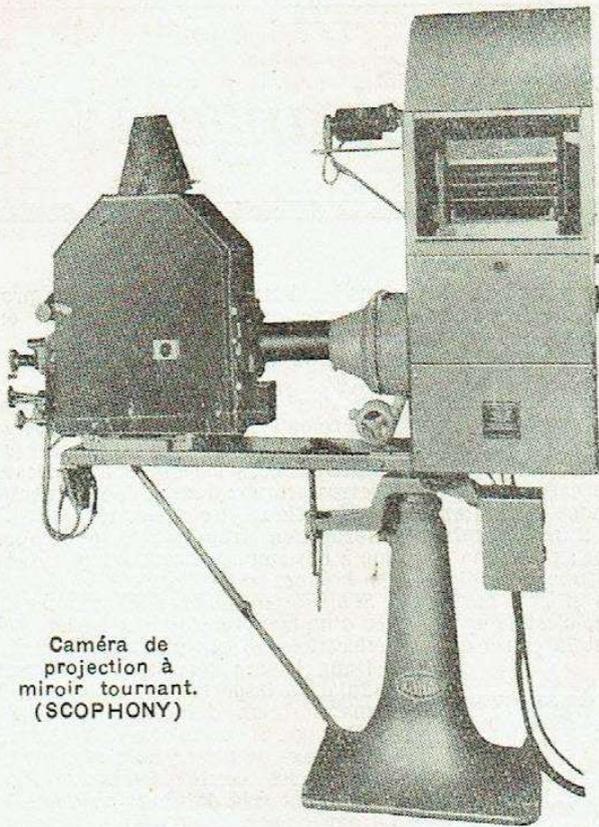
ture extérieure aux masses prises en cours de route. Cela évitera tout parasite, et le câble ainsi protégé peut même passer dans le sol.

G. BARRET.

TÉLÉVISION

UNE GRANDE PREMIÈRE

Un match de boxe transmis par télévision sur écran de cinéma



Caméra de projection à miroir tournant. (SCOPHONY)

Pour la première fois dans l'histoire de la télévision, un cinéma a projeté sur son écran un événement d'actualité au moment même où, à quelques kilomètres de là, se déroulaient ses péripéties.

C'est le 23 février que, sur l'écran du cinéma *Monseigneur*, situé dans l'Oxford Street de Londres, les spectateurs ont pu assister au match de boxe qui opposait Boon à Danahar, sur le ring de Harringay. La projection a été faite sur un écran de 7 pieds de large sur 6 pieds de haut (250 x 200 cm environ), par le projecteur de télévision *Scophony*.

D'après les avis des journaux qui ont, avec enthousiasme, rendu compte de cet événement marquant une nouvelle date dans le développement de la télévision, la réception a été, à tous les points de vue, parfaite. C'est ainsi que le *Daily Express* dit : « ...Stabilité absolue. Pas d'ondulation, pas de scintillement, pas de parasites... L'assistance avait la sensation de se trouver à Harringay même. Les spectateurs poussaient des exclamations, tapaient des pieds, hurlaient des encouragements aux boxeurs... » *L'Observer* s'écrit : « Terrifiant!... J'ai été étonné par la clarté et les dimensions des images qui semblaient s'approcher du standard du cinéma. La ciné-télévision est là. Cela ne fait plus aucun doute. »

L'annonce de l'événement sensationnel a attiré au *Monseigneur* une foule nombreuse qui, débordant le service d'ordre, s'empara, peu de temps avant le commencement de la transmission, de toutes les places de la salle, sans en avoir acquitté le prix (on est gentleman, mais on est aussi sportif!). Il a fallu toute l'énergie des douze constables appelés en hâte pour expulser les resquille-

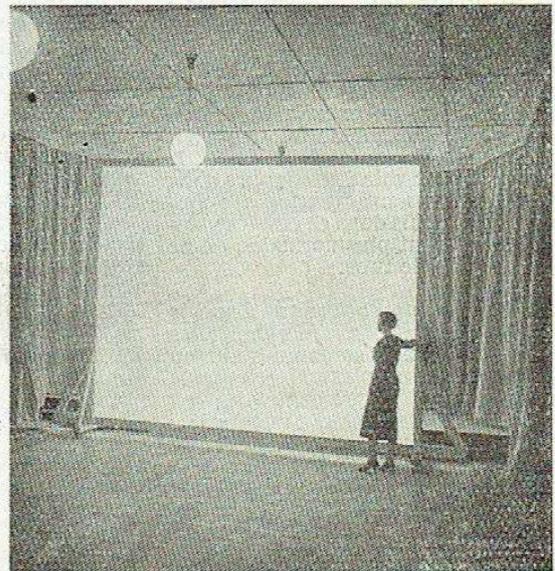
leurs et permettre à ceux qui, longtemps à l'avance, ont loué leur place, d'en prendre possession.

Les directeurs des circuits des cinémas *Odéon* et *Gaumont*, qui contrôlent la plupart des cinémas de Londres, ont l'intention de les équiper très prochainement d'appareils de projection de télévision. De son côté, la *Scophony* assume, à cet effet, la mise au point d'un projecteur qui donnera des images de 6 x 5 mètres.

Toutefois, la *B.B.C.* s'oppose, à juste titre, à ce que ses émissions normales soient désormais projetées dans les salles de cinéma. Ces émissions, en effet, ne sont pas prévues pour projection sur grand écran. D'autre part, plusieurs problèmes surgissent, qui concernent les droits des auteurs et des interprètes. Une solution sera presque sûrement apportée à ce conflit, par la création d'un service de télévision spécial destiné à alimenter les programmes de télévision de cinémas.

Si les démonstrations qui ont eu lieu à *Monseigneur* inaugurent une nouvelle application de la télévision, ils ont, pour effet accessoire, mais non négligeable, le mérite d'intensifier l'intérêt que le public porte à la télévision et de faire ainsi une excellente propagande en faveur de la nouvelle technique.

W. G. COOPER, *London*.



Admirez les dimensions de cet écran !

Revue de la Presse Étrangère

PAR A. DE GOUVENAIN

Comment procéder à la recherche des pannes en télévision (A.-L. Plews, *Télévision*, London, mars 1939).

Il semble *a priori* que le dépannage d'un récepteur de télévision soit une opération extrêmement complexe, mais il faut bien se rappeler que dans un tel récepteur chaque partie forme un tout bien homogène et destiné à un but bien particulier; c'est donc en analysant le rôle et le fonctionnement de chaque unité de cet ensemble complexe que l'on parviendra à effectuer rapidement un dépannage.

Les principales parties qui composent un récepteur de télévision sont:

- a) Le récepteur d'image (partie radio),
- b) Le récepteur de son,
- c) Le circuit de synchronisation,
- d) Les bases de temps,
- e) L'alimentation,
- f) Le tube cathodique.

Lorsqu'on se trouve en présence d'un récepteur en panne ou en mauvais fonctionnement, il faut faire l'analyse de l'accident en se reportant à chacun de ces circuits et en se demandant si la panne est due plutôt à l'un ou à l'autre. L'examen fait dans ces conditions conduit rapidement au circuit défectueux.

Nous ne pouvons pas, dans un article réduit, analyser toutes les pannes, mais nous allons essayer d'en examiner quelques unes qui sont parmi les plus classiques :

1. Pannes qui affectent à la fois le son et l'image. — Symptômes : Pas de son ni d'image ou bien son et image faibles.

Il faut d'abord examiner l'aérien et l'alimentation. Si ces éléments sont bien normaux, on examinera l'étage H. F. et le changeur de fréquence s'il est commun au son et à la vision. Il peut encore y avoir une coupure dans l'alimentation haute tension des amplificateurs, mais dans ce cas, les polarisations n'étant plus normales, on ne verra rien sur le tube.

2. Pannes ne concernant que le son. — Il n'y a pas à incriminer les parties de circuits communes au son et à la vision : on n'examinera que le récepteur son proprement dit; on mesurera les tensions d'alimentation, puis on procédera au dépannage comme dans le cas d'un récepteur ordinaire avec un oscillateur d'atelier mais en utilisant les fréquences correspondant à la vision.

Il peut arriver que la panne se produise dans l'étage changeur de fréquences. C'est ainsi que, par suite d'une mauvaise valeur des trimmers,

l'onde de vision peut passer du fait qu'elle occupe une bande très large, tandis que la fréquence du son se trouve rejetée hors de la gamme.

3. Pannes ne concernant que l'image. — Dans le cas où l'on n'obtient aucune image, il faut s'assurer avant tout que l'on peut obtenir la trame sur le tube cathodique, ou tout au moins une tache cathodique. Si l'on n'obtient rien, il faut examiner l'alimentation du tube; et si elle est correcte c'est que le tube cathodique est défectueux. Mais si l'on obtient seulement une trame, c'est le récepteur de vision qui est la cause de la panne.

Si la polarisation de la lampe de sortie est incorrecte, l'image peut se trouver hors de l'écran, il y a donc lieu de vérifier séparément les circuits de balayage avant d'entreprendre l'examen du récepteur de vision proprement dit, et dans ce dernier on vérifiera surtout le dernier étage.

Au lieu d'une absence d'image, il peut y avoir une image faible; on vérifiera avant toute chose si la synchronisation est bien normale. Si c'est la synchronisation qui est trop faible, il faudra vérifier si ce circuit n'est pas défectueux. Lorsque la synchronisation est normale et si l'image reste faible, c'est l'amplificateur d'image qui sera à incriminer. Il faudra vérifier, entre autres choses, si les gains à chaque étage sont bien normaux; on examinera plus spécialement si les diodes ne sont pas fatiguées, car ce sont elles qui sont le plus souvent à incriminer.

4. Pannes concernant la synchronisation. — Cette panne se traduit par un glissement à la fois vertical et horizontal, il n'y a pas de lignes horizontales ou verticales. Il faudra examiner si le circuit de filtre de synchronisation est bien normal et si les circuits de balayage, à la fois horizontal et vertical, sont normaux. Il se peut, d'ailleurs, que l'un d'eux seulement soit défectueux; mais on peut encore trouver que c'est le signal de synchronisation qui est trop peu amplifié pour commander les circuits correspondants.

5. Pannes affectant les dimensions de l'image. — Cela se manifeste par un manque d'amplitude verticale ou horizontale.

L'origine de cette panne se trouve peut-être dans une insuffisance de tension d'alimentation du circuit de balayage défectueux. Il faudra donc vérifier si les tensions qui arrivent à ce circuit sont bien normales; mais, en général, les tensions sur les deux circuits de balayage étant communes, il se produit une réduction de l'image

dans les deux sens; si elle ne se produit que dans un sens, il faut en rechercher l'origine dans une faiblesse de lampe ou une résistance défectueuse.

Si l'on observe une déformation trapézoïdale, c'est dans l'amplificatrice de la base de temps qu'il faut rechercher la panne, si le tube est à déviation électrostatique; dans le cas d'un tube à déviation électromagnétique, la déformation trapézoïdale peut être due à des spires en court-circuit dans les bobines défectives.

Si on obtient un parallélogramme au lieu d'un trapèze, c'est que les bobines défectives ne sont pas à angle droit.

Dans le cas où subsisterait une ondulation importante du courant, il se manifeste une déformation évidente sur l'image. Si l'ondulation réside dans le balayage de ligne, les images verticales et les bords de l'image sont ondulés, et cela d'autant plus que le filtrage est plus défectueux; si l'ondulation réside dans le balayage d'image, il se produit des traînées sur l'image.

6. Pannes plus générales. — Si l'on connecte l'alimentation à chaque partie du récepteur de télévision, il se peut qu'une erreur dans cette alimentation du récepteur fasse apparaître des mauvais fonctionnements dans une autre partie, mais bien entendu les pannes de l'alimentation seront toujours celles que l'on devra soupçonner en premier lieu.

Il y a trois sources d'alimentation qu'il faut considérer dans un récepteur de télévision : la source à 250 V pour le son et l'image, une source à 300 ou 400 V pour les balayages avec déviation magnétique et 1 000 à 1 500 V pour les balayages avec déviation électrostatique. Une troisième alimentation à 3 000 ou 6 000 V est utilisée pour le tube cathodique. Il importe donc avant toute chose d'examiner si toutes les tensions qui sont fournies sont bien correctes.

Si l'une des tensions n'arrive pas au tube cathodique, il en résultera une absence d'image et même de trace; si l'image disparaît progressivement, c'est qu'il y a une fuite dans le filtrage ou par un isolement défectueux.

Dans le cas où l'image se formerait mal sur l'écran par suite d'un défaut de concentration, il faut soit modifier la valeur de la polarisation, soit introduire un solénoïde sur le tube qui tend à améliorer cette concentration.

À propos des circuits séparateurs de synchronisation (W. T. Cocking, *The Wireless World*, London, 23 févr. 1939).

Dans beaucoup de récepteurs de télévision, l'étage de sortie qui alimente le tube cathodique pour modu-

ler le faisceau électronique alimente aussi un filtre d'amplitude qui sépare les signaux de synchronisation des signaux d'image. Quelquefois, on préfère effectuer cette séparation dès le détecteur ou bien sur une résistance de cathode dans l'étage de vision.

On reproche à la séparation dès le détecteur d'utiliser un signal trop faible, mais par contre la séparation à la sortie présente d'autres inconvénients.

Dans la figure 2, on a représenté en pointillé le signal dans le cas où R4 a une valeur élevée, l'amplitude des pulsations se trouve diminuée à la sortie.

Avec une valeur plus faible pour R4, on réduit les courants grille et écran et on prolonge la vie de la lampe.

Si V3 est alimenté directement par la détectrice qui donne des valeurs de sortie importantes, il vaut mieux mettre une valeur faible pour R4 : de l'ordre de 10 000 ohms. Lorsque V3

passent dans C1 et réduisent sa charge positive non seulement par l'action de R3, mais aussi par celle de R4 et R interne de V1. En pratique, on prend R3 de l'ordre de 1 mégohm, et cela permet un redressement efficace, si C1 est de l'ordre de 0,005 microfarad et si la résistance de diode est faible. Toutefois les conditions sont bien changées si R4 est de 10 000 ohms ou si la résistance d'entrée de V3 est de 10 000 ohms.

Les meilleurs résultats sont obtenus si l'on fait R4 de l'ordre de 500 000 oh.

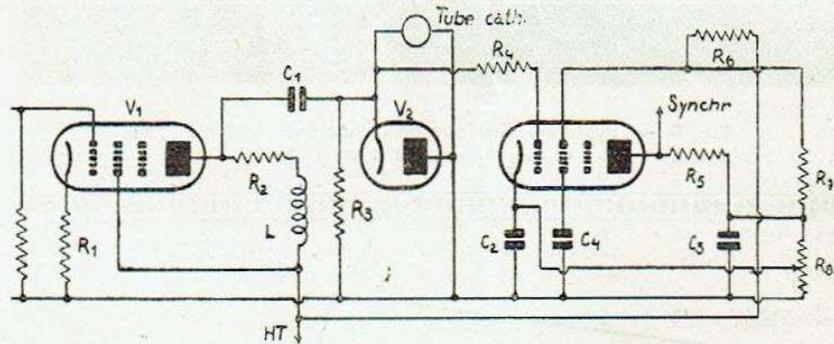


Fig. 1. — Montage d'un système séparateur des signaux de synchronisation.

Dans la figure 4, on a représenté un montage séparateur, la lampe d'image est représentée par une tétrode V1 équipée avec une impédance corrigée R2 et L; cette lampe est couplée au tube cathodique par l'intermédiaire d'une valve redresseuse V2.

Cette diode conduit les signaux de synchronisation qui passent par C1 dont le potentiel au point de vue continu dépend de la chute de tension aux bornes de R3. La phase du signal d'image est positive tandis que les impulsions de synchronisation sont négatives.

Le signal passe non seulement aux bornes du tube cathodique, mais par l'intermédiaire de R4 va dans une lampe séparatrice V3. Avec un signal de synchronisation de 5 V, V3 est polarisée à - 3 V si l'on porte la cathode à + 3 V à l'aide de R8. Le potentiel d'écran est tel que le courant anodique est nul pour - 3 V sur la grille; la tension anodique est faible par rapport à celle de l'écran.

La forme de la caractéristique $I_p = f(V_g)$ est reproduite dans la figure 2. Le signal d'entrée est appliqué comme on sait, et l'on ne recueille sur la plaque que les signaux de synchronisation qui apparaissent aux bornes de R5. La phase des signaux à la sortie est positive, et peut alimenter les générateurs de balayage.

Dans la pratique, le courant-grille perturbe beaucoup les phénomènes. Lorsque le potentiel grille-cathode est plus positif que - 1 V, il peut se produire un courant grille. La lampe a une résistance interne faible et la tension aux bornes de R3 est

$$\frac{R \text{ interne}}{R \text{ int} + R4}$$

Si l'on fait R4 beaucoup plus grand que R interne, on aura une très bonne synchronisation.

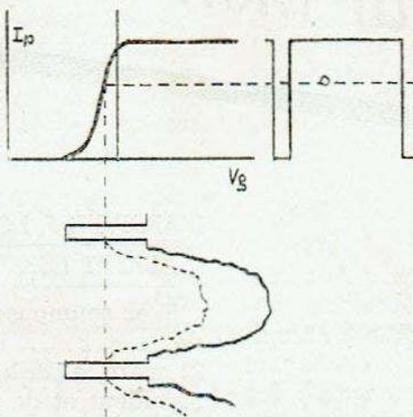


Fig. 2. — Mode de fonctionnement du système séparateur de signaux de synchronisation.

est alimenté par un circuit semblable à celui de la figure 1, il vaut mieux utiliser une valeur plus élevée.

La séparation de la synchronisation.

— Laissons l'action de V3 de côté pour le moment. Les signaux de synchronisation rendent la cathode de V2 négative par rapport à l'anode, aussi la diode est-elle conductrice. Les électrons passent de C1, à travers la diode, de la cathode à l'anode, en laissant une charge positive sur C1; après le signal de synchronisation, le signal image rend la cathode positive, et la diode est non conductrice.

Pendant le signal image, C1 est devenu moins positif, car les électrons le traversent en passant par R3 qui est beaucoup plus résistant que la résistance interne de V2. Considérons maintenant l'action de V3. Les phénomènes ne changent pas, s'il n'y a pas de courant-grille. Les électrons

Tube cathodique pour projection (Brevet allemand).

On sait que le gros reproche que l'on fait au tube cathodique c'est de ne pas pouvoir permettre la projection des images sur un écran; dans le système décrit ici, on utilise le faisceau cathodique d'un tube pour faire varier la transparence d'un écran spécial qui remplace l'écran fluorescent, et l'image est projetée par une lentille sur un grand écran. Tout comme dans les systèmes classiques, on a un double balayage, et le rayon cathodique, en variant en intensité, fait varier la transparence au lieu de la brillance de l'écran.

La lumière, provenant d'une source extérieure, est projetée par l'intermédiaire d'un petit miroir placé sur une plaque déflectrice qui renvoie la lumière sur l'écran. Un système optique approprié concentre le faisceau sur le petit miroir afin d'obtenir une image bien éclairée. L'écran spécial est formé par un petit intervalle renfermant de la fumée ou d'autres particules fines qui se

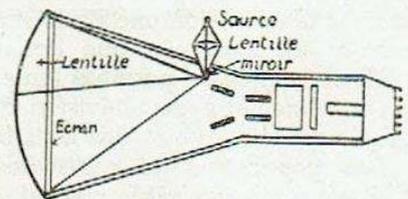


Fig. 3. — Tube cathodique pour projections.

déposent sur la glace en fonction de l'intensité du rayon lumineux et produisent par suite la différence de transparence.

Perfectionnement aux méthodes d'entrelaçage (Brevet de A.-D. BLUMLEIN, d'après Wireless World).

Lorsque l'exploration par lignes entrelacées est employée pour projection sur grand écran, le spectateur en fixant un point de l'écran a la sensation que les lignes sont animées d'un mouvement alternatif dans le sens vertical; elles semblent bouger de haut en bas et inversement. Cela est dû au passage alternatif des deux réseaux de lignes (paires et impaires) s'encastant l'un dans l'autre.

Pour remédier à cet inconvénient, l'inventeur propose de doubler la largeur de chaque ligne. De la sorte, les lignes de chaque réseau seront juxtaposées et couvriront l'ensemble de l'image. La seule différence entre deux réseaux successifs d'exploration résidera dans le décalage de l'un par rapport à l'autre dans le sens vertical.

La figure 4a représente le système usuel où les lignes 1, 2, 3 d'un réseau sont intercalées entre les lignes A, B, C de l'autre. Les largeurs des lignes sont marquées par des zigzags transversaux, en pointillé pour le premier réseau et en trait plein pour le second. La figure 4b montre les deux réseaux tels que les prévoit l'inventeur. On voit que chaque ligne de l'un couvre deux demi-largeurs de ligne de l'autre.

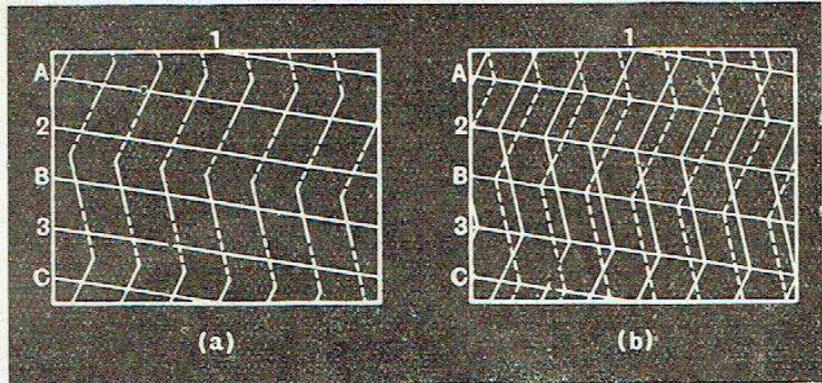
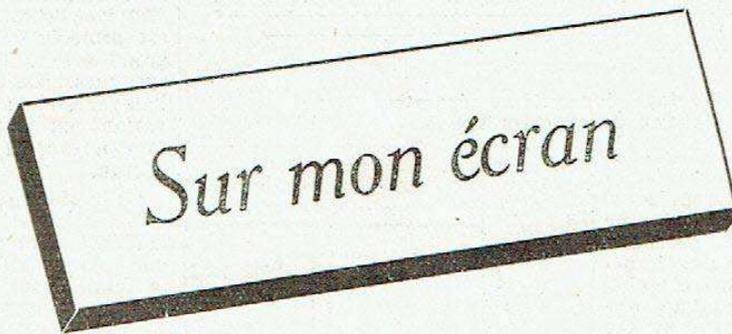


Fig. 4. — Système classique de lignes entrelacées en (a) et nouveau système en (b).



L'OPINION DE LA R. C. A.

Le 19^e rapport annuel du Conseil d'Administration de la Radio Corporation of America consacre à la télévision une place importante. L'opinion y est exprimée que l'on doit étudier et réaliser le plus tôt possible l'interconnexion des divers émetteurs de télévision qui doivent être érigés sur le territoire des Etats-Unis.

Des possibilités de relais des émissions de télévision soit par câble coaxial, soit par la voie des ondes électromagnétiques, ont été l'objet d'expériences tout à fait satisfaisantes dans les laboratoires de la R. C. A. durant l'année 1938.

UN BRUIT QUI COURT

D'une source généralement bien informée, nous apprenons que, prochainement, serait formée une Société Française pour l'exploitation des brevets Scophony. On sait que ce système basé sur le principe du balayage mécanique permet la projection des images sur écran de grandes dimensions.

La présence à Paris du D^r Sagall, frère du directeur de la Scophony Ltd semble confirmer ce bruit. Interrogé par notre collaborateur, le D^r Sagall se borna à dire que, pour le moment, toute déclaration de sa part serait prématurée. Cela évidemment ne fait que confirmer le bien-fondé du bruit dont nous nous sommes faits écho...

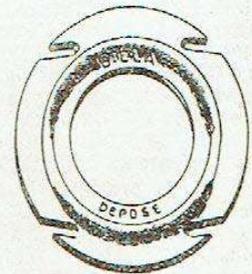
L'ARRIVÉE A LONDRES DU PRÉSIDENT

ALBERT LEBRUN

Très soigneusement préparée par les services de la B. B. C., la transmission qui a eu lieu le 21 mars, à 15 h. 15, de l'arrivée à Londres du Président et de Mme Lebrun, a été parfaite de l'avis de tous les spécialistes.

La cérémonie de la réception à la gare de Victoria des hôtes français par le Roi et la Reine d'Angleterre, avec des vues panoramiques et de grands premiers plans, constitue un véritable tour de force dont l'accomplissement fait honneur aux techniciens anglais.

Transposeur isolateur pour descentes d'antennes créé par DIÉLA.



LES RÉPÉTITIONS PUBLIQUES DE LA TÉLÉVISION

Les répétitions des émissions de prises de vues directes sont diffusées par la Tour Eiffel tous les mercredis matin. Excellente initiative qui permet aux téléspectateurs de pénétrer plus intimement derrière les « coulisses de l'objectif ».

UNE GRANDE MANIFESTATION FRANÇAISE DE TELEVISION.

Au moment où s'achève l'impression du présent numéro de Télévision, une grande manifestation publique de télévision se déroule au Théâtre Marigny, sous la présidence de M. Jules Julien, ministre des P.T.T.

Pour la première fois en France, le public aura eu, le vendredi 31 mars, l'occasion d'assister à la réception de la télévision sur un écran de grandes dimensions (4 mètres carrés). A cette occasion, l'émetteur de la Tour Eiffel transmet un spectacle de gala, au cours duquel Louis Jouvet paraît dans la scène de la consultation de Knock; l'excellente chanteuse fantaisiste Line Viala y apporte son entrain endiablé, et Suzanne Lorcia, la prestigieuse danseuse de l'Opéra, l'âme de sa grâce.

Cette démonstration de télévision est précédée par des exposés de MM. Jean Perrin, de l'Académie des Sciences, prix Nobel, et Marcel Prévost, de l'Académie Française, qui traitent, tour à tour, des aspects technique et intellectuel de la télévision.

Nous reviendrons, dans notre prochain numéro, sur cette brillante manifestation qui est, notons-le d'ores et déjà, symptomatique du développement actuel de la nouvelle technique.

EMISSIONS EXPERIMENTALES EN POLOGNE.

Il y a trois ans, Polskie Radio avait entrepris, en collaboration avec l'Institut des Télécommunications, la construction d'un émetteur de télévision placé au 15^e étage d'un grand immeuble de la place Napoléon, en plein centre de Varsovie.

Depuis le mois de décembre, des émissions expérimentales ont eu lieu avec une puissance de 2 kW sur 8,15 m pour le son et 7,5 m pour la vision. Provisoirement, on a adopté l'analyse par 120 lignes à raison de 25 images par seconde.

Les récepteurs servant au contrôle des émissions sont équipés de tubes cathodiques donnant une image de 20 x 25 cm.

Les réceptions seraient excellentes dans un rayon de 12 km, soit dans toute la ville et dans ses faubourgs.

UN PARI ORIGINAL.

Un pari est conclu entre les constructeurs anglais et américains de récepteurs de télévision. Ceux qui auront, en 1939, vendu le plus de récepteurs de télévision en seront les gagnants. Les perdants leur offriront un excellent dîner soit à Londres, soit à New-York.

Pour le moment, les chances des Anglais semblent bien supérieures dans cette originale compétition.

TRANSMISSIONS THEATRALES.

Suivant notre excellent confrère d'outre-Manche, Television and Short-Wave World, la salle du grand music-hall londonien, Coliseum, est équipée pour permettre la transmission par télévision des spectacles qui s'y déroulent. Les caméras sont disposées de manière à ne pas gêner le public et la mise en scène.

Voilà une nouvelle qui ne manquera pas de produire un effet favorable sur la vente des téléviseurs.

Assurez-vous le service régulier de **TÉLÉVISION** en souscrivant un abonnement.
C'est aussi la meilleure façon de nous marquer votre satisfaction.

TARIF D'ABONNEMENT POUR 10 NUMÉROS :

FRANCE et Colonies	20 Fr.
ÉTRANGER } Tarif réduit	25 Fr.
} Plein tarif	30 Fr.

BULLETIN D'ABONNEMENT

à adresser à la SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO
42, rue Jacob, PARIS-6^e

Veuillez m'inscrire pour un abonnement de 10 numéros de **TÉLÉVISION** à servir à partir du N^o à

Nom

Adresse

Ville

Profession

Date 1939 Signature:

Biffer la mention inutile } Je vous adresse la somme de francs par mandat-poste — chèque postal (Paris n^o 1164-34) (Bruxelles 3508-20) (Genève 1.52.66) — chèque sur Paris.

NOTE IMPORTANTE. — Les chèques, les mandats ou les virements doivent être exclusivement libellés au nom de la **SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO**



M. C. B. et Véritable Alter
 17 à 27, rue Pierre-Lhomme, COURBEVOIE
 Téléphone : DÉFENSE 20-90, 91 et 92

Les récepteurs de
TÉLÉVISION
 des marques
GRAMMONT
 &
G. MARCONI
 sont en vente aux Éts

GENERAL-RADIO

1, Bd Sébastopol - PARIS-1^{er}
 métro Châtelet

DEMONSTRATIONS
 les jours et aux heures
 — des émissions —

Venez Télévoir!
 et demandez-nous les
 notices techniques
 (Joindre 1 fr. 50 pour frais)

PUBL. ROPY

Fabrication

Française



Précision garantie

jusqu'à $\pm 0,5\%$

RÉSISTANCES STABLES
CONDENSATEURS AU MICA
 ARGENTE
 POUR TÉLÉVISION

S^{te} RADIOHM 14, rue Crespin-du-Gast
 PA-15-XI^e Tél. OBE. 83-62

PUBL. ROPY

REALT

95, r. de Flandre, Paris
 NORD 56-56

exécute sous 48 heures tous
 transformateurs spéciaux et
 bobinages MF pour télévision.

Toutes les pièces nécessaires au mon-
 tage de récepteurs de son et d'images
 pour

TÉLÉVISION

sont en vente aux Établissements

"RADIO-SOURCE"

82, Avenue Parmentier, 82 - PARIS-XI^e

Devis établis et adressés par retour du
 courrier contre un timbre de 0 fr. 90

DIELA

116, Avenue Daumesnil - PARIS

Tél. : DID. 90-50 et 51

FILS - CABLES et ANTENNES
 pour ONDES COURTES et TÉLÉVISION

VIENT DE PARAÎTRE
R. ASCHEN
&
R. GONDROY
LA PRATIQUE
DE
L'OSCILLOGRAPHIE
CATHODIQUE

**CONSTRUCTION
MISE AU POINT
ET APPLICATIONS
DANS LA RADIO
ET L'INDUSTRIE**

Un volume
de 128 pages
in-octavo
illustré de
nombreux
schémas
et photos

PRIX :
A nos bureaux:
21 fr.
Franco recom.
23fr.50
Etranger : 25.

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

RESISTANCES pour appareils de mesure étalonnées à 1 %
sans self-induction ni capacité.
à prises multiples pour voltmètre.-Shunts.
Cordes résistantes de toutes valeurs, jusqu'à 1 mégohm au M.

ÉTABL. M. BARINGOLZ, LICENCIÉ ES SCIENCES, ING. E.S.E.
103, Boulevard Lefebvre, 103, PARIS-15^e — Tél. Vaug. 00-79

L'expérience de nombreuses années dans la construction
des **TRANSFORMATEURS SPÉCIAUX DE TÉLÉVISION**
constitue l'apanage des Établissements

VEDOVELLI, ROUSSEAU & C^{IE} 5, RUE JEAN-MACÉ
SURESNES (SEINE)

PUBL. PAPY.

S. A. R. L. au capital de 1.100.000 fr.

① LON. 14-47

Soyez Maître du Domaine des **ONDES COURTES** et **ULTRA-COURTES**
(Réception de **TÉLÉVISION**) en utilisant le matériel approprié que nous
vous offrons dans notre Catalogue

Celui-ci comprend, en effet, de nombreuses pages consacrées aux O. C.
il contient, en outre **102** schémas publiés sous la direction de **E. Aisberg**;
récepteurs à galène, à batteries pour secteur continu, alternatif et tous
courants, amplis, filtres, interphones, émetteurs, etc... ENVOI CONTRE 1 fr. 80
en timbres

RADIO-M.J.

19, rue Claude-Bernard (Gob. 47-69)
6, rue Beaugrenelle (Vau. 58-30)

SERVICE PROVINCE
19, r. Cl.-Bernard
Gob. 95-14

POUR L'ÉQUIPEMENT DE VOS MONTAGES

DE

TÉLÉVISION :

une grande marque spécialisée dans
les tubes électroniques

Miniwatt



4673

● 4673. — Tube amplificateur à grande pente : 2^e étage H. F. ou 2^e étage M. F.



4696

● 4696. — Tube à émission secondaire à grande pente.



EE 50

● EE 50. — Tube amplificateur "tout verre" à émission secondaire. Sa pente élevée (15mA/V) et ses faibles capacités ($C_{ag} < 0,003 \mu\mu\text{F}$) assurent une amplification très importante par étage.



● 4622,3 — Diode de détection à court parcours électronique et grande pente de détection.



● 4654. — Penthode de puissance pour base de temps et amplificateurs B.F. Peut être employée pour l'amplification de l'oscillation de relaxation après triode à gaz.

● 4686. — Triode à gaz argon pour base de temps "Images".



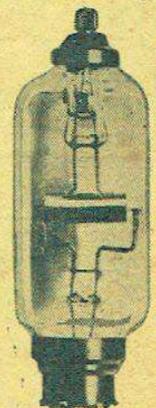
4686

● 4690. — Triode à gaz hélium pour base de temps "Lignes".



4690

● 1875. — Tube redresseur haute tension (7.000 V.) pour alimentation des anodes du tube cathodique.



1875

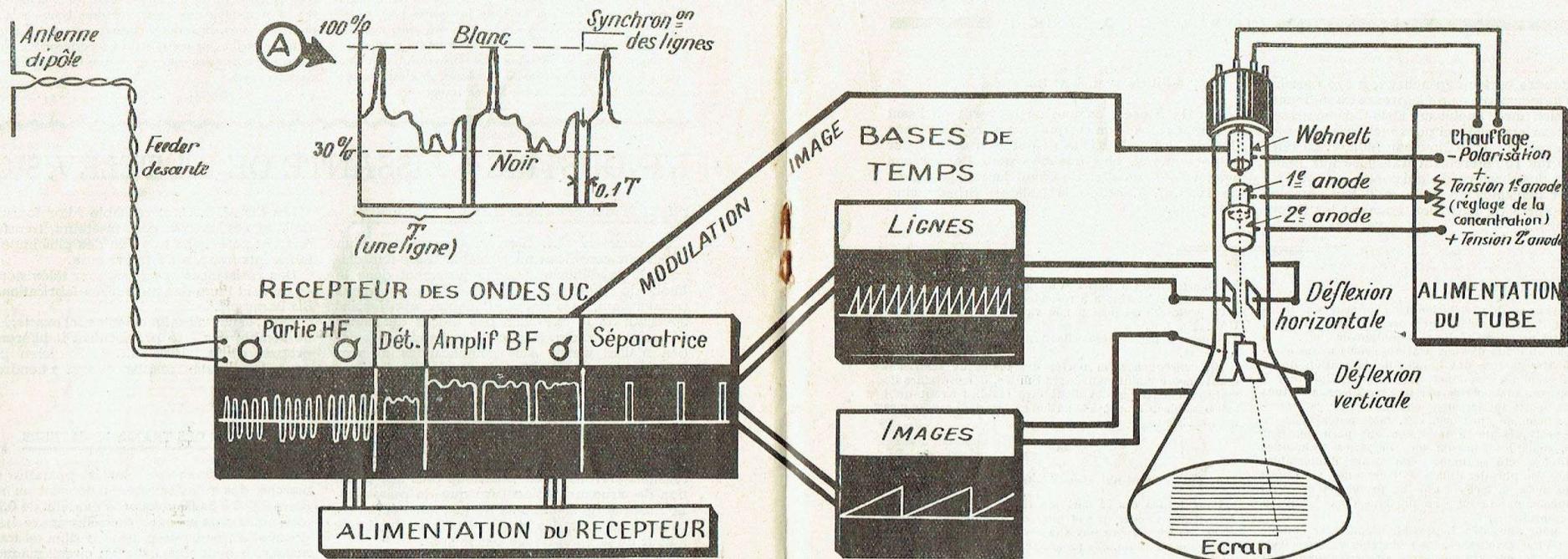
LES MEILLEURS TUBES POUR CHAQUE FONCTION

Tous renseignements techniques et caractéristiques détaillées à

COMPAGNIE GÉNÉRALE DES TUBES ÉLECTRONIQUES

44, rue de la Bienfaisance, 44 - PARIS-8^e
Téléph. : Laborde 87-90 (5 lignes) Adresse Télégrap. : Cogetubel-Paris

COMPOSITION SCHÉMATISÉE D'UN RÉCEPTEUR DE TÉLÉVISION



La forme du courant « images » servant à moduler l'onde porteuse de l'émetteur est représentée en A. La modulation proprement dite est comprise entre 30 et 100 % de l'amplitude de l'onde porteuse ; elle est positive, c'est-à-dire : 100 % correspondent au blanc et 30 % correspondent au noir.

A la fin de chaque ligne, une interruption de 10 % du temps total de la ligne constitue le signal de synchronisation des lignes.

L'antenne est constituée par un dipôle vertical avec descente par feeder en fils entrecroisés.

Le récepteur des ondes ultra-courtes se com-

pose d'une partie H.F. pouvant être éventuellement à changement de fréquence et dans laquelle le signal modulé est amplifié. Après détection, il est de nouveau amplifié dans l'amplificateur B.F. Ce nom est, d'ailleurs, donné par extension aux fréquences de la modulation qui atteignent des valeurs souvent très élevées.

Le courant de modulation est appliqué au Wehnelt du tube cathodique. C'est lui qui module l'intensité du rayon cathodique et, par conséquent, la luminosité du spot sur l'écran du tube. Le courant détecté est, d'autre part, appliqué à la lampe séparatrice qui, supprimant toutes les crêtes qui caractérisent la modulation et inversant le courant, ne laisse persister que les

signaux de synchronisation (« tops » de fin de ligne).

Les signaux de synchronisation sont appliqués aux deux bases de temps de manière à les synchroniser avec l'oscillation de l'émetteur. La base de temps lignes et la base de temps images procurent des oscillations de relaxation en dents de scie. La fréquence est beaucoup plus élevée pour la base de temps lignes que pour la base de temps images.

Ces oscillations sont appliquées aux plaques de déflexion horizontale et verticale du tube cathodique. Les champs électriques variables ainsi produits commandent au rayon cathodique

un mouvement combiné qui lui permet de balayer l'écran en une série de lignes horizontales juxtaposées. A chaque période de la base de temps lignes correspond le parcours avec retour instantané d'une ligne de l'écran. A chaque période de la base de temps images correspond l'exploration complète d'une image.

L'alimentation du tube cathodique comprend le chauffage du filament, une tension positive réglable appliquée à la première anode et permettant de régler la concentration de la tache lumineuse, une tension positive plus élevée appliquée à la deuxième anode, et une tension de polarisation négative appliquée au Wehnelt et permettant de régler la luminosité de l'image.