

TÉLÉVISION

MAGAZINE TECHNIQUE BIMESTRIEL

N° 2 - JUIN - 1939
SEPTEMBRE 1939

SOMMAIRE

Dix années de Télévision

par R. BARTHÉLEMY

Cours de Télévision

par E. AISBERG

Hétérodyne modulée à O.U.C. pour Télévision

par H. GILLOJX

Construction d'un téléviseur (Récepteur images)

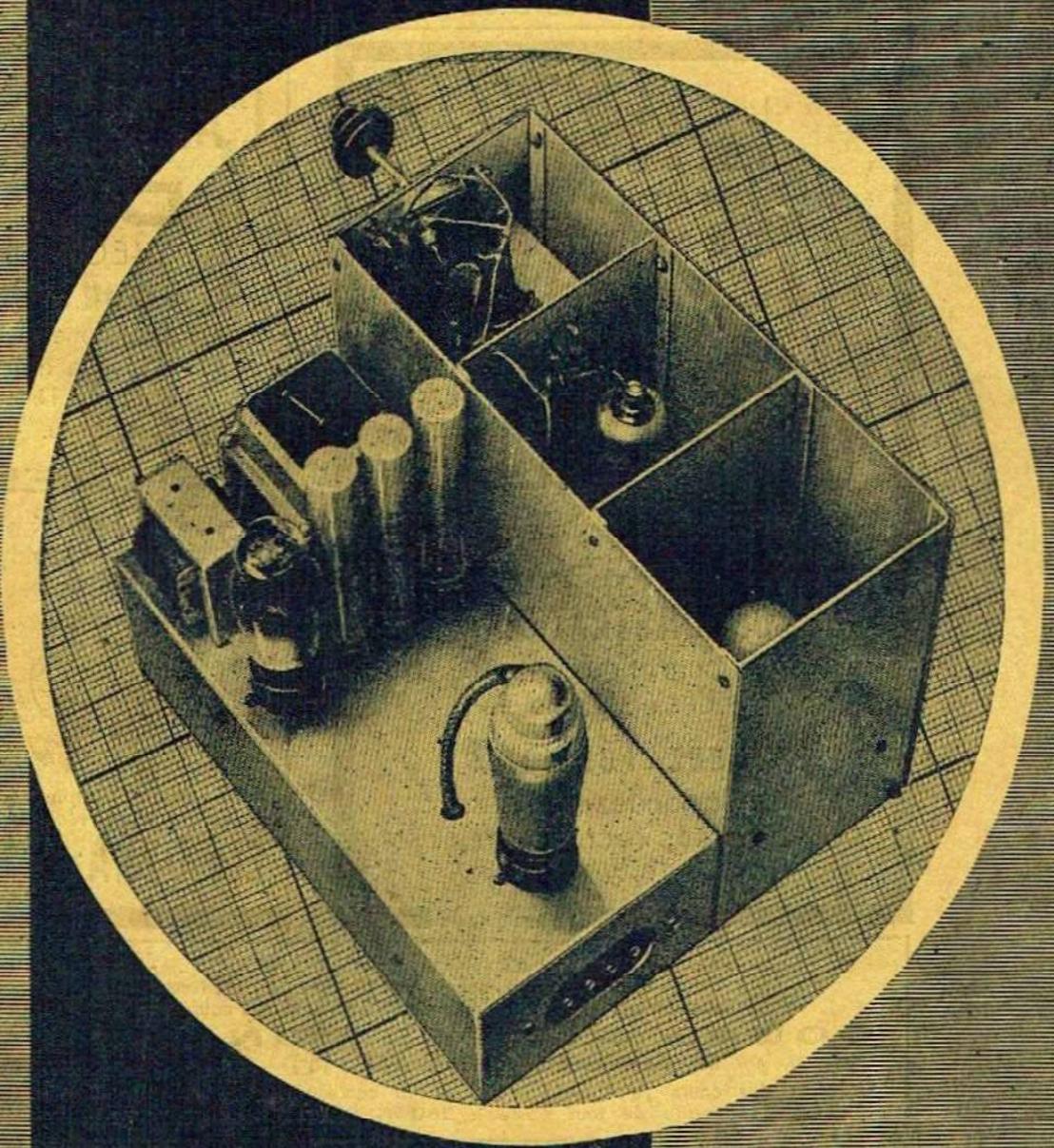
par R. ASCHEN

Revue de la Presse Étrangère

par A. de GOUVENAIN

Les Mires de fréquences
Le matériel de Télévision

L'essor de la Télévision aux U.S.A.



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 1.52.66

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} OCTOBRE. Ne l'oubliez pas!

NOTRE COUVERTURE : Récepteur de télévision décrit par R. ASCHEN

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

L'ANTENNE - DOUBLET

DYNA

AVEC RÉFLECTEUR
POUR TÉLÉVISION

assure une réception parfaite
à longue distance des émis-
sions de l'image et du son.
Pose facile. - Prix modique.

MATÉRIEL SPÉCIAL POUR O. U. C.

Bobines Minidyne. Isolateurs.
Démultiplicateurs. Condensa-
teurs variables. Bobines d'arrêt

Documentation complète gracieusement adressée. La
demander en se recommandant de « Télévision » aux

Ets DYNA 34 bis, avenue Gambetta
PARIS - XX^e

ARMÉE, MARINE, AVIATION, COLONIE, INDUSTRIE - La T. S. F. permet de
satisfaire tous les goûts et ouvre partout une carrière rémunératrice aux **techniciens**
diplômés. Devenez-le en suivant aisément les cours par correspondance des :

COURS PROFESSIONNELS DE T. S. F.

62, Boulevard Sébastopol, PARIS (3^e) Cours de préparation militaire

Créateur des cours de Travaux pratiques par correspondance - Cours complets de construction, montage,
réglage, dépannage de tous postes : 260 fr. Diplôme en fin d'étude. Cours de Télévision sur place.

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. ROPY

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

① LON. 14-47

DIX ANNÉES DE TÉLÉVISION

PAR R. BARTHÉLÉMY

INGÉNIEUR E. S. E.

Il n'est pas de radioélectricien qui n'ait été tenté par le problème de la transmission des images, mobiles ou fixes, et nous avons donc, aussi, ébauché sur le papier, vers 1925, aux temps des premières lampes « secteur » et des montages « Isodyne », à bigrille, quelques systèmes d'analyse et de modulation, mais sans entreprendre l'expérimentation.

Ce n'est que vers la fin de 1928 que nous attaquâmes une partie du problème de la télévision : la synchronisation, qui nous avait semblé un point faible dans les expériences auxquelles nous avions assisté à l'étranger.

Dès lors, nous fûmes pris dans l'engrenage, car on ne peut étudier la synchronisation sans construire un émetteur et un récepteur, et c'est toute la télévision que nous dûmes aborder. Avec les éléments dont nous disposions alors, le problème n'était pas très engageant, car les cellules photo-électriques au potassium donnaient un maigre courant de 3 à 5 microampères par lumen, les lampes étaient pratiquement limitées aux triodes et à quelques rares pentodes à faible pente, le chauffage indirect faisant partie de l'avenir.

La *Compagnie des Compteurs* décida toutefois de tenter l'expérience, et c'est dans un petit local annexe de l'usine qu'au bout de quelques mois, avec le dévoué concours de M. STRELKOFF, nous présentâmes une première démonstration. Elle fut évidemment très sommaire : une image fournie par un cliché sur verre était projetée sur un disque à 30 trous tournant à la vitesse de 15 tours par seconde.

Une cellule placée derrière la spirale recueillait le courant d'image et une deuxième cellule enregistrerait à chaque tour une impulsion lumineuse passant par une fente du disque; cette impulsion créait le signal de renouvellement d'image à la réception; c'était le seul signal de synchronisation que nous estimions nécessaire, à l'encontre de J.-L. BAIRD, qui expédiait un signal à la fin de chaque ligne d'analyse. Nous évitions ainsi la roue phonique à la réception, et l'expérience prouva que la précision du signal d'image était suffisante pour assurer une bonne stabilité de phase du disque récepteur.

C'est qu'en effet nous avions pu appliquer, dès cette époque, l'idée de déclenchement par un signal à front raide, d'un oscillateur local, soit à relaxation, soit à entretien sinusoïdal, placé dans la « plage d'entraînement ». Le système s'apparente d'assez près à celui utilisé actuellement.

Du côté émetteur, deux cellules créaient les composantes « modulation » et « synchronisation », amplifiées, et superposées par une lampe de mélange. La courbe de courant résultant montrait le sens et l'amplitude « plus noire que le noir » du signal synchronisant par rapport aux impulsions données par les parties claires de l'analyse.

Du côté réception, après une liaison effectuée par fil, une séparatrice, simple lampe polarisée, envoyait sur l'amplificateur les signaux de synchronisme, tandis qu'un amplificateur appliquait la modulation à la lampe à lueur (néon-hélium) placée derrière le disque récepteur. Les pointes de tension amplifiées servaient à déclencher un oscillateur à relaxation au néon (ancêtre du thyatron) muni des deux éléments de relaxation R C, et l'oscillation en dents de scie résultante était appliquée au moteur à synchroniser.

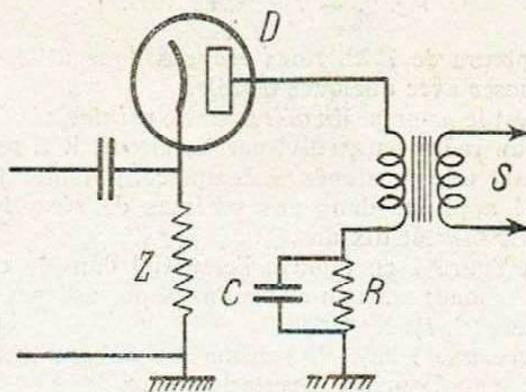


Fig. 1. — Détecteur de pointes.

Nous avons bien pensé à utiliser simplement deux moteurs synchronisés par le secteur et à stator décalable, mais à cette époque, l'interconnexion des réseaux n'existait guère et, dans la seule région parisienne, on comptait trois ou quatre fréquences différentes dans les secteurs.

C'est donc par voie radioélectrique que la synchronisation devait être assurée, et cette condition nous a rapproché des systèmes d'émission et de réception actuels. C'est ainsi que la fonction « séparatrice », à la réception, fut rapidement prévue avec une polarisation variable automatiquement, correspondant à l'amplitude des signaux reçus. Le dispositif comprenait principalement une diode ou une triode et c'est le même que nous retrouvons, en général, dans les

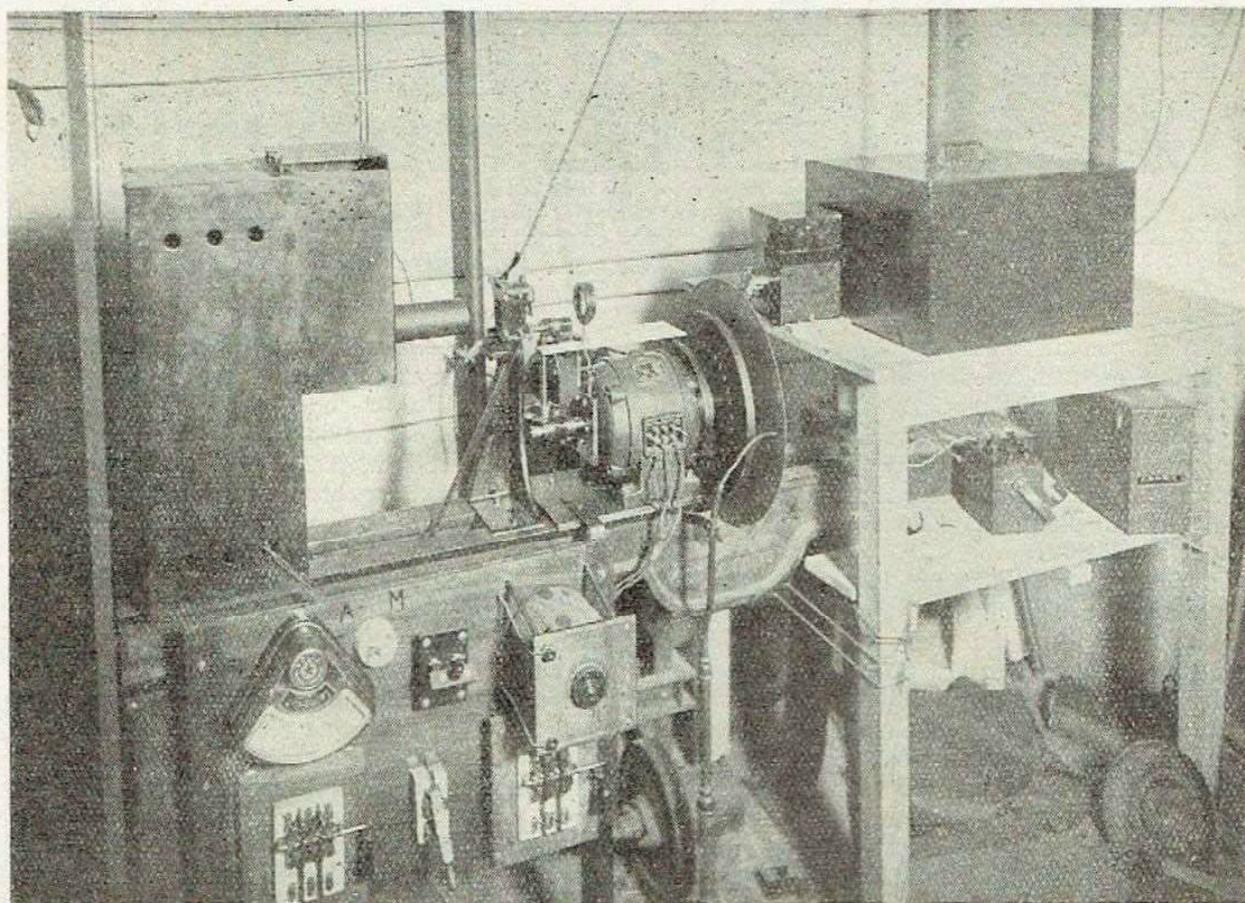


Fig. 2. — Télécinéma 1929.

récepteurs de 1939. Nous croyons donc utile de l'exposer avec quelques détails.

C'est le principe du détecteur de pointes, réalisé par un redresseur, suivi par un circuit R C présentant une constante de temps convenable, qui a été appliqué dans nos schémas de réception depuis bientôt dix ans.

La figure 1 en montre l'essentiel dans le cas d'une diode; nous en avons donné par ailleurs la théorie (O. E., N° 202).

Avec une triode, le schéma est un peu différent, mais le principe reste le même.

Après les premiers « montages sur table », dégageant les idées essentielles, nous passâmes aux réalisations.

Le système d'analyse de plaques fixes devint un télécinéma, dont la photographie (fig. 2) montre le détail, qui nous paraît aujourd'hui pittoresque.

Par ailleurs, pour la prise de vues directe, un tambour d'exploration à miroirs nous fournit le pinceau lumineux mobile qui, selon l'ancienne méthode d'Ekstrom, constituait la seule solution possible de la transmission de personnages (fig. 3).

Par suite du sens de déroulement et de prise de vues des films, nous adoptâmes, dès le début, l'analyse horizontale et à la cadence de 16 images par seconde, alors que les images transmises à Londres et à Königs wusterhausen étaient à analyse de lignes verticales et à la cadence de 12 par seconde.

Quelques récepteurs avec lampe au néon avec



Fig. 3. — Tambour à miroirs.

une forte proportion d'hélium fournissant une lumière rosée furent établis, et, en février 1930, nous présentâmes à quelques personnalités comme MM. P. JANET, le général FERRIÉ, L. et A. LUMIÈRE, des personnages télévisés et un film très simple par télécinéma.

Des ambitions sur la grandeur de l'image reçue se firent jour rapidement. C'est alors qu'avec une lampe à gaz « pointolite », dite lampe cratère, et un tambour de 30 minuscules miroirs, nous pûmes reconstituer une image sur un verre dépoli de 400x300 avec une bonne luminosité pour l'époque.

Sur la demande de différentes associations scientifiques, nous procédâmes, le 14 avril 1931, à une expérience publique de ce récepteur, dans l'amphithéâtre de l'École Supérieure d'Electricité.

Au milieu d'une affluence considérable et pleine d'indulgence, nous pûmes montrer, pendant près de deux heures, une transmission vision-phonie entièrement par voie radio-électrique, synchronisation incluse, avec un programme alterné de prise de vues et de télécinéma.

Après cette démonstration, qui situe à peu près les possibilités de l'époque (transmission d'une physionomie), nous poursuivîmes nos efforts dans le sens de l'accroissement de finesse de l'image.



Fig. 4. — Récepteur à disque.

Mais, en parallèle avec ces travaux de laboratoire, des essais de transmission avec plus forte puissance permettaient d'étudier les réceptions à distance. L'émetteur F.S.T.T. de la Compagnie des Compteurs fut porté à 500 watts, et la bande utilisable atteignait, en 1933, 40 kilohertz sur 180 m. Nous assurâmes également, deux fois par semaine pendant plusieurs années, l'émission à 30 lignes transmise par la station des P.T.T. sur 431 mètres.

C'est alors que des correspondants se révélèrent un peu partout, au Mans, à Bruxelles, à Clermont-Ferrand, voire à Sorgues (Vaucluse). Les récepteurs à disque se simplifiaient par suite de la synchronisation des secteurs, et le type moteur à hystérésis à glissement et phase réglables en représentait l'échantillon le plus courant (fig. 4).

Du côté émission, l'apparition des cellules à couche de cæsium sur argent nous permit de simplifier les analyseurs et de créer la « caméra mobile ». Déjà nous avions procédé, au nouveau « Poste Parisien » en 1932, à des essais avec un disque à lentilles à l'émission. Mais en 1933, nous pûmes mettre en service, au studio des

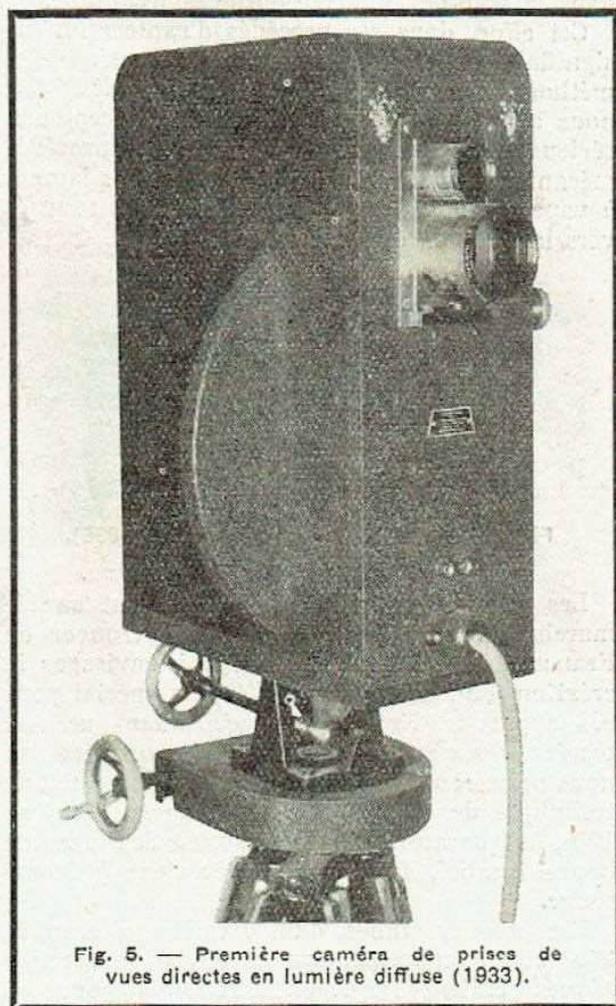


Fig. 5. — Première caméra de prises de vues directes en lumière diffuse (1933).

P.T.T., une caméra légère (fig. 5), qui nous libérait de la méthode du point lumineux mobile, en donnant la possibilité de prises de vues extérieures, à la lumière du jour.

Dans cette caméra, l'image à transmettre est projetée directement par un objectif à grande ouverture (nous avons utilisé jusqu'à 1/0,9) sur le disque d'analyse. La cellule et le préamplificateur, qui se trouvaient au-dessus d'un moteur, sont particulièrement bien suspendus et protégés, et ces études nous ont été d'un précieux secours dans les caméras modernes.

La qualité croissante de l'analyse des images à l'émission a été caractérisée par l'accroissement du nombre d'images par seconde, qui passa de 16,2/3 à 25 en 1933, et par le nombre de lignes par image : 30 lignes en 1929, 60 lignes en 1931 (télécinéma), 90 lignes en 1933 pour la prise de vues directes et 180 lignes avec le télécinéma, relativement plus facile.

La caméra de prise de vues directes à 180 lignes à double spirale fut terminée en 1935 et entra

immédiatement en service au nouveau studio des P.T.T.

Tous ces dispositifs d'exploration étaient à base mécanique, en général à disques perforés, et nous avons donné alors une description assez détaillée de la caméra citée en dernier et qui ne semble pas avoir eu jusqu'ici de concurrence dans la voie de l'analyse optique-mécanique.

Cet effort dans ces procédés d'exploration ne signifiait pas que nous nous désintéressions des méthodes électroniques. Au contraire, dès 1932, nous avons, en ce qui concerne les récepteurs, sérieusement examiné les limites des procédés mécaniques, utilisant même de nouvelles lampes à vapeur modulées et nous nous étions tournés vers la solution du tube cathodique.

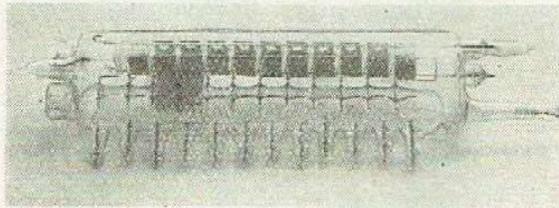


Fig. 6. — Multiplicateur d'électrons (1936).

Les imperfections des tubes existant sur le marché mondial, la difficulté d'en trouver en France, décidèrent notre Société à envisager la création d'un département d'études spécial pour ces appareils. Nous dûmes cependant utiliser pendant deux années des tubes d'importation qui nous permirent, d'ailleurs, de mettre au point la technique des récepteurs cathodiques. Mais en 1935, le laboratoire pouvait fournir des tubes de bonne qualité, fabriqués entièrement à Montrouge.

Ces premiers tubes, d'un diamètre d'écran de 270 mm, à concentration et déviation électroniques, étaient largement suffisants pour les images à 180 lignes.

C'est avec un tel matériel, entièrement conçu et produit avec nos moyens, que la télévision française assura, pendant six mois, émission et réception, à raison de huit heures par jour, le service expérimental à l'Exposition de Bruxelles de 1935.

De plus, en novembre 1935, M. MANDEL, alors ministre des P.T.T., inaugura à Paris le nouveau service de télévision et prise de vues directes, avec émission sur l'onde courte de 8 mètres, rayonnée par le sommet de la Tour Eiffel, et plaçant ainsi, à ce moment, l'expérience de l'Administration nettement en avance sur les essais officiels à l'étranger. Ce n'est en effet qu'un an après que la *British Broadcasting Cy* commençait les émissions à 405 lignes, et les émissions allemandes ne comportaient, à la même date, que quelques séances de télécinéma à 180 lignes.

Un studio muni d'un jeu complet de projecteurs et d'une climatisation indispensable, fut édifié à la place de l'amphithéâtre de l'École Supérieure des P.T.T., et la modulation envoyée par câble

coaxial à l'émetteur de la Tour Eiffel comportait une bande de fréquence de 500 kHz sur une porteuse auxiliaire de 3 MHz. Le 12 novembre 1935, le poste provisoire installé par la *Société Française Radio-Électrique*, attaquait avec ses 2 kilowatts H.F., sur une fréquence de 37,5 MHz, le feeder qui arrivait aux quatre doublets situés sur chaque côté, au sommet de la Tour.

Quelques mois plus tard, la station définitive était mise en service avec une puissance de crête voisine de 20 kw.

On notait des réceptions suffisamment stables jusqu'à 100 km. (Beauvais, Rouen, Chartres, Orléans).

Le multiplicateur d'électrons, également fabriqué dans le nouveau département du laboratoire de Montrouge (fig. 6), recula provisoirement les limites de l'analyse mécanique. Un télécinéma et une caméra à 240 lignes d'analyse et 50 images complètes par seconde furent créés.

Mais déjà en Amérique on parlait d'images à 343, puis 441 lignes entrelacées, à Berlin de 375, et également 441 lignes; Londres commençait l'exploitation en 405 lignes.

Avec cette finesse de trame et surtout en ce qui concernait la prise de vues directes, les procédés électroniques se sont substitués aux procédés mécaniques, et toute une technique nouvelle a dû être élaborée avec des moyens matériels très importants.

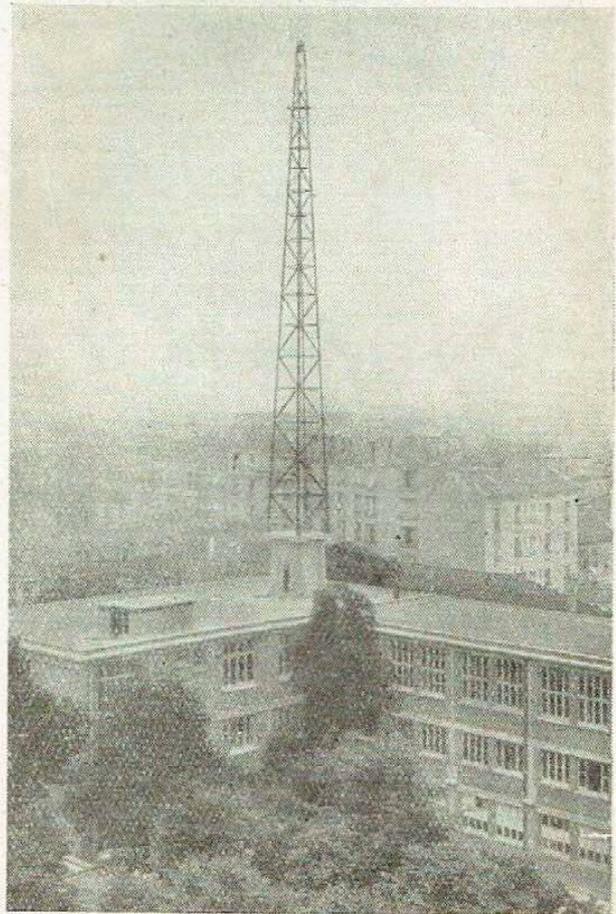


Fig. 7. — Centre expérimental de Montrouge (1937). Vue générale.

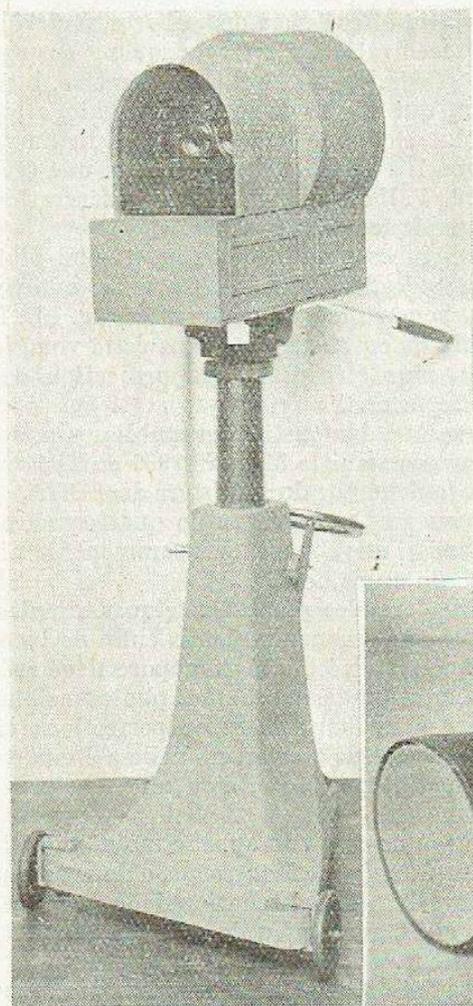


Fig. 8. — Caméra électronique.

C'est là le point de départ du Centre Expérimental de Télévision de Montrouge, créé par la *Compagnie des Compteurs*, qui comporte plus de 4.000 mètres carrés de laboratoires, une station



Fig. 9. — Photographie à la sortie d'un récepteur.



d'émission, emploie 20 ingénieurs spécialisés, autant de préparateurs et de dessinateurs et un personnel d'exécution double (fig. 7).

Comme les études ont un but industriel bien défini, on s'est préoccupé, non seulement de préparer les laboratoires dotés d'un outillage très spécial, en particulier pour les travaux sur l'électronique, mais aussi d'essayer les modèles créés soit pour l'émission, soit la réception, dans des conditions d'utilisation pratique.

Cela a conduit à la construction d'une station complète d'émission, de plusieurs kilowatts, d'une part, et, d'autre part, d'une salle de réception de grande dimension, équipée pour la projection sur écran par tube à haute tension.

Le studio d'émission proprement dit comporte les installations d'éclairage, avec dix ponts roulants, de décors mobiles, de son, de signalisation,

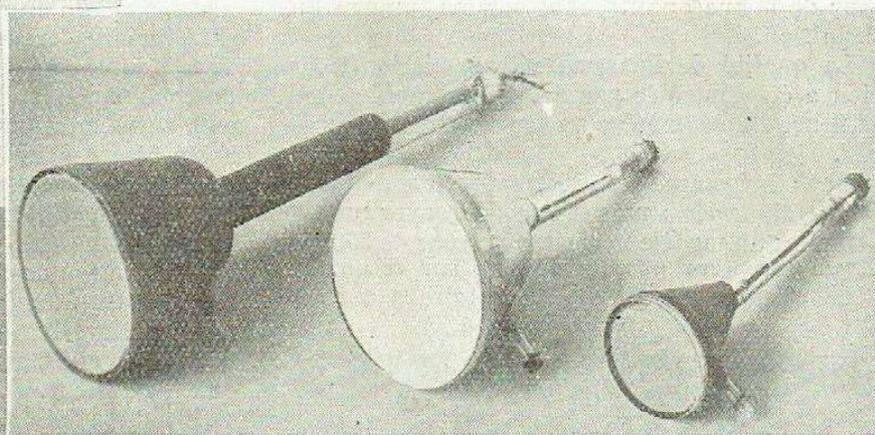


Fig. 10. — Tubes de projection.

qui peut servir de type dans le cas d'une exploitation régulière.

La caméra électronique du studio, montée sur roues (fig. 8) et orientable dans tous les sens, peut être amenée dans un jardin contigu et procéder à des prises de vues extérieures. Celles-ci sont obtenues même par temps sombre; des essais ont pu avoir lieu avec des éclairagements inférieurs à 200 lux (par temps clair, au soleil, on mesure dans nos régions jusqu'à 60.000 lux). C'est dire toute la ressource disponible dans les cas de téléreportages visuels.

Un analyseur de films constitue une autre partie essentielle de la station émettrice. Là encore, c'est la méthode électronique qui a prévalu, et l'on projette directement le film à transmettre sur la plaque mosaïque d'un iconoscope.

Un générateur de signaux de synchronisme, présentant une forte inertie mécanique, assure l'isochronisme précis des impulsions.

L'entrelaçage correct des trames paire et impaire est obtenu avec le maximum de sécurité, comme nous l'avons démontré à la Conférence Internationale de Zurich en 1938, par notre méthode dite à « *déphasage interne* ».

La modulation, additionnée des signaux synchronisants, est amplifiée en conservant, sans

distorsion appréciable d'amplitude et de phase, sa qualité intégrale dans une bande allant de 25 périodes à 3.000.000; à l'aide de la tension amplifiée, on module un étage H.F. composé de deux lampes en symétrique, refroidissement par eau, et piloté par quartz, sur l'onde de 8 mètres. La puissance de crête atteint 6 à 7 kW en haute fréquence.

Parallèle au studio d'émission, une vaste pièce de réception disposée comme une salle de cinéma, est munie d'un tube cathodique à haute tension (actuellement 40.000 V et prochainement 60.000).

L'image, relativement petite (100×80) formée sur le fond plat de ce tube, est projetée par un gros objectif (ouverture 1/1,4) sur un verre dépoli de 120 cm de côté et, parfois, de 2 m.

Nous ne répétons que les paroles de la plupart des spectateurs, en écrivant que le résultat obtenu est de l'ordre d'une projection d'un cinéma d'amateur de bonne qualité, tant comme lumière que définition.

La qualité de l'ensemble transmission-réception a été contrôlée par des photographies dont la figure 9 nous montre un exemplaire *non retouché*.

Dans la gamme des récepteurs, on distingue déjà trois types : un petit modèle, avec tube de 180 mm; un modèle normal, avec tube de 360 mm et un récepteur avec projection sur écran.

Le premier travail du laboratoire a consisté

dans la création des tubes de mesures, à déviation et concentration électrostatiques; ensuite le tube de télévision de 36 cm de diamètre, bien que n'ayant que 45 cm de longueur totale, a été mis au point et donne une image très brillante (80 lux dans les parties blanches) sous une tension de 6.000 V. Il est à déviation et concentration électromagnétiques.

Différents tubes pour projection, à fond plat, fonctionnant de 20.000 à 60.000 volts, ont été récemment construits et expérimentés (fig. 10). Il est probable qu'on obtiendra, dans cette voie, la solution la plus élégante de la projection des grandes dimensions.

Une première démonstration publique a été réalisée par nos soins le 31 mars 1939 au Théâtre Marigny, à la demande du ministère des P.T.T., et on a pu constater que l'écran de quatre mètres carrés donnait une image suffisamment lumineuse dans un angle de 60°.

L'étude des cellules photo-électriques simples, puis à émissions secondaires, puis enfin de l'icône (fig. 11), a nécessité un appareillage spécial. La fabrication des mosaïques photosensibles a été portée à un haut degré de perfection; en effet, le coefficient de couverture utile a été porté de 25 % au début, à 66 %, d'où une sensibilité accrue.

L'édification de ce qu'on appelle maintenant le *Centre Expérimental de Montrouge*, a donc amené la résolution, dans le cadre national, de multiples problèmes qui n'avaient eu de solution complète qu'à l'extérieur.

Si nous avons reçu des encouragements, nous avons subi aussi des critiques; d'après leur origine, nous en avons tiré de nouveaux enseignements, et notre confiance en a été, en définitive, renforcée.

D'ailleurs, l'organisation des émissions quotidiennes qui est amorcée depuis quelques semaines par la radiodiffusion d'Etat, montrera aux plus sceptiques l'intérêt croissant, indiscutable, des solutions actuelles de la télévision.

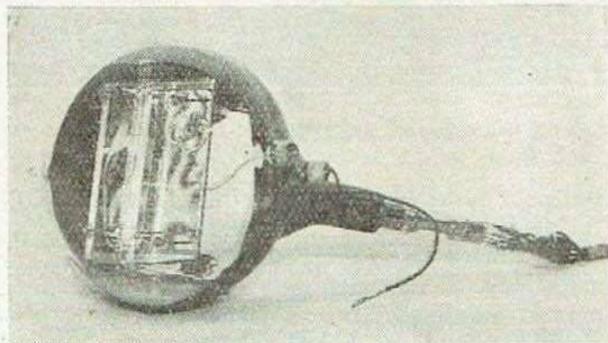


Fig. 11. — Iconoscope fabriqué en France.

R. BARTHELEMY.

HORAIRE DES ÉMISSIONS DE TÉLÉVISION

Image sur 46 MHz (6,52 mètres). — Son sur 42 MHz (7,14 mètres)

ÉMISSION	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI	SAMEDI	DIMANCHE
VISION DIRECTE							
Image fictive.....	14.45-15.00	14.45-15.00	14.45-15.00	14.45-15.00	14.45-15.00	14.45-15.00	15.30-15.45
Mire ou image fixe.....	15.00-16.00	15.00-16.00	15.00-16.00	15.00-16.00	15.00-16.00	15.00-16.00	15.45-16.00
Vues directes.....	21.15-22.45	—	21.15-22.45	—	21.15-22.45	—	16.00-17.30
TÉLÉCINÉMA							
Image fictive.....	20.30-20.45	20.30-20.45	20.30-20.45	20.30-20.45	20.30-20.45	20.30-20.45	20.30-20.45
Mire ou image fixe.....	20.45-21.00	20.45-21.00	20.45-21.00	20.45-21.00	20.45-21.00	20.45-21.00	20.45-21.00
Films.....	21.00-21.15	21.00-22.30	21.00-21.15	21.00-22.30	21.00-21.15	21.00-22.30	21.00-22.30

HÉTÉRODYNE MODULÉE SPÉCIALE POUR TÉLÉVISION

par Hugues GILLOUX

L'étude des récepteurs de télévision soulève des problèmes nouveaux, qui n'avaient guère été jusqu'à présent que du domaine d'un petit nombre de spécialistes des O.T.C. En particulier, il n'existe pour ainsi dire aucun dispositif de mesure pratique pour les gammes de fréquences qui s'étendent au-dessus de 30 MHz. Nous avons l'intention de donner dans cet article la description d'une hétérodyne de mesure pouvant fonctionner entre 33 et 65 MHz. Les appareils existant actuellement dans cette gamme sont d'un fonctionnement précaire, car ils n'ont pas été prévus spécialement pour cela.

Il est évident que nous n'entreprendrons pas la réalisation d'un appareil destiné à suppléer aux émissions à grande largeur de bande qui sont

Etude du schéma.

En principe, cette hétérodyne doit présenter une grande stabilité dans le temps, et une grande constance d'étalonnage. Nous nous sommes arrêtés au dispositif en ECO utilisant une triode pour l'oscillation H.F. Le dispositif de couplage d'antenne permet, outre une très faible réaction sur l'accord du circuit oscillant, un léger étalement de la bande, par suite de la capacité de départ importante qu'il introduit, grâce aux deux capacités de 10 et 100 micromicrofarads en série, qui constituent un diviseur de tension à capacité. L'antenne extérieure est reliée au point commun de ces deux condensateurs; elle doit présenter une longueur de 20 cm environ; elle pourra avanta-

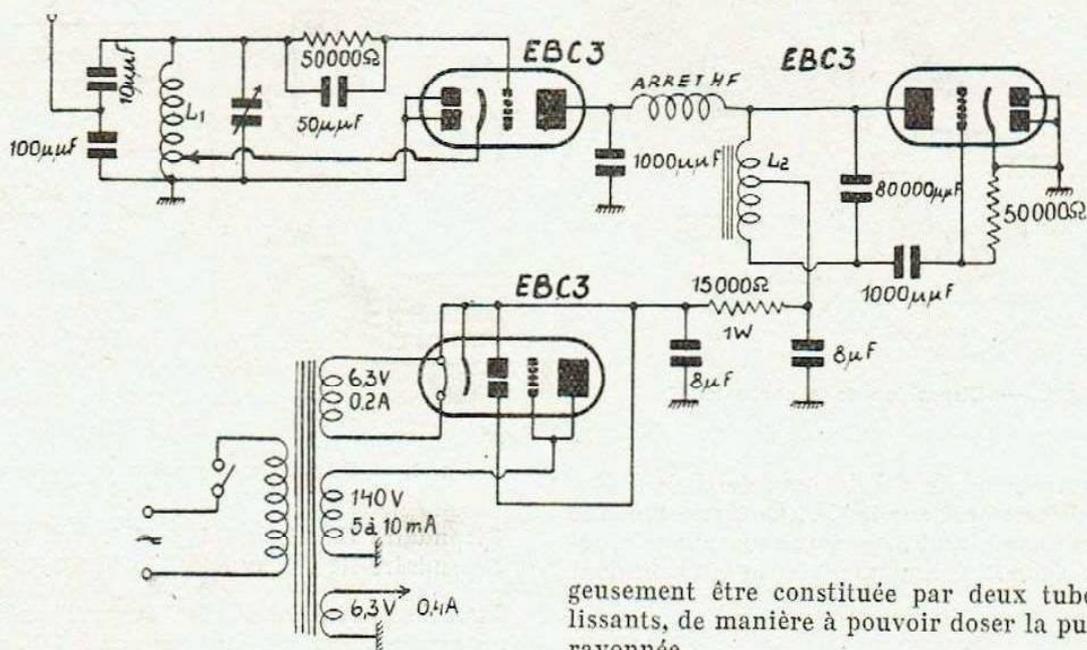


Fig. 1. — Le schéma de principe laisse supposer que l'auteur possède un stock important d'EBC3.

caractéristiques de la télévision, mais seulement un appareil permettant la mise au point des dispositifs de réception utilisés pour l'écoute des stations dont la fréquence est supérieure à 30 MHz. Autrement dit, cette hétérodyne déborde le cadre spécial de la télévision et empiète fortement dans le domaine des ondes très courtes. Elle présente donc un intérêt, non seulement pour le télévioniste, mais aussi pour l'onde-courtiste.

gement être constituée par deux tubes coulisants, de manière à pouvoir doser la puissance rayonnée.

Le condensateur d'accord doit être un modèle spécial pour O.T.C., dont la capacité résiduelle sera de l'ordre de 4 à 5 μF pour 50 à 55 de capacité maximum. La lampe oscillatrice H.F. est une EBC3, dont les deux anodes de détection sont reliées à la masse. La modulation à fréquence fixe se fait par l'anode, la lampe B.F. étant également une EBC3, montée en Hartley. Les anodes des deux lampes oscillatrices sont reliées par une bobine d'arrêt H.F., destinée à empêcher une surmodulation d'une part et, d'autre part, à découpler efficacement l'anode de la H.F., pour permettre une oscillation stable et énergique.

L'alimentation est assurée à partir du secteur alternatif par un petit redresseur, équipé d'une EBC3 comme valve, en ne redressant qu'une seule alternance. Le filtrage est assuré par deux condensateurs de 8 microfarads et par une résistance de 15.000 ohms (1 ou 2 watts).

Détails de construction.

Le schéma complet de l'appareil se trouve à la figure 1, où l'on reconnaît les divers éléments que nous venons de passer en revue.

Le point le plus délicat de l'hétérodyne est la constitution du circuit oscillant et, d'une façon plus générale, de la partie purement H.F. Nous recommandons l'emploi d'un support de lampe en staétite à enclenchement des *Œillets Métalliques*, extrêmement pratique et à pertes très réduites. D'autre part, le condensateur que nous recommandons est le « Minidyne Réception » de *Dyna*, type 55 μF .

Le bobinage sera réalisé sur un mandrin de 10 mm, par exemple un porte-mine. On utilisera du fil de cuivre argenté, rond, de 14/10^e et on prévoira 6 spires que l'on étirera très régulièrement sur une longueur de 40 mm. On ne laissera que de

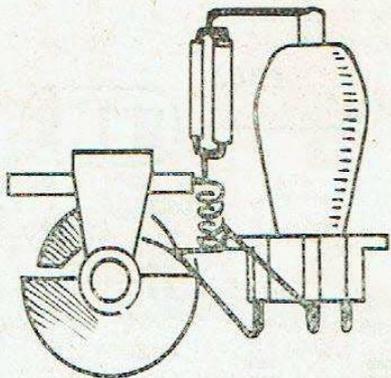


Fig. 2. — Disposition de la partie H. F.

très courts bouts de 8 à 10 mm, destinés à être soudés directement sur le C.V. La figure 3 donne les cotes de ce circuit, ainsi que son allure générale. La figure 2 donne une idée de la façon dont

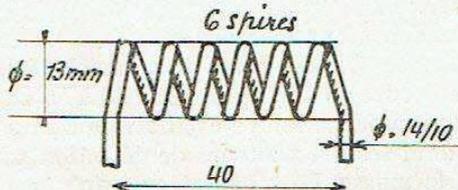


Fig. 3. — Le bobinage H. F. La prise de la cathode doit être faite à deux spires et demi de la masse.

l'ensemble H.F. doit être câblé. On y voit le condensateur, le bobinage, la lampe. Tout doit être tassé à la limite du possible, de manière à réduire

au maximum la self-induction des connexions. La bobine d'arrêt sera de préférence une *Dyna*; elle sera constituée par de petites galettes sur un tube de staétite.

L'oscillateur B.F. sera constitué par un enroulement de 4.000 spires de 12/100^e, à prise médiane sur une petite carcasse, genre bobine de filtrage de « tout courant ». Les tôles en étant constituées par un E et un I, le tôlage sera prévu avec tous les E d'un seul côté, et toutes les barrettes de l'autre (entre-fer dit « naturel »).

Nous avons oublié de dire au sujet de l'oscillatrice H.F. que tous les condensateurs utilisés doivent être au mica, de très bonne qualité, car on ne doit pas regarder à quelques francs près pour des éléments destinés à fonctionner sur des fréquences aussi élevées.

Le transformateur d'alimentation sera exactement le même que celui que nous avons utilisé pour l'*Indicateur de Zéro*, que nous avons décrit dans le numéro 62 de *Toute la Radio*. Nous rappelons ci-dessous les caractéristiques :

- Primaire : 110 V, écran.
- Secondaire I : 140 V, 5 à 7 mA.

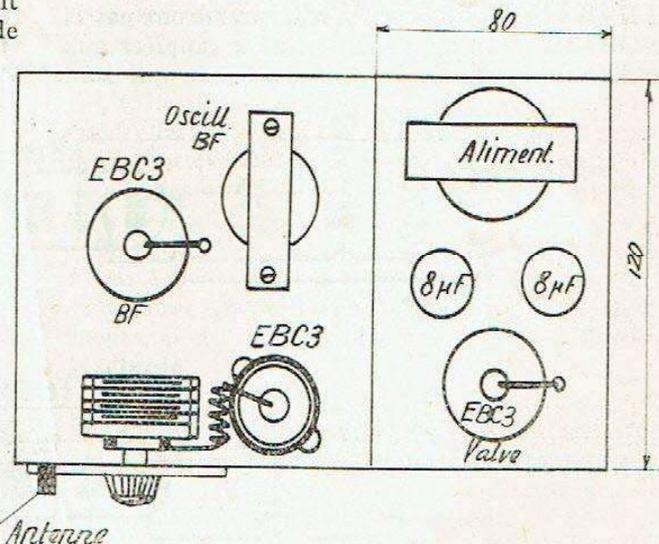


Fig. 4. — Plan de la disposition des éléments.

- Secondaire II : deux fois 3,15 V, 0,2 A.
- Secondaire III : deux fois 3,15 V, 0,4 A.

Lors de la réalisation de l'appareil précédent, nous avons prévu un enroulement à 4 V, qui est sans utilité ici. Aussi nous ne le mentionnons que pour mémoire.

Réalisation.

Les deux croquis des figures 4 et 5 donnent une idée assez précise de la façon dont doit être entreprise la réalisation. Le coffret pourra être en aluminium ou en cuivre rouge, la boîte de protection en tôle vernie; l'alimentation sera séparée du restant par une cloison interne en même métal que la boîte. Les dimensions de l'ensemble seront

de 200 sur 150 sur 120 mm; la boîte pourra avantageusement être munie de pieds en caoutchouc.

On prévoira sur le devant la courbe d'étalonnage en mégahertz, l'interrupteur de mise en

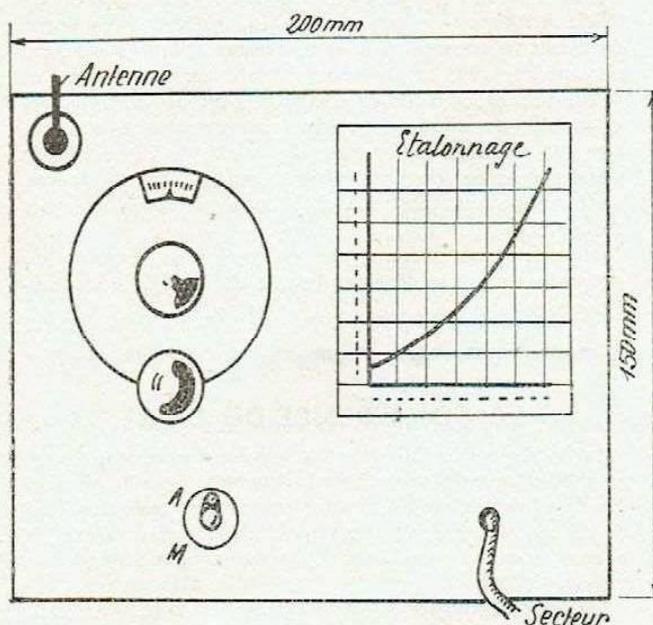


Fig. 5. — Vue du panneau avant.

route, si l'on veut un autre interrupteur coupant uniquement la H.T., enfin, dans le coin et en haut, une sortie, isolée sur *aménite* ou *stabanite*, sur la quelle sera placée la sortie d'antenne.

Démultiplicateur.

Ici pas d'hésitation, le démultiplicateur d'une telle hétérodyne ne doit pas être de la camelote : il sera nécessaire de prévoir un excellent appareil, soit le *Velvet* de chez *National*, soit *Utility* de chez *Chabot*, en attendant que ce dernier nous sorte le nouveau démultiplicateur dont il m'a parlé! (Qu'il me pardonne mon indiscretion...)

Etalonnage.

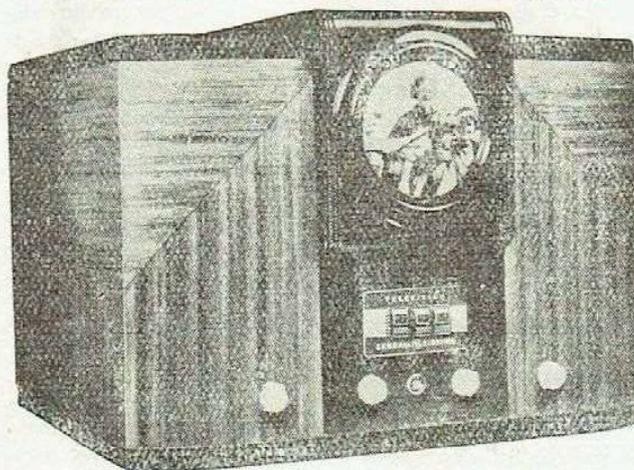
L'étalonnage de cette hétérodyne n'est pas du ressort d'un laboratoire normal, même très bien outillé par ailleurs. Nous conseillons de construire soigneusement l'appareil et de l'envoyer à un laboratoire spécialisé dans ce genre de travail, soit à *Dyna*, soit au *R.E.F.*, soit au *Laboratoire National*, qui fournissent un étalonnage par points, permettant de tracer la courbe complète. Il est évident que ces laboratoires ne font pas le dépannage et que, par suite, l'hétérodyne doit être en parfait état de fonctionnement.

En particulier, on s'assurera que l'oscillation est bien stable sur toute la gamme, en mesurant avec un microampèremètre le courant grille de l'oscillatrice à travers une résistance de 100.000 ohms branchée entre la grille et la masse. On fera la même vérification sur l'oscillatrice B.F. et, si

l'on possède un cathodique, on pourra vérifier que l'oscillation a une belle allure et présente une « gueule » nettement sinusoïdale.

Enfin, au point de vue filtrage, le ronflement à la sortie du filtre doit être à peu près imperceptible, car il ne doit pas dépasser 0,5 V à 50 périodes. La H.T. après filtrage doit être de l'ordre de 100 volts. La mesure doit évidemment être faite à l'aide d'un appareil à très faible consommation.

La stabilité d'une telle hétérodyne, mesurée par nous par comparaison avec un générateur 604-B *General Radio*, s'est avérée du même ordre, c'est-à-dire dans les environs de $1/10.000^{\circ}$, ce qui est tout à fait remarquable, et pour une hétérodyne, et pour ces fréquences. HUGHES GILLOUX.



Un téléviseur U. S. A. d'aspect original

AU SUJET DES TRANSFORMATEURS

Nous avons reçu des Etablissements Rudolph et Blévin (REB), une lettre dont l'intérêt justifie sa publication dans cette revue. La solution préconisée du problème posé par le transformateur H. T. nous semble rationnelle, comme on le verra en lisant les lignes ci-dessous :

« Après avoir pris connaissance de votre premier numéro de *Télévision*, nous nous permettons de vous donner quelques indications concernant les caractéristiques de construction des transformateurs de télévision.

« Ces derniers doivent, en effet, satisfaire aux conditions suivantes :

- « 1^o Être aussi peu encombrant que possible ;
- « 2^o Avoir un isolement suffisant pour résister sans danger de claquage, à une tension d'essai de 6 à 7.000 volts (essais suivant règle U. S. E.) et fonctionner, pratiquement sans effluves ;
- « 3^o Ne créer aucun champ magnétique extérieur ;
- « Après différents essais, voici la solution à laquelle nous nous sommes arrêtés définitivement.

« Le transformateur est établi avec une induction très faible ne dépassant pas 5.000 gauss et est enfermé dans une cuve magnétiquement étanche, remplie de compound pâteux.

« Le rôle du compound est d'assurer la transmission de la chaleur du transfo lui-même à la cuve d'une part, et de donner un très bon isolement avec un fonctionnement sans effluve.

« Quant à la cuve, elle dérive les lignes de force qui s'échappent du circuit magnétique malgré la très faible induction choisie.

« Un tel transformateur n'est évidemment pas aussi petit qu'on pourrait le désirer, mais ce n'est qu'un inconvénient mécanique car électriquement ses dimensions sont sans influence, en raison de la protection assurée par le blindage. »



L'ESSOR DE LA TÉLÉVISION AUX ÉTATS-UNIS

Dans notre dernier numéro, nous avons publié une interview de David Sarnoff, président de la R. C. A., qui constituait une excellente mise au point concernant l'état de la télévision aux U. S. A. Il en résultait essentiellement que, contrairement à tout ce que l'on a pu écrire ou raconter, aucune émission régulière n'avait, jusqu'à présent, lieu sur le territoire des Etats-Unis. Depuis un mois, la situation a changé. Non seulement, des émissions régulières ont lieu, mais encore l'avènement de la télévision constitue-t-il, pour toute l'industrie de la radio, l'objet d'un de ces booms dont les Américains ont le secret.

C'est le 30 avril, à l'occasion de l'inauguration du World Fair par le président Roosevelt, que débutèrent simultanément les émissions de télévision organisées par la N. B. C. et la C. B. S. C'est le premier citoyen des Etats-Unis qui a eu évidemment l'honneur d'être le premier transmis par télévision. Ainsi, des milliers de personnes ont pu, de leur domicile, non seulement entendre le discours de l'inauguration, mais encore voir la figure éminemment « télégénique » du Président des Etats-Unis.

Les émetteurs des deux compagnies de radiodiffusion concurrentes sont installés au sommet des deux bâtiments les plus élevés de New-York. L'antenne de l'émetteur de la N. B. C. domine la tour de l'Empire State Building, alors que celle de la C. B. S. orne le sommet de la tour du Chrysler Building. Ainsi, la télévision vient-elle enfin donner à l'existence des gratte-ciel un commencement de justification.

D'autre part, l'émetteur de télévision de l'Exposition même sert principalement à diffuser les figures des visiteurs que l'on fait défiler devant la caméra des prises de vues à la raison de cinquante par minute, ce qui permet de transmettre, dans le courant de la journée, l'aspect de 5.000 visiteurs. On s'imagine avec quelle

curiosité leurs parents et amis essaient de les reconnaître sur les écrans de nombreux récepteurs installés sur le terrain de l'Exposition.

Parallèlement avec le début des émissions, l'industrie lance de nombreux modèles de récepteurs. Dans le numéro d'avril de tous les journaux de T. S. F. américains, la R. C. A. frappa un grand coup, en insérant trois pages de publicité consacrées à la télévision. D'autres maisons, chaque jour plus nombreuses, lancent sur le marché des téléviseurs et déjà les amateurs peuvent-ils acquérir des ensembles de pièces détachées pour construire eux-mêmes des récepteurs d'images. Une véritable fièvre semble s'être emparée des techniciens qui, à toute vitesse, s'efforcent à se mettre « à la page » de la nouvelle technique.

Nous ne manquerons pas de tenir nos lecteurs au courant des futurs développements de la télévision américaine.

LA CONFÉRENCE DU CAIRE

La Conférence du Caire s'est occupée non seulement de télégraphie, téléphonie et radio, mais également, pour la première fois dans l'histoire des télécommunications, de la télévision. Etant donné que la Convention de Madrid n'avait prévu aucune fréquence pour ce service, il fallait fixer les bandes des émissions télévisuelles.

Les fréquences suivantes ont été réservées à la télévision de la région européenne.

40,5 à 56 MHz (7,407 à 3,357 mètres) partagées avec les postes radiophoniques de petite puissance ;

56 à 58,5 MHz (5,357 à 5,128 mètres), partagées avec les postes de petite puissance et, éventuellement, les amateurs ;

64 à 70,5 MHz (4,688 à 4,255 mètres) en exclusivité ;

85 à 94 MHz (3,529 à 3,191 mètres) en exclusivité ;

170 à 200 MHz (1,765 à 1,500 mètres) en partage avec la radiodiffusion.

En Amérique, la télévision se placera dans les bandes de :

44 à 56 MHz (6,818 à 5,357 mètres) ;

66 à 72 MHz (4,545 à 4,167 mètres) ;

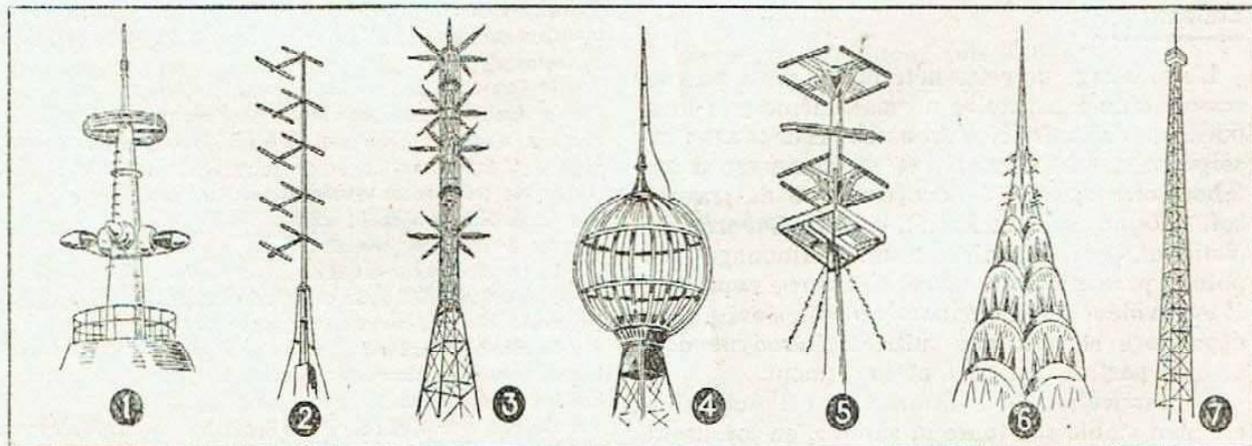
78 à 90 MHz (3,846 à 3,333 mètres) ;

96 à 108 MHz (3,125 à 2,778 mètres) ;

De plus, six bandes de 12 kHz, situées entre 156 et 294 kHz (1923 et 1020 m) seront allouées aux essais de radiodiffusion et de télévision.

T. C.

QUELQUES TYPES D'ANTENNES D'ÉMISSION POUR TÉLÉVISION O. U. C.



1. Antenne de l'émetteur NBC au sommet de l'Empire State Building ; en haut l'émission du son ; en bas double dipôle pour l'image. — 2. Antenne utilisée dans le car de téléreportage de la NBC. — 3. Antennes son et images de la BBC (Londres). — 4. Antenne de l'émetteur à O. U. C. W8XWJ de Detroit (U.S.A.). — 5. Nouvelle antenne de télévision de la General Electric. — 6. Antenne de télévision de CBC au sommet de la tour de Chrysler (New-York). — 7. Antenne pour O. U. C. de la station W9XUP. (D'après *Radio et Télévision*).

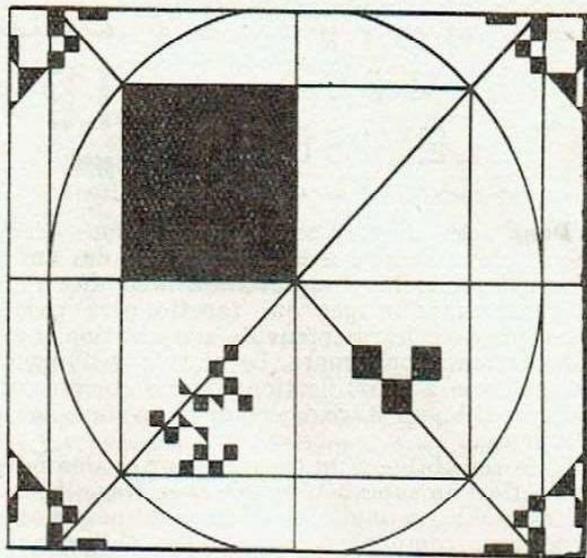
Connaissez-vous ces MIRES

Pour l'étude de la qualité de reproduction d'un récepteur radiophonique, on trace sa courbe de réponse. A cet effet, on injecte, à l'entrée du récepteur, une onde porteuse successivement modulée par différentes fréquences acoustiques d'amplitude constante et l'on mesure la tension obtenue à la sortie.

Pour juger de la qualité d'un récepteur de télévision, on procède d'une façon analogue. On étudie la reproduction qu'il permet d'obtenir des détails de plus en plus fins d'une image. Bien entendu, les images ordinaires de la prise de vues directe ou du télécinéma, se prêtent mal à une telle étude. Pas plus que l'audition de la musique ne permet de juger à l'oreille que d'une façon très approximative des qualités d'un récepteur radiophonique, on ne peut se rendre compte, dans la rapide succession des images, de la qualité réelle d'un récepteur d'images. L'œil s'accommode, en effet, des petits défauts et reconstitue des détails qui sont, en réalité, absents sur l'écran luminescent. Aussi, convient-il d'examiner les récepteurs d'images à l'aide de dessins géométriques spécialement conçus à cet effet : les mires.

L'une des mires se compose de diverses figures géométriques (cercle, carrés, rectangles et triangles noirs sur fond blanc). Cette mire permet de voir si l'image n'est pas déformée dans son ensemble. On voit donc si les bases de temps sont linéaires et si leurs amplitudes sont bien réglées. Le moindre défaut de base de temps se traduira par la déformation du cercle. D'autre part, on observe la netteté des passages du noir au blanc pour voir s'il n'y a pas de « traînages ». D'autres défauts (par exemple, déphasage en H.F.) peuvent également être révélés par cette mire très ingénieusement conçue.

Cependant, pour pouvoir juger de l'aptitude du récepteur à reproduire les détails de l'image, on utilise une autre mire qui se compose en réalité de 24 mires différentes que l'on a eu l'heureuse



idée d'assembler dans le même tableau. Chacune de ces mires se compose d'un réseau de lignes parallèles et équidistantes. La mire n° 1 comporte des lignes assez grosses et assez écartées. Au fur et à mesure que le numéro des mires augmente, les lignes s'amincissent et deviennent de plus en plus rapprochées. La mire n° 12 contient les lignes les plus fines et les plus rapprochées.

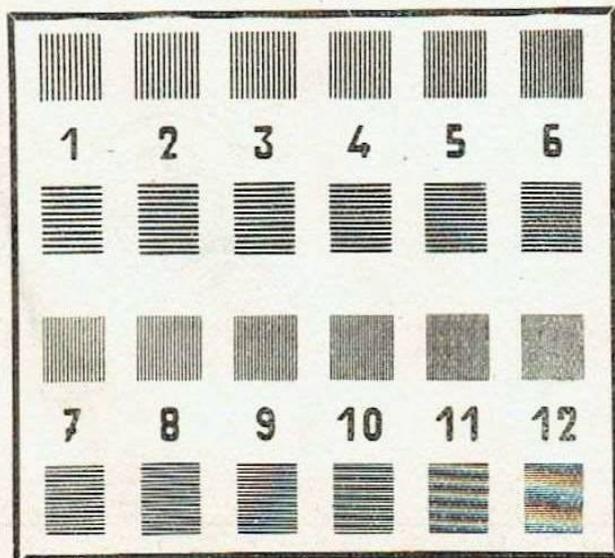
Pour que les lignes apparaissent distinctement sur l'écran du récepteur, il faut que celui-ci laisse passer une bande de fréquences de modulation « images » suffisamment élevée et cela d'autant plus que les lignes sont plus rapprochées. Voici, d'ailleurs, les fréquences nécessaires pour qu'une mire donnée puisse « passer » d'une façon convenable :

Mire 1 — 1,43 MHz	Mire 7 — 2,10 MHz
Mire 2 — 1,51 MHz	Mire 8 — 2,22 MHz
Mire 3 — 1,60 MHz	Mire 9 — 2,49 MHz
Mire 4 — 1,70 MHz	Mire 10 — 2,77 MHz
Mire 5 — 1,82 MHz	Mire 11 — 3,04 MHz
Mire 6 — 1,93 MHz	Mire 12 — 3,41 MHz

Grâce à ces mires à lignes verticales, on peut donc juger du pouvoir séparateur du récepteur dans le sens horizontal (sens des lignes). Avec un récepteur de bonne qualité, on doit encore voir distinctement les lignes de la mire n° 9, mais même si l'on atteint la mire n° 7, le récepteur peut encore être jugé acceptable comme qualité.

Une deuxième série de mires constituée d'une façon identique, mais avec des lignes disposées horizontalement, permet de juger de la définition du récepteur dans le sens vertical. Cette définition dépend non pas de la bande passante, mais de la concentration du spot et de la perfection de l'entrelaçage. Si le spot n'a pas une concentration suffisante, les lignes se chevauchent et les mires des numéros supérieurs deviennent confondues. De même, si l'entrelaçage est réalisé d'une façon imparfaite, c'est-à-dire, si les lignes paires ne tombent pas dans les intervalles des lignes impaires, une confusion se produira également dans les mires à lignes horizontales.

On voit donc toute l'utilité de ces images qui, si elles ne constituent pas un spectacle bien divertissant, facilitent, par contre, le contrôle et la mise au point des récepteurs de télévision.



NOTRE
FUTUR
TÉLÉVISEUR

DEUXIÈME PARTIE : LE RÉCEPTEUR D'IMAGES PAR R. ASCHEN

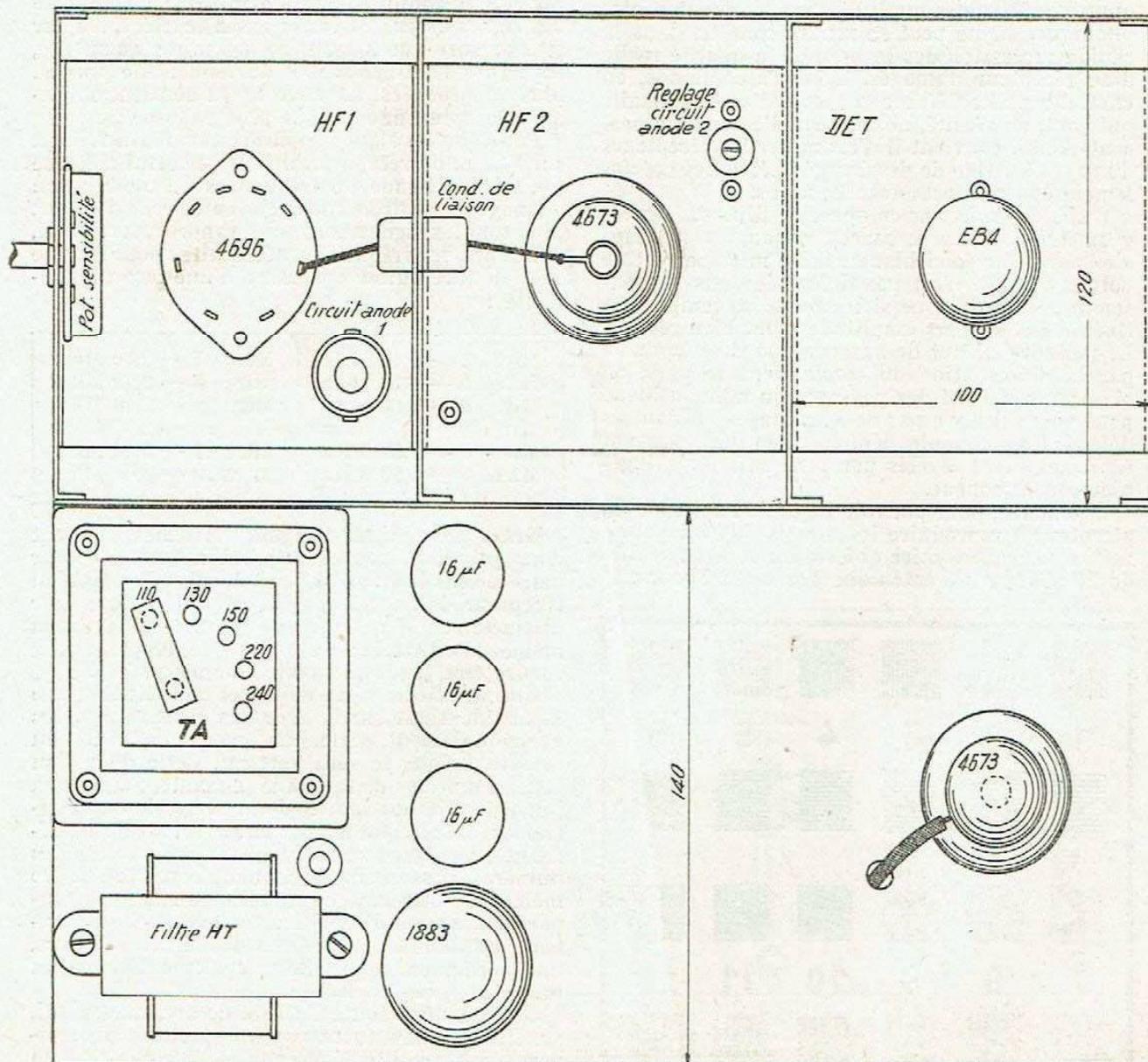
Dans notre dernier article, nous avons décrit le récepteur destiné à la sonorisation des émissions de télévision; aujourd'hui, nous décrirons le récepteur d'images qui fonctionnera parallèlement avec le récepteur de sonorisation, avec son alimentation propre. Le récepteur d'images est du type à amplification directe comportant 2 étages H.F., un étage détecteur et un étage basse fréquence.

Si la sensibilité d'un tel récepteur est moindre que celle d'un superhétérodyne avec étage H.F. et 2 étages M.F., la qualité de l'image est néanmoins supérieure, comparée à celle que l'on obtient avec un superhétérodyne, et sa construction est également plus simple.

Le principal travail consiste à confectionner

un châssis bien compartimenté, c'est-à-dire prévoir les meilleurs blindages pour chaque étage amplificateur. Nous avons établi un châssis avec 3 compartiments (voir le dessin): 2 compartiments pour les lampes amplificatrices H.F. et un compartiment pour l'étage détecteur.

Pour avoir des connexions aussi courtes que possible, la première lampe est fixée de telle manière que la grille se trouve en bas et l'anode ainsi que les autres électrodes vers le haut. L'anode étant vers le haut, elle peut être reliée par une connexion très courte avec la grille de la 2^e lampe H.F. qui, elle, se trouve placée normalement, c'est-à-dire grille en haut, plaque en bas. La plaque de cette 2^e amplificatrice H.F. se trouve reliée avec la lampe détectrice, cette dernière



Le récepteur vu par dessus. (Voir aussi la photo de la couverture).

étant placée normalement, filament et cathode vers le bas.

L'épaisseur des blindages est de 1 mm et le blindage est en tôle; chaque compartiment est large de 12 cm et long de 10 cm. Les supports de lampes se trouvent fixés sur des plaquettes en tôle qui, elles-mêmes, se trouvent fixées sur les parois avant et arrière, à une profondeur de 6 cm du bord haut ou bas du compartiment. La hauteur des compartiments est de 20 cm, la longueur totale des 3 compartiments est de 30 cm.

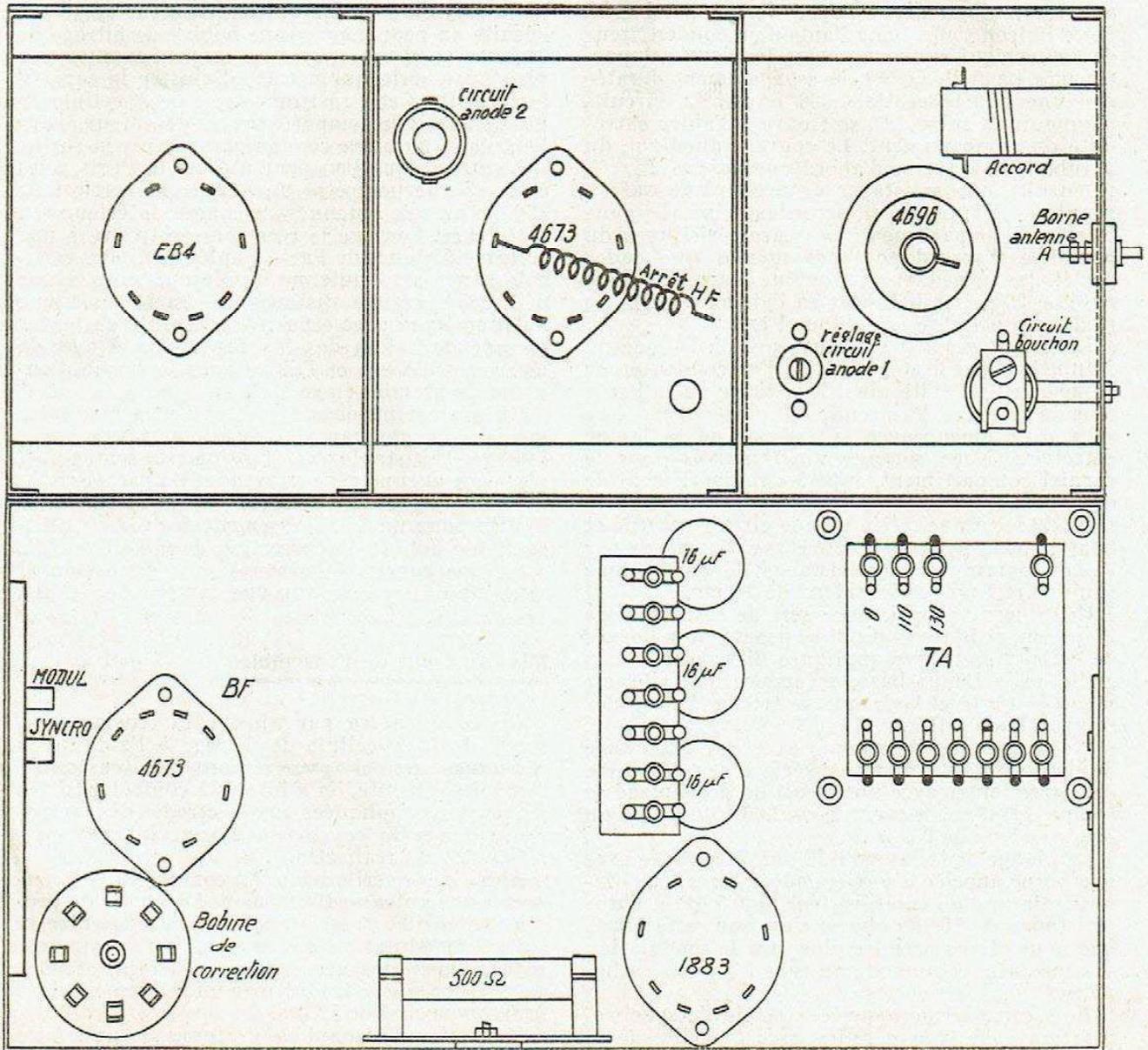
L'alimentation ainsi que la partie B.F. se trouvent montées sur un autre châssis ayant la même longueur que la longueur totale des 3 compartiments, une largeur de 14 cm et une hauteur de 8 cm. Ce châssis se trouve vissé avec le châssis amplificateur et on a ainsi un ensemble de dimensions relativement réduites. L'alimentation se compose d'un transformateur de 2×275 volts, 50 mA, avec enroulement de chauffage pour la valve, enroulement de chauffage 4 volts, 3 ampères pour la 2^e lampe H.F., ainsi que pour la lampe B.F. qui fonctionne sous 4 volts et un autre enroulement de 6,3 V, 1 ampère pour la première lampe H.F. et la diode de détection.

Afin d'obtenir une sensibilité appréciable, la première lampe est une multiplicatrice d'électrons à cathode du type 4696, chauffage 6,3 volts; la 2^e lampe H.F. est une lampe à forte pente, mais sans multiplication, du type 4673, chauffage 4 volts. La diode de détection est une EB 4, 6,3 V, 200 mA, et la lampe finale est encore une penthode à forte pente sans multiplication électronique type 4673, 4 volts 1,35 A.

Nous sommes donc en présence d'un montage du type C. 119 perfectionné, utilisant des lampes de 1939.

Dans le circuit grille du premier étage H.F., nous trouvons une bobine d'accord comportant 3 1/2 spires sur un mandrin de 18 mm. L'accord de cette bobine sur la fréquence de l'émission de télévision peut être obtenu soit en connectant un petit condensateur ajustable en parallèle, soit en introduisant dans l'intérieur de la bobine un noyau plongeur; nous avons préféré le dernier procédé, car la surtension, donc l'amplification est plus élevée.

Nous avons utilisé des bobines *Ferrollyte* en les modifiant, c'est-à-dire en déroulant un certain



Disposition des éléments au dessous du châssis.

nombre de spires pour qu'il reste juste le strict nécessaire à l'accord exact. La première bobine se trouve placée aussi près que possible de la grille du tube H.F. et une résistance d'amortissement de 1.000 ohms relie la grille à la masse du châssis. Pour que les émissions de sonorisation ne puissent pas gêner la réception des images un circuit bouchon a été intercalé dans l'antenne Ce circuit bouchon comporte une bobine de 3 1/2 spires avec un ajustable en parallèle. La grille du tube H.F. traverse d'abord un petit condensateur de 10 cm, ensuite le circuit bouchon, ensuite un autre condensateur de 10 cm pour aller finalement à la borne d'antenne.

Dans le même compartiment, mais au-dessus du châssis, se trouve placé le circuit anodique du premier tube H.F.; le nombre de spires est exactement le même. Un potentiomètre de polarisation monté en résistance variable se trouve dans le même compartiment. C'est à l'aide de ce potentiomètre que l'on peut régler la sensibilité de l'appareil pour obtenir les contrastes voulus de l'image.

Nous passons maintenant dans le 2^e compartiment où la grille du tube H.F. se trouve reliée avec le circuit anodique du premier compartiment. Cette liaison s'effectue à l'aide d'un condensateur de 200 cm qui se trouve entre les deux compartiments. La grille du 2^e tube est également shuntée par une résistance de 1.000 ohms. Le circuit-plaque du 2^e tube H.F. se trouve à l'autre extrémité du compartiment. Le courant anodique du 2^e tube H.F. traverse d'abord une bobine d'arrêt, et ensuite une résistance de découplage qui va vers le + H.T. Le circuit accordé est installé dans le même compartiment. Les caractéristiques du bobinage d'accord sont les mêmes que celles des étages précédents. La bobine d'arrêt se compose de 20 spires bobinées en l'air avec du fil de 12/10, diamètre de la bobine: 1 cm.

Le circuit accordé se trouve relié à l'anode du 2^e tube H.F. par l'intermédiaire d'un condensateur de 200 cm; on évite ainsi le passage de la haute tension dans ce 2^e circuit, et celui-ci peut être relié directement avec la cathode de la lampe détectrice. Nous sommes ainsi arrivés dans le dernier compartiment, appelé « compartiment de détection », où l'on voit une diode EB 4 dont la cathode se trouve reliée avec le circuit accordé et dont l'anode se trouve reliée avec la masse par l'intermédiaire d'une résistance de 5.000 ohms shuntée par un condensateur de 10 cm.

Cette dernière résistance sert de résistance de détection, et la tension qui se produit aux bornes de celle-ci se trouve appliquée directement à la grille de la lampe basse fréquence qui, elle, est montée sur le châssis qui se trouve à côté des compartiments H.F.

La lampe B.F. fonctionne avec une résistance de charge de 3.500 ohms, en série avec une bobine de correction et avec un circuit de découplage se composant d'une résistance de 2.000 ohms et d'un condensateur de 0,5 μ F.

La plaque de la lampe B.F. doit être reliée avec une borne appelée « sortie modulation », par l'intermédiaire d'un condensateur de 0,5 μ F et d'une résistance de 10.000 ohms; c'est sur cette borne que nous allons prendre plus tard la modulation destinée à la commande du tube à rayons cathodiques.

Une autre borne appelée « sortie de synchronisation » se trouve reliée avec la grille de la première lampe B.F. par l'intermédiaire d'une résistance de 2.500 ohms.

Comme on le voit, le schéma est excessivement simple, mais le travail principal est celui qui consiste à disposer aussi bien que possible chaque organe.

Pour éviter tout accrochage, il faut que les bobinages soient placés aussi près que possible des électrodes, que les découplages soient également très près des électrodes et que les condensateurs utilisés soient de très bonne qualité et obligatoirement au mica.

Les compartiments sont suffisamment aérés pour travailler facilement avec le fer à souder; il y a suffisamment de place pour loger des résistances de découplage et des condensateurs de découplage sans emprunter de l'espace au compartiment suivant. Les fils de masse doivent avoir un diamètre suffisamment grand pour faciliter les soudures, et les soudures elles-mêmes doivent être faites après avoir enroulé plusieurs fois les fils des condensateurs ou des résistances autour du fil de masse. C'est seulement dans ces conditions que l'on obtient de bonnes soudures et de bons contacts sur les circuits à ondes très courtes.

La haute tension doit être bien filtrée, et on a intérêt à utiliser 2 cellules de filtrage à la sortie de la valve. On monte un condensateur de 16 μ F, ensuite on peut monter une bobine de filtrage de 20 henrys, 50 mA et ensuite on peut monter une résistance série qui permet d'ajuster la tension à 250 volts. Cette résistance sert de 2^e cellule de filtrage, car elle comporte un condensateur avant l'entrée et un autre condensateur après la sortie.

L'antenne que l'on peut utiliser, à Paris, avec ce récepteur peut être un simple fil vertical de 160 cm ou une antenne quelconque intérieure ou extérieure. Lorsque le récepteur se trouve à une certaine distance de Paris, l'antenne dipôle verticale s'impose. L'antenne dipôle que nous avons utilisée à grande distance de Paris était une antenne *Dyna* avec réflecteur, descente en feeder torsadé dont l'un des fils fut connecté avec la masse du châssis et l'autre avec la borne d'antenne du premier étage H.F.

On a ainsi pu obtenir de très bons résultats; même à une cinquantaine de kilomètres de Paris, l'image était stable, la définition très bonne et il n'y avait aucune gêne provenant de parasites.

La bande passante du récepteur est de l'ordre de 6 MHz pour un affaiblissement de 0,5. En utilisant une bobine de correction dans l'étage B.F., on a une courbe de réponse sans distorsion et sans affaiblissement sur une largeur de 2 MHz.

Mise au point de l'ensemble

On commencera par ajuster la tension à la sortie de la 2^e cellule de filtrage à l'aide de la résistance variable pour obtenir une tension de 250 volts; ensuite, on a intérêt à contrôler toutes les tensions appliquées aux électrodes des lampes (les valeurs de ces tensions sont inscrites sur le schéma de réalisation).

Après cette vérification, on commence par connecter une antenne directement à la grille du premier tube H.F. et on branche un casque entre la sortie « modulation » et masse. Si l'antenne est suffisamment dégagée, l'émission se fera entendre au casque; elle se traduit par un ronflement dont la fréquence est de 50 p/s.

Il s'agit maintenant de renforcer la puissance de sortie en réglant, d'abord, le circuit de la diode et, ensuite, le circuit plaque du premier tube

Démonstration de Télévision

au
Théâtre Marigny

La grande manifestation publique de télévision que nous avons pu, à la dernière minute, annoncer dans notre précédent numéro, a eu lieu le 31 mars au Théâtre Marigny, sous la présidence effective de M. Jules Julien, ministre des P.T.T. Elle a attiré une assistance nombreuse, qui groupait tout ce que Paris compte d'élite scientifique et artistique. La presse était là au grand complet, ce qui a eu, pour conséquence, dès le lendemain, un grand nombre de comptes rendus dans tous les journaux, fait propre à susciter dans le grand public un intérêt accru pour la télévision.

Pour commencer, M. Jules Julien, dans une allocution d'une belle tenue littéraire, a mis en lumière le rapide progrès de la nouvelle science et esquissa, avec une rare clairvoyance, le chemin de son futur développement. Pour marquer tout l'intérêt qu'il attachait à la télévision, il fit connaître deux décisions accueillies par de longs applaudissements de l'assistance. Tout d'abord, à partir du 15 avril, des émissions de télévision allaient avoir lieu tous les soirs après dîner. D'autre part, un car spécial allait être aménagé pour rendre désormais possible le téléreportage en plein air. On conçoit aisément toute l'importance qu'il convient d'attacher à ce dernier fait, qui ouvre à la télévision française de nouvelles possibilités, enrichissant d'une manière considérable l'intérêt de ses diffusions.

Le professeur Perrin qui prit ensuite la parole, fit ressortir le caractère désintéressé et même, en quelque sorte, abstrait, des investigations scientifiques qui ont rendu possible la réalisation de cette merveilleuse technique qu'est la télévision. Nous avons reconnu là l'un des thèmes de prédilection du grand savant dont on connaît le rôle éminent dans l'organisation de la recherche scientifique en France. C'est d'une façon magistrale qu'il a su, dans l'histoire même de la télévision, dégager les liens ténus qui unissent les découvertes n'ayant, en apparence, aucun intérêt pratique aux réalisations aussi spécifiquement techniques qu'est la transmission des images.

Le plus scientifique de nos romanciers, M. Marcel Prévost, de l'Académie Française (cet ancien élève de l'École Polytechnique n'a-t-il pas pratiqué l'art de l'ingénieur et n'apporte-t-il pas, dans ses analyses psychologiques, des méthodes qui relèvent du domaine de la mathématique pure...), s'attachait ensuite à mettre en évidence les répercussions que la télévision aura sur la vie sentimentale de la société future. C'est surtout sous l'aspect de la visiotéléphonie, c'est-à-

dire, de la téléphonie privée avec possibilité de voir son interlocuteur, qu'il concentra ses idées. Si la téléphonie ordinaire a déjà fortement atténué, dit-il, la notion de l'absence, la télévision vient l'abolir d'une façon définitive. Il est regrettable que M. Marcel Prévost n'ait pas voulu s'arrêter sur un autre aspect du problème : les répercussions qu'aura, dans la société future, la radiodiffusion des images de la télévision. C'est là une question qu'il n'aurait pas manqué d'analyser d'une façon profonde et originale.

Après ces trois discours, qui se complétaient avec beaucoup de bonheur, des démonstrations eurent lieu sur un écran de 4 m² environ. Un programme spécial fut, à cette occasion, diffusé par l'émetteur de la Tour Eiffel. Qu'il nous soit permis de formuler ici quelques critiques. Si, à l'état actuel de la technique, on ne peut pas faire grief d'un certain manque de luminosité, lorsqu'il s'agit de la projection sur un grand écran de la petite image d'un tube cathodique, par contre, tout doit être mis en œuvre pour rendre cette image aussi distincte que possible. Or, le fait d'avoir fait danser Mlle Lorcia, danseuse étoile de l'Opéra, habillée de blanc, devant un rideau clair n'était, certes, pas de nature à rendre l'image plus nette pour les spectateurs. D'autre part, l'amplification locale du son fut parfaitement lamentable. Pour ceux qui connaissent l'importance de l'accompagnement sonore pour la bonne intelligibilité de l'image (« l'oreille aide les yeux », disent les techniciens), cette lacune devient absolument impardonnable.

Fort heureusement, dans les couloirs du théâtre, ont été installés plusieurs récepteurs de télévision du type normal que l'industrie offre, dès à présent, aux acheteurs éventuels. Ainsi, le public a pu se rendre compte de la réelle perfection des émissions actuelles et de l'intérêt que l'on a, dès à présent, à les suivre au domicile avec l'un de ces récepteurs. En plus des récepteurs *Grammont* installés dans les couloirs, concurrence avec ceux de la *Compagnie Générale des Compteurs*, dans les galeries, deux récepteurs *Philips* à grand écran complétaient fort heureusement la gamme des possibilités actuelles de réception.

Si la manifestation du 31 mars n'a pas apporté des révélations d'ordre technique (et tel n'était pas son rôle), elle a, par contre, le mérite d'avoir contribué à faire mieux connaître la télévision des grandes masses du public et d'avoir, accessoirement, montré toute la sollicitude que le gouvernement prodigue à cette nouvelle forme d'expression.

UN CINQUANTENAIRE

Le cinquantième anniversaire de l'homme à la petite moustache qui s'est rendu célèbre à travers le monde et dont nul n'ignore l'aspect caractéristique, a été très solennellement célébré par la télévision anglaise. Le 16 avril l'émetteur d'Alexandra Palace a diffusé, à cet effet, un programme spécial uniquement composé de films du célèbre artiste. Ainsi, des milliers de téléspectateurs anglais ont pu admirer, une fois de plus, l'humour profondément humain de Charlie Chaplin.

Ajoutons que le cinquantième anniversaire d'un autre personnage possédant une moustache semblable et tombant sur le même jour par une très curieuse coïncidence, n'a donné lieu à aucune émission spéciale de la télévision anglaise...

COURS DE TÉLÉVISION

PAR E. AISBERG

II. — LES TRADUCTEURS LUMIÈRE-COURANT

Dans le premier chapitre, nous avons montré que le processus de prise de vues en télévision se ramenait essentiellement au balayage des éléments successifs de l'image à transmettre et à la traduction de leurs luminosités relatives par un courant d'intensité proportionnelle. Sans entrer, pour le moment, dans les détails du mécanisme permettant de procéder au balayage, occupons-nous maintenant des éléments chargés de la traduction lumière-courant et que l'on appelle *cellules photo-électriques*.

Les cellules photo-électriques.

Il existe plusieurs types de cellules. Le plus ancien est basé sur la conductibilité variable du sélénium dont la résistance électrique varie en fonction de l'intensité du flux lumineux auquel il est exposé. D'autres métaux que le sélénium permettent de constituer des cellules photorésistantes. Cependant, aucune d'elles ne peut être utilisée en télévision. En effet, les variations de la résistance ne peuvent pas suivre les très rapides variations du flux lumineux qui résultent du balayage dans les systèmes modernes à haute définition. On dit que les cellules photo-résistantes sont affligées d'une

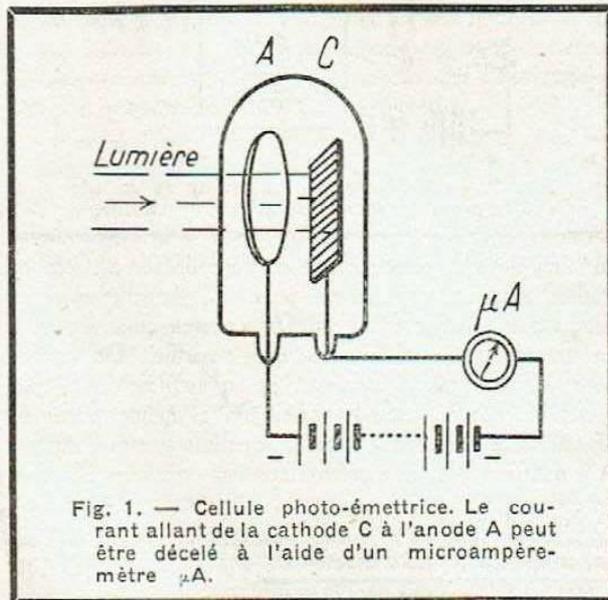


Fig. 1. — Cellule photo-émettrice. Le courant allant de la cathode C à l'anode A peut être décelé à l'aide d'un microampère-mètre μA .

certaine « inertie ». Il en est de même en ce qui concerne plusieurs autres types de cellules que nous ne mentionnons ici que pour mémoire : cellules photo-voltaïques, cellules à couche de barrage, cellules photo-émettrices à gaz...

Le principe des cellules photo-émettrices à vide qui sont seules utilisables en télévision, grâce à leur absence de toute

inertie, a été découvert par HALLWACHS à la suite de certaines expériences faites par HERTZ en 1884. Celui à qui nous devons déjà la découverte des ondes électromagnétiques, se trouve également, comme on le voit, à l'origine de la télévision. HERTZ a, en effet, observé qu'en faisant jaillir des étincelles entre deux boules d'un éclateur, il pouvait, à tension égale, écarter davantage les boules lorsque celles-ci étaient soumises à un éclairage par des rayons ultra-violet. HALLWACHS, mis au courant de cette observation, procéda à d'autres essais et démontra que les rayons lumineux tombant sur une surface métallique provoquent de celle-ci une émission d'électrons. Ce sont ces électrons-là qui, dans l'expérience de HERTZ, ionisaient l'air entre les deux boules en le rendant ainsi conducteur.

Le phénomène de l'émission électronique sous l'influence de la lumière est dû au fait que l'énergie apportée par le flux lumineux aux électrons des atomes de métal accroît leur énergie cinétique et leur permet de s'échapper ainsi du champ de l'atome. Le parcours des électrons à l'air libre est, d'ailleurs, très court, puisque, en rencontrant des molécules de gaz, les électrons les dissocient (ionisation), en perdant ainsi leur force vive. Pour pouvoir utiliser cette émission, il convient de placer la surface photosensible dans une ampoule en verre dont l'air est évacué. Un anneau ou un grillage porté à un potentiel positif, par rapport au métal émetteur des électrons, constitue une anode servant à recueillir les électrons émis (fig. 1).

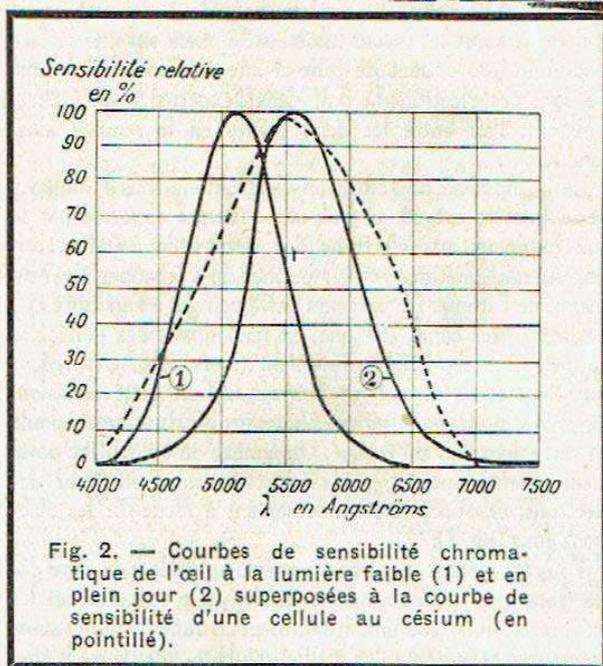
Tous les métaux n'ont pas la même aptitude à émettre des électrons sous l'influence de la lumière. Ce sont surtout les métaux alcalins (sodium, lithium, potassium, césium, rubidium) qui constituent les meilleurs photo-émetteurs. L'effet photo-électrique est d'ailleurs plus ou moins prononcé suivant la façon dont la cathode photo-électrique a été constituée. L'émission est le plus intense lorsque le métal photo-émetteur est disposé en couche mono-atomique sur un support conducteur constitué, par exemple, par une plaque d'argent.

Si, en maintenant constant le flux lumineux, on augmente progressivement la tension sur l'anode de la cellule, le courant augmente jusqu'à un certain point ; un accroissement ultérieur de la tension anodique n'entraîne plus une augmentation correspondante de l'intensité du courant. Il s'agit du phénomène bien connu de la saturation caractérisé par le fait que tous les électrons émis par la cathode sont, à partir d'une certaine tension anodique, attirés par l'anode. La tension anodique correspondant à cet état est, pour les cellules normalement utilisées, comprise entre 50 et 100 volts. Lorsque la cellule est soumise à cette tension, on peut faire varier l'intensité de son courant, en faisant varier le flux lumineux qu'elle reçoit. Et l'on s'aperçoit que, dans ces conditions, l'intensité du courant photo-électrique est rigoureusement proportionnelle au flux lumineux re_u .

Sensibilité chromatique.

Dans notre raisonnement, nous avons supposé qu'il s'agissait d'une lumière monochromatique, c'est-à-dire des ondes lumineuses d'une seule longueur d'onde correspondant à une seule couleur. Cette réserve est, en effet, justifiée par le fait que la sensibilité des cellules n'est pas la même pour différentes couleurs du spectre. Bien au contraire, la courbe de la sensibilité chromatique de chaque cellule ressemble étrangement aux courbes de résonance des circuits oscillants. Cette ressemblance correspond, d'ailleurs, à la nature intime du phénomène, puisqu'une véritable résonance électrique se produit entre les ondes lumineuses et les électrons.

Le point de résonance se trouve, pour certains métaux, dans l'infra-rouge, pour d'autres, dans le jaune ou le vert. Or, l'œil humain présente lui aussi une courbe de sensibilité chromatique en forme de courbe de résonance, avec un maximum vers 5.500 angströms (0,55 micron) entre le vert et le jaune pour la lumière du jour (courbe 2 de la fig. 2) ; pour un faible éclairage, le maximum de la sensibilité de l'œil se place vers 5.100 angströms dans le jaune (courbe 1).



Fort heureusement, la courbe de sensibilité chromatique des cellules au césium (courbe en pointillé de la fig. 2) s'approche d'une façon très satisfaisante de celle de l'œil humain, en sorte que l'on peut, en télévision, éviter une traduction par trop infidèle des valeurs relatives des différentes couleurs.

Bien entendu, pour certains usages spéciaux, on se sert également de cellules ayant leur point de résonance dans d'autres parties du spectre. C'est ainsi qu'avec des cellules sensibles à l'infra-rouge, il a été possible de faire des prises de vues dans un studio plongé dans l'obscurité absolue... pour l'œil humain, et cependant « brillamment éclairé » par des rayons infra-rouges. Ces derniers ayant la propriété de traverser aisément le brouillard, des dispositifs de sécurité pour la navigation sont également basés sur l'emploi des cellules sensibles à l'infra-rouge. Ce sont encore ces cellules sensibles à la lumière invisible qui sont utilisées dans les dispositifs de protection contre les cambrioleurs, employés par certaines banques ; le passage d'un intrus à travers le faisceau de lumière invisible, produit une interruption de

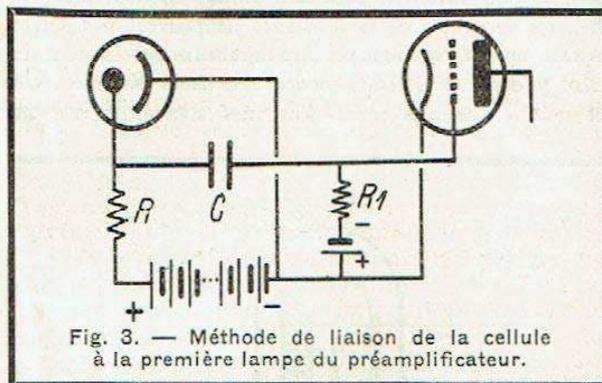
courant qui, par un système de relais, déclenche les signaux d'alarme et, éventuellement, la fermeture automatique de portes blindées.

Amplification du courant photo-électrique.

Le courant produit par une cellule photo-électrique est faible : il est de l'ordre de 60 μ A par lumen. Si la sensibilité des cellules à vide est faible, elles ont, par contre, l'énorme avantage de n'avoir aucune inertie et de suivre fidèlement les variations les plus rapides du flux lumineux. On a tenté d'augmenter la sensibilité des cellules photo-émettrices, en y introduisant des faibles quantités de gaz. Les électrons, en rencontrant, sur leur trajet, des molécules de gaz, en provoquent l'ionisation, et l'intensité du courant augmente du fait de la conductibilité accrue de l'espace cathode-anode. Malheureusement, ionisation veut dire : inertie. La rançon de la sensibilité accrue est l'impossibilité de faire suivre aux cellules à gaz des variations rapides du flux lumineux, ce qui les rend inutilisables en télévision.

Les courants très faibles de la cellule photo-électrique doivent être préamplifiés avant d'être appliqués à l'amplificateur de modulation de l'émetteur. La figure 3 montre la façon habituelle de connecter la cellule à la lampe d'entrée du préamplificateur. Le courant de la cellule produit sur la résistance R des tensions variables qui, à travers le condensateur C de très faible capacité, sont appliqués à la grille de la lampe, la résistance R₁ servant de résistance de fuite.

Il faut noter que les capacités entre les connexions d'arrivée et entre la cathode et la grille sont extrêmement dangereuses puisqu'elles constituent un véritable court-circuit pour les fréquences élevées du courant photo-électrique et, de ce fait,



en affaiblissent considérablement l'amplification. Cela se traduit, comme nous le verrons plus loin, par un manque de détails dans l'image reproduite. On s'efforce donc à rendre les connexions aussi courtes que possible. On utilise pour cela des câbles coaxiaux, et on emploie des lampes à faible capacité cathode-grille. On a même tenté de monter, dans la même ampoule, la cellule photo-électrique et la première lampe du préamplificateur avec leurs éléments de liaison.

Les multiplicateurs d'électrons.

C'est, cependant, par un moyen quelque peu différent qu'a été fort élégamment résolu le problème de la préamplification du courant photo-électrique.

On connaît le phénomène, au demeurant très gênant, de l'émission secondaire dans les lampes de radio. Les électrons venant violemment bombarder l'anode, font jaillir de celle-ci d'autres électrons qui forment l'émission secon-

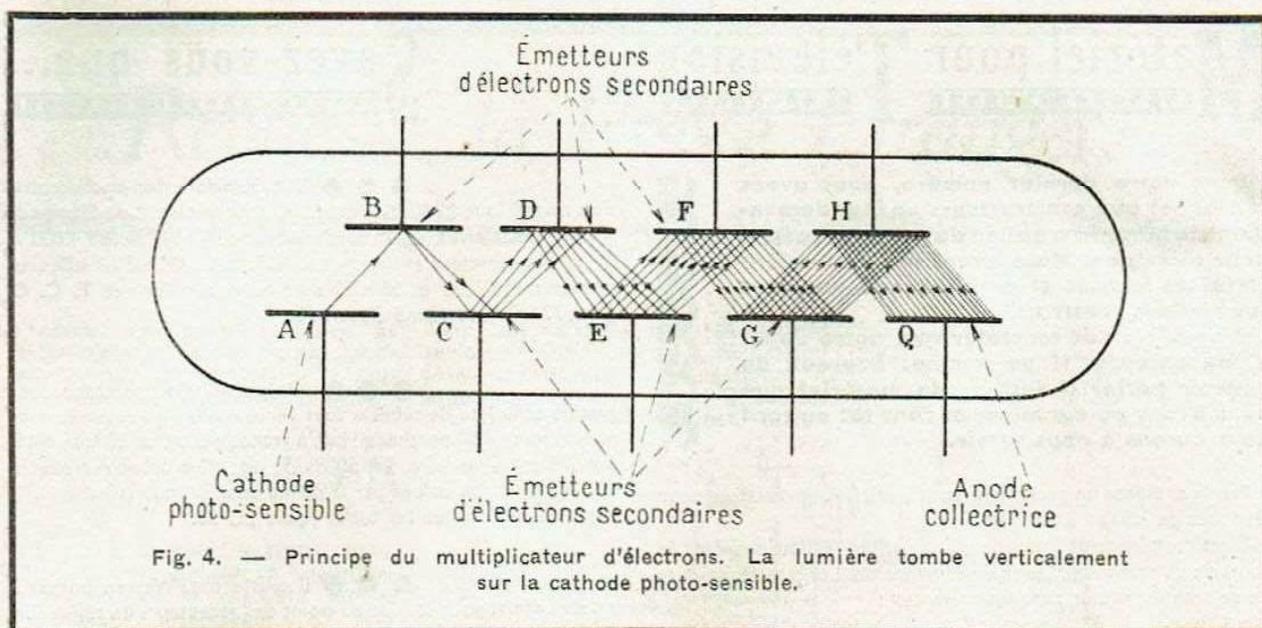


Fig. 4. — Principe du multiplicateur d'électrons. La lumière tombe verticalement sur la cathode photo-sensible.

daire. Dans les lampes tétrodes, ces électrons sont attirés par la grille-écran qui se trouve à un potentiel positif élevé et, en créant ainsi un courant de grille-écran variable, entraînent des distorsions préjudiciables à la fidélité de la reproduction. C'est pour s'opposer à cet effet, que l'on place, entre l'anode et la grille-écran, une grille supprimeuse des électrons secondaires qui, grâce à son potentiel très faible, les repousse vers l'anode.

Le célèbre technicien russe ZWORYKINE, qui travaille aux Etats-Unis, a eu l'heureuse idée d'utiliser l'émission secondaire, jusque-là considérée comme une source d'ennuis, pour faire croître et multiplier les électrons. Puisque chaque électron primaire est susceptible de produire l'émission de plusieurs électrons secondaires et puisque chacun d'eux peut, à son tour, faire jaillir, s'il est dirigé sur une nouvelle anode, d'autres électrons secondaires, on peut ainsi, en fin de compte, déclencher, par un seul électron, un nombre théoriquement infini et pratiquement très grand d'électrons.

Le multiplicateur électronique de ZWORYKINE représenté schématiquement dans la figure 4, a, comme source d'électrons primaires, une cathode photosensible A. Les électrons qui en sont arrachés par des rayons lumineux dirigés à travers la paroi de verre de l'ampoule, sont attirés par l'anode B portée à un potentiel positif par rapport à A. Chaque électron fait alors jaillir plusieurs électrons secondaires qui sont, à leur tour, attirés par l'anode C plus positive que B. De là, en nombre toujours plus grand, des électrons secondaires (il serait plus juste de dire ici « tertiaires ») vont vers l'anode D toujours plus positive. Et ainsi de suite, en se multipliant jusque la dernière anode Q servant d'anode collectrice.

En fait, les choses ne se passent pas d'une façon aussi simple que semble le représenter notre dessin. Avec la malignité qui leur est propre, les électrons échappés de A, iraient tout de suite à l'anode de potentiel le plus élevé, soit à l'anode Q, si des précautions spéciales n'étaient pas prises pour les forcer à suivre le trajet successif entre les diverses plaques imposé par l'action d'un champ magnétique puissant et par l'utilisation d'anodes auxiliaires servant à repousser les électrons.

Une modification ingénieuse du multiplicateur de ZWORYKINE a été, dans le même but, proposée par FARNSWORTH qui fait parcourir aux électrons un chemin assez long dans

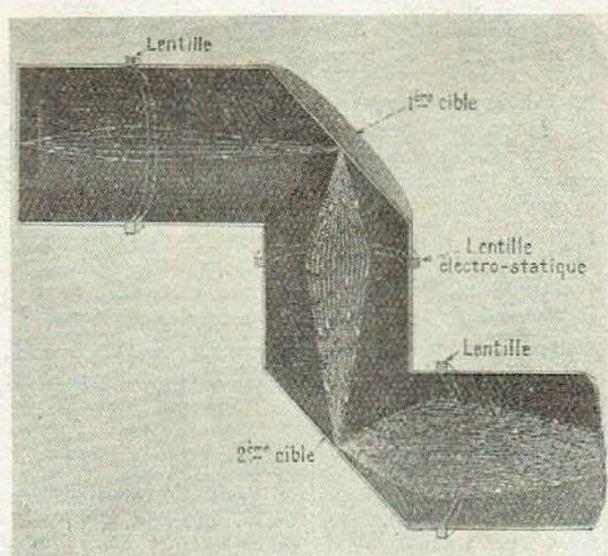


Fig. 5. — Principe du multiplicateur d'électrons à faisceaux dirigés par des lentilles électro-optiques.

un tube à plusieurs coudes. A cet effet, il en dirige le faisceau à l'aide de lentilles électrostatiques dont nous parlerons dans le chapitre consacré au tube cathodique. Les faisceaux successifs (fig. 5) viennent frapper de véritables cibles constituées par des plaques dont des électrons secondaires sont arrachés pour être de nouveau, sous forme de faisceaux, projetés sur la cible suivante et ainsi de suite. Bien entendu, les cibles successives sont portées à des potentiels positifs de plus en plus élevés.

Cependant, le traducteur lumière-courant le plus ingénieux, toujours basé sur l'utilisation de cellules photo-électriques, est, sans conteste, l'iconoscope également dû à ZWORYKINE et dont le principe sera exposé en détail dans un prochain numéro.

(A suivre.)

E. AISBERG.

Matériel pour Télévision

Dans notre dernier numéro, nous avons fait appel aux constructeurs en leur demandant de hâter la création du matériel spécial pour télévision. Nous avons mis en lumière certaines lacunes et avons donné quelques suggestions constructives.

Il nous plaît de constater que notre appel a été entendu. Nous sommes heureux de pouvoir parler ci-dessous du matériel que nous avons pu examiner et dont tôt ou tard nous aurons à nous servir.

Ferrix présente un petit transformateur H. F. et chauffage pour les tubes de 2.000 à 3.000 volts.

C'est certainement l'une des plus petites réalisations dans le domaine du transformateur de haute tension. Les caractéristiques de ce transformateur sont les suivantes :

Tension alternative : 2.000 volts pour un débit de 250 μ A (isolement 10.000 volts).

Tension continue après filtrage par 0,1 μ F : 2.800 volts.

Chauffage : 4 volts, 2,3 A (valve 1875).

Encombrement : 8 x 8 cm.

M. C. B. et Véritable Alter présente un transformateur pour l'alimentation complète d'un téléviseur avec tube MW 22. On trouve les tensions nécessaires aux bases de temps, aux récepteurs et à l'alimentation du tube MW22. Ce transformateur peut donner les tensions suivantes :

3.000 volts. | 5 volts, débit 3,5A (1882).

2 x 375 volts, débit 200 mA. | 6,3 volts, débit 5A.

4 volts, débit 2,3A (1875). | 4 volts, débit 6,5A.

Encombrement : 11 cm. x 12 cm., hauteur 13 cm. 5.

Réalt présente également un transformateur pour l'alimentation complète d'un téléviseur avec tube MW22. L'encombrement est le suivant : 12,5 x 14 cm.

Tensions :

2 x 375V, débit 200 mA.

5V, débit 4A (1882).

4V, débit 2,3A (1875).

3.000 V.

4 V, débit 6,5A.

6,3 V, débit 5A.

ORA-HB présente des transformateurs pour bases de temps fonctionnant avec des tubes depuis 22 cm jusqu'à 39 cm. Ce sont des transformateurs pour déviation magnétique que l'on doit monter entre les lampes de puissance des bases de temps et les bobines de déviation du tube.

En plus de ces transformateurs, la maison ORA-HB présente également des bobines de déviation et de concentration pour les tubes MW22, MW31 et MW 39.

Gress présente des potentiomètres pour les bases de temps, pour les récepteurs Vision et Son ainsi que pour l'alimentation du tube MW22. Nous trouvons en tout 6 potentiomètres de 10.000 Ω pour télévision :

1) Récepteur de son.

2) — vision.

3) Synchro ligne.

4) — image.

5) Luminosité.

6) Concentration.

Radio AC présente ses bobinages H. F. pour téléviseurs à haute définition.

Cette même maison construit également des bases de temps pour tubes à déviation magnétique.

Dyna présente une antenne spéciale pour télévision. Il s'agit d'une antenne dipôle avec réflecteur et descente en fil torsadé. Cette antenne nous a donné des résultats excellents partout où le champ était trop faible pour être reçu sur une antenne sans réflecteur. Le montage de l'ensemble s'effectue en quelques minutes et l'antenne se trouve fixée sur un seul bambou.

Savez-vous que...

● ● ● Le tube à déflexion et concentration magnétique MW 22-1 nécessite, pour le circuit de filtrage de son alimentation H. T., un condensateur de 0,1 μ F isolé à 4.000 V. Un tel condensateur existe chez S. A. F. C. O. (50 x 50 x 100, sous boîtier métallique et 35 x 80 sous tube bakélite) et T. C. C. (51 x 77 x 77). A quand d'autres ?

● ● ● Miniwatt-Dario présente une gamme complète de tubes « tout verre » pour les récepteurs de télévision : EF 50 penthode H. F. à grande pente, EE 50 tube H. F. à émission secondaire, EA 50 diode, etc. Ces tubes remplacent la série 4600. Rappelons par la même occasion que la valve H. T. porte le n° 1875 et les tubes relais EC 50.

● ● ● Il existe chez Weston un générateur spécial pour la mise au point des récepteurs de télévision. Le Phase-majector Allen B. Du Mont peut être également d'une grande utilité. Rappelons par la même occasion que les Laboratoires Grammont ont étudié, il y a quelques années, pour leur usage, un générateur donnant la modulation et les signaux de synchronisation.

● ● ● Seules les résistances agglomérées non inductives et non capacitives conviennent pour la télévision. Les résistances Radiohm correspondent donc à ces exigences.

● ● ● Les Laboratoires Allain B. Du Mont ont réalisé un nouveau tube cathodique, le « Télétron » type 94-11 T. C'est un tube du type électro-statique à vide poussé. Le diamètre de l'écran est de 227 mm. Grâce à l'adjonction d'une nouvelle électrode « d'intensification », la sensibilité a été augmentée. Pour la performance maximum, elle est de 0,18 mm/V pour une paire de plaques et de 0,2 mm/V pour l'autre.

● ● ● La Compagnie Générale de Tubes Electroniques a publié une abondante documentation sur tous les types de tubes spéciaux pour la télévision.

● ● ● Pour qu'un récepteur de télévision soit vraiment parfait, il doit comporter en réalité deux récepteurs : un à haute qualité (définition), dans le cas où le champ disponible est fort (donc amplification directe), et un autre très sensible, du type superhétérodyne par exemple, pour les réceptions éloignées.

● ● ● Les condensateurs au mica pour les bases de temps doivent être prévus pour une tension service de 500 V. Il faut donc choisir des condensateurs isolés 2.000 V (S. S. M. par exemple).

● ● ● Plusieurs constructeurs de récepteurs de télévision ont adopté le support à verrouillage de chez Herbay. Leur choix se trouve justifié par le bon isolement et la solidité de ce support. La seule précaution à prendre est d'éviter que les cosses de sortie se trouvent trop près du châssis. Il est préférable de fixer le support par en dessous.

● ● ● Si vous demandez un renseignement de la part de Télévision vous êtes mieux renseignés, si vous passez une commande vous êtes mieux servis... et vous nous faites plaisir.

Revue de la Presse Étrangère

PAR A. DE GOUVENAIN

Le calcul des amplificateurs de télévision à large bande passante, par J. A. Everest dans *Communications*, mars 1939.

Le but de cet article n'est pas d'établir une théorie de l'amplificateur, mais surtout d'indiquer des renseignements pratiques pour la réalisation.

Du point de vue théorique, l'amplificateur symétrique à couplage par résistances et capacité semble extrêmement intéressant. Si tout est parfaitement symétrique, les signaux à la sortie sont bien en opposition de phase comme à l'entrée. Remarquons que la résistance de charge de l'alimentation, alimentée par les capacités de filtre, est pratiquement un court-circuit pour les fréquences élevées; par suite, bien qu'elle soit commune à toutes les plaques, il n'y aura pas d'effet de réaction. Toutefois, aux très basses fréquences, il n'en est plus de même, et il peut y avoir du motor-boating, que l'on peut éliminer par les cellules de découplage R_1, C_1 et R_2, C_2 (fig. 1). Mais si l'on utilisait un amplificateur non symétrique,

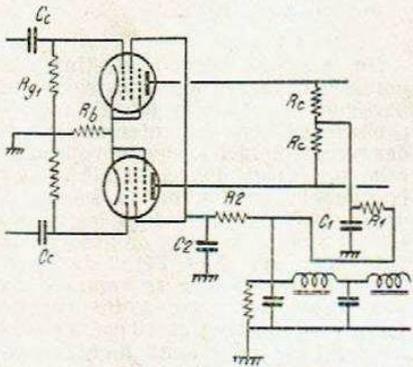


Fig. 1. — Schéma de l'amplificateur symétrique.

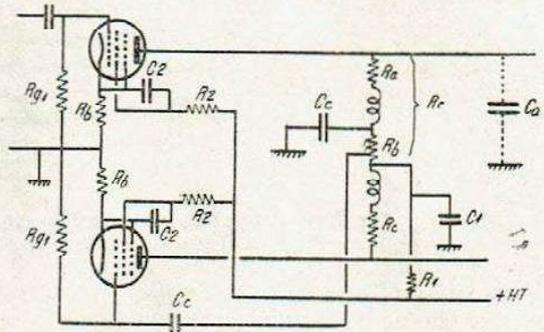
ces cellules provoqueraient une amplification anormale aux très basses fréquences avec tendance à la relaxation, et il faudrait monter des circuits compensateurs.

La polarisation des lampes doit être montée comme en R_b pour éviter la contre-réaction. Par ailleurs, il faut, si l'on veut éviter les accrochages, avoir des étages parfaitement symétriques, ce qui est difficilement réalisable. En outre, pour exciter un amplificateur symétrique en partant d'un étage simple, il faut une lampe déphaseuse (fig. 2), car les transformateurs sont inaptes aux larges bandes; cela revient à dire qu'il faut établir un diviseur de tensions qui garde sa proportionnalité pour toutes les fréquences.

On voit d'après l'exposé de ces quelques difficultés que la réalisation d'un amplificateur symétrique à large bande présente des difficultés très grandes et, finalement, mieux

tion appliquée à un seul tube avec la résistance de cathode non découplée est particulièrement indiquée par les larges bandes passantes. Mais il faut calculer correctement

Fig. 2. — Schéma du système déphaseur pour l'amplificateur symétrique.



vaut utiliser un amplificateur non symétrique du type classique, quitte à brancher des circuits de compensation.

En ce qui concerne les lampes, le choix est actuellement facilité car on en trouve sur le marché des modèles tels que la 1851 et 1852 RCA ou la 1231 Sylvania à pentes élevées qui permettent des gains d'étages remarquables. Toutefois, il faut prendre des précautions spéciales si l'on veut conserver une bonne stabilité: il faudra utiliser des charges d'anodes relativement faibles, de même pour la résistance de grille. On constate souvent que la mise à la masse des lampes est assez mal réalisée, aussi est-il prudent de gratter l'enduit protecteur et de placer une bande métallique soigneusement mise à la masse.

Il y a grand intérêt à utiliser les tubes antimicrophoniques, surtout pour les étages d'entrée; et lorsque le gain total est supérieur à 80 décibels, on veillera de même à la suspension des lampes et du châssis pour éviter toute perturbation mécanique. Une cause de bruit particulièrement difficile à éliminer, c'est l'agitation thermique qui dépend surtout de la résistance dans le premier circuit grille. Avec 100.000 ohms à l'entrée et 2 mégahertz de largeur, on obtient 53 microvolts. D'autre part, on cherchera à réduire le plus possible le ronflement du secteur en blindant soigneusement les fils parcourus par le courant du secteur; il est même recommandé de chauffer les premières lampes d'entrée en continu.

La contre-réaction peut être particulièrement intéressante pour améliorer la courbe de réponse et réduire les distorsions d'amplitudes ainsi que le bruit de fond. Mais il faut choisir convenablement le condensateur de blocage monté avec la résistance de contre-réaction. La contre-réac-

tion appliquée à un seul tube avec la résistance de cathode non découplée est particulièrement indiquée par les larges bandes passantes. Mais il faut calculer correctement

la valeur des éléments pour obtenir un résultat intéressant. Dans l'article original, on trouvera de nombreuses indications pratiques à ce sujet. En ce qui concerne l'alimentation de l'amplificateur, on utilise un montage classique; toutefois il faudra prendre des précautions particulières pour le filtrage des tensions appliquées aux premiers étages. Il ne faut pas oublier non plus que, dans l'alimentation et, plus spécialement, aux fréquences basses, on a un circuit commun aux divers étages. Aussi, pour éviter que les divers étages ne réagissent par l'intermédiaire de l'alimentation, on aura intérêt à utiliser une alimentation séparée tous les deux étages.

En résumé, il conviendra d'examiner chaque organe et de vérifier si en fréquence basse ou élevée son fonctionnement reste bien le même.

Les étages haute fréquence, mélangeur et détection des récepteurs de télévision, par J. O. Strutt, dans *The Wireless Engineer*, avril 1939.

Dans les villes, il existe des champs de parasites sur les ondes de télévision, et si l'on veut obtenir un résultat satisfaisant, il faut que les parasites soient beaucoup plus faibles que le champ de l'émetteur de télévision. L'expérience a montré qu'il fallait, pour assurer une réception correcte, que le champ de l'émetteur soit, au point de réception, de l'ordre de 1 à 2 millivolts par mètre.

Dans un récepteur, il faut tenir compte qu'il se produit toujours un bruit intense dû à l'agitation des électrons, ce bruit est particulièrement gênant dans le circuit d'entrée, puisqu'il sera amplifié par tout le montage. La tension qui correspond

à ce bruit dépend de la valeur de la résistance d'entrée des circuits et atteint quelques microvolts. Il existe encore un bruit de fond des lampes qui est, en général, plus important que le bruit dû à l'agitation thermique dans les résistances. Si l'on a un niveau de signal de 1 millivolt à la

siques représentés sur les figures 4 et 5. Dans le schéma de la figure 4 l'amplification H. F. est de 2.000 à 5.000, elle est fournie par 3 lampes.

En ce qui concerne plus spécialement l'amplification H. F., on peut utiliser des lampes gland (triode 4671, penthode 4672 et 4695). La

daire, par le circuit de mélange. Pour l'étude de la détection, on a utilisé différents modèles de diodes et en particulier la diode Miniwatt M.D. 4.

Cet article extrêmement intéressant renferme de très nombreux résultats numériques, et tous ceux

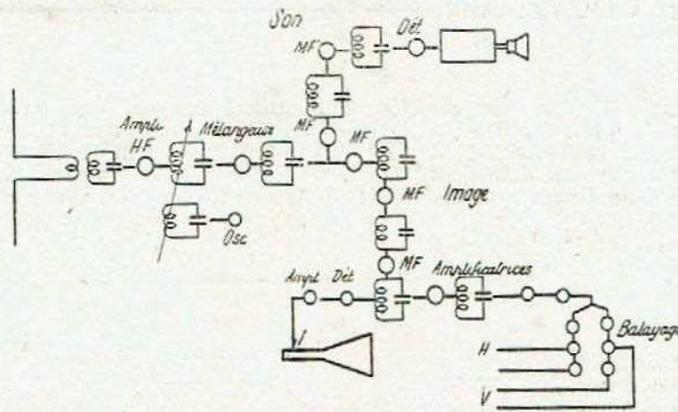


Fig. 3. — Schéma de principe d'un récepteur de Télévision (Philips).

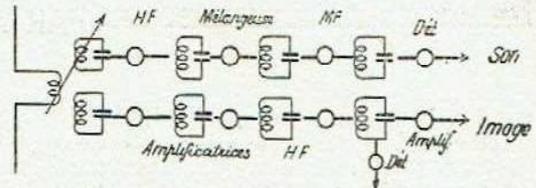


Fig. 4. — Schéma de principe d'un récepteur de télévision.

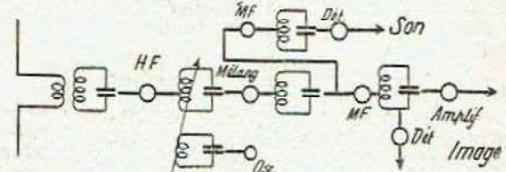


Fig. 5. — Un autre type de montage de récepteur de télévision.

grille d'entrée de la première lampe et une tension de bruit de 0,002 millivolt, la modulation du signal par le bruit de fond est de l'ordre de 4%, ce qui est encore trop, pour une réception de qualité: il faut donc recevoir un niveau de signal plus élevé qui atteigne au moins 2 millivolts.

La tension au tube cathodique doit être de l'ordre de 50 à 100 volts ou de 20 à 30 dans les tubes les plus modernes. Si l'on admet 2 microvolts sur la première grille, il faut donc une amplification totale de 50.000 et elle doit être assurée par des étages H. F., mélangeur et M. F.

En ce qui concerne le montage des récepteurs, de télévision, on constate que l'on n'a pas encore atteint la même uniformité qu'avec les récepteurs classiques de radio-diffusion. Cela tient plus spécialement au fait que chaque nouvelle lampe pour télévision permet des possibilités nouvelles de montage, aussi tant que les lampes ne seront pas standardisées ou tout au moins à un même stade d'évolution, les schémas se modifieront encore sou-

triode 4671 est intéressante comme triode oscillatrice, et des deux types de penthodes la 4695 est celle qui présente la pente la plus élevée (environ 2 mA/V). Son impédance d'entrée pour une longueur d'onde de 7 m. est 10^3 ohms.

Une autre lampe intéressante c'est la lampe Miniwatt à émission secondaire 4696 avec toutes les électrodes sortant en dessous et à connexions courtes, sa pente est de 14 mA/V, son courant anodique 10 mA.

Les caractéristiques des lampes étudiées ont été mesurées avec des dispositifs spéciaux, mais il a paru intéressant d'étudier ce qu'elles donnaient sur un montage réel, aussi a-t-on réalisé un montage expérimental (fig. 6) sur lequel on a mesuré les différentes capacités d'entrée, de sortie, de liaison... les différentes tensions et l'amplification. Ce montage expérimental a permis d'effectuer de très nombreuses comparaisons sur les divers types de lampes qui existent dans le commerce ou qui ont été réalisées comme prototype.

qui désireraient établir un récepteur de télévision auraient intérêt à s'y reporter pour tout ce qui concerne les étages avant la détection. L'étude de Strutt se termine par une bibliographie importante où ne figurent, d'ailleurs, que des articles en anglais et en allemand.

Une antenne cubique pour l'émission en télévision, d'après Electronics, avril 1939.

On poursuit aux Etats-Unis de nombreux essais de télévision: en particulier, on a développé considérablement l'étude des antennes. Parmi des récents modèles, nous devons citer celle qui vient d'être installée pour la nouvelle station de 10 kilowatts de la General Electric dans les monts Helderberg à 12 miles environ de la ville d'Albany dans l'état de New-York. Cette antenne se compose de huit tubes de cuivre ayant chacun 2,1 mètres de long et 16 cm. de diamètre. Les tubes sont montés suivant les arêtes d'un cube et sont fixés sur une carcasse en bois; ces tubes sont alimentés par deux sommets opposés du cube.

L'emploi de deux systèmes de brins rayonnants situés l'un au dessus de l'autre permet d'obtenir un très bon rayonnement sous un angle faible et voisin du plan horizontal. Les programmes de la station sont émis sur une longueur de 1,90 mètre des studios situés à Albany. L'émetteur à très haute fréquence (W2 XII) opère avec 40 watts, tandis que l'émetteur principal (W2 XB) placé au sommet de la colline comporte un récepteur qui capte l'émission relais; d'après les indications fournies par le constructeur, cette station serait la plus puissante des U. S. A. et, par suite de l'emploi de cette antenne spéciale, on couvrirait une superficie ayant un rayon de 65 kilomètres.

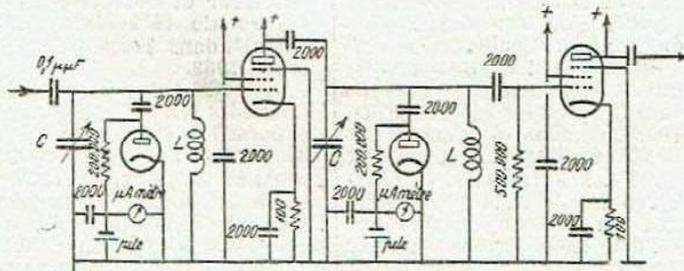


Fig. 6. — Montage expérimental des circuits H. F. Les circuits oscillants sont composés par LC.

vent. Citons parmi les schémas classiques un montage Philips, utilisé en 1937 sur un récepteur commercial et représenté sur la figure 3, ainsi que deux autres schémas clas-

Pour l'étude de l'étage mélangeur (changeur de fréquence), on a utilisé une triode séparée pour produire l'oscillation locale et différentes penthodes, dont une à émission secon-

La transmission des images sur bandes étroites, par A. M. Skellett dans *Electrical Engineering*, mars 1938.

Dans les systèmes proposés par l'auteur, on utilise un tube cathodique pour la reproduction, le spot trace environ 20 lignes ou plus par seconde, et la méthode utilisée ne demande pas le degré de finesse si nécessaire aux systèmes actuels. Dans un essai expérimental, on est parvenu à reproduire l'esquisse d'une tête de femme avec une largeur de bande d'environ 2600 P/S, soit deux bandes de 1300 périodes par seconde. L'analyse d'images plus compliquées, telle que les dessins animés, a pu tenir dans une largeur de bande de dix kilohertz.

Dans ce système, les dessins sont formés d'un tracé continu fermé parcouru par le spot du tube cathodique. Celui-ci se déplace lorsqu'on lui applique simultanément des tensions instantanées sur les plaques verticales et horizontales. Ces tensions sont directement proportionnelles aux coordonnées x et y du point à transmettre, et à la réception, d'après ce système, on obtient un dessin formé par le déplacement du spot suivant la loi fixée par le système d'émission. D'après l'auteur, on pourrait avec ce procédé reproduire certains types de dessins avec une largeur de bande très faible. Toutefois, il y a deux difficultés : la transmission des lignes droites et celle des angles aigus. La forme générale de l'image dépendant

des fréquences les plus graves, ce sont donc celles qu'il convient de transmettre avec le plus de soin.

Aux essais, on a utilisé un dessin animé assez complexe, mais fermé par une seule ligne. On a trouvé qu'il fallait alors une largeur de bande de 10.000 P/S, c'est aussi la largeur qu'il faut employer pour la reproduction de l'écriture.

L'auteur indique que son procédé permet de transmettre les dessins, les diagrammes, les cartes, soit sans, soit avec mouvement, tels les dessins animés. Ce procédé présente à ce point de vue un net avantage sur les systèmes classiques, puisqu'il permet de réduire considérablement la bande.

Il ne reste plus qu'à voir ce procédé passer dans la pratique et, à ce moment, on pourra le juger comparativement aux autres.

Un nouveau tube cathodique de télévision, d'après une documentation américaine.

Dans une nouvelle série de tubes cathodiques, la maison *Du Mont* a appliqué le principe de l'élément renforceur. Cette électrode de renforcement se présente sous la forme de un ou deux anneaux métalliques placés près de l'écran, et qui servent à accélérer les électrons après réflexion. Ainsi équipé, le tube a une brillance accrue sans qu'il y ait de perte de sensibilité. Ce qui différencie ce système, c'est que l'on opère après déflexion, tandis que dans les autres systèmes on n'agissait que

sur la tension anodique ou sur la distance entre les plaques déflectrices.

Dans le nouveau tube *Du Mont* 54-9-T de 12,5 cm, en plus des électrodes de renforcement, on a amélioré nettement le système du canon à électrons, ce dernier fonctionne d'ailleurs sous la même tension que dans les tubes classiques.

L'électrode de renforcement peut être reliée à l'anode finale ou à une tension différente. Si l'on applique entre l'électrode de renforcement et la seconde anode une tension égale à celle de l'électrode accélératrice, on augmente la luminosité de l'image sur l'écran, de la même façon que si l'on avait doublé la tension appliquée à l'électrode accélératrice; toutefois, il n'en résulte pas de diminution notable de sensibilité. Au lieu d'une réduction d'image de 50 % qui se produirait si l'on avait simplement doublé la tension sur l'électrode accélératrice, il n'y a que 18 % de réduction.

La tension positive qu'il faut appliquer entre la seconde anode et l'électrode accélératrice, peut être fournie par le système d'alimentation classique auquel on adjoint une valve monoplaque alimentée par le même enroulement de transformateur, mais branchée en sens inverse de la valve classique. En ce qui concerne le filtrage de cette tension redressée, il suffira d'utiliser des capacités importantes et une résistance de valeur élevée.

A. de GOUVENAIN.

VIENT DE PARAÎTRE

R. ASCHEN

R. GONDROY

LA PRATIQUE DE L'OSCILLOGRAPHIE CATHODIQUE

Théorie générale • Réalisation pratique d'un oscillographe cathodique • Alimentation Base de temps pour gamme étendue de fréquences • Réalisation (avec calcul) d'un amplificateur linéaire • Réalisation d'un commutateur électronique inédit • Mise en état de fonctionnement • Figures de Lissajous • Relevé des caractéristiques des lampes • Relevé des courbes de sélectivité • Aligement des récepteurs à l'oscillographe • Courbes de réponse et correction B.F. • Mesures industrielles, etc...

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

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.

En adressant votre souscription, prière d'écrire très lisiblement le nom et l'adresse et d'indiquer le numéro à partir duquel le service doit être établi.

Les chèques, mandats et virements doivent être faits au nom de la **SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO**, 42, rue Jacob, PARIS-6^e
C. Ch. P. Paris 1164-34 • Bruxelles 3508-20 • Genève 1.52.66.



**VOUS AUSSI POUVEZ
GAGNER D'AVANTAGE**

**Comme
EXPERT
EN T.S.F.**

Vous avez la possibilité d'assurer rapidement votre indépendance économique, comme tous ceux qui suivent notre fameuse méthode d'enseignement. Vous pourrez même gagner beaucoup d'argent dès le début de vos études. Etudiez chez vous cette méthode facile et attrayante.

**AUCUNE CONNAISSANCE
SPÉCIALE N'EST DEMANDÉE**

Bénéficiez de ces avantages uniques

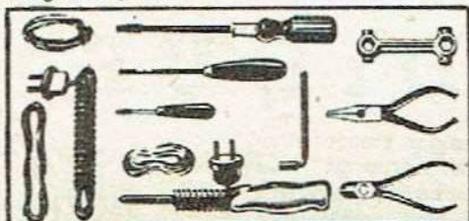
La France offre en ce moment un vaste champ d'action pour les Radio-techniciens dans la T.S.F., cinémas, télévision, amplification, etc.

Sans abandonner vos occupations ni votre domicile et en consacrant seulement une heure de vos loisirs par jour, vous pouvez vous créer une situation enviable et très rémunératrice !

Pour la pratique vous recevrez

GRATUITEMENT

... ce récepteur ultra-moderne superhétérodyne, 6 lampes, œil magique, etc... ainsi que l'outillage complet.



ENVOYEZ-NOUS IMMEDIATEMENT CE COUPON :

ECOLE MODERNE DE T.S.F., 3, rue Laffitte, Cl. 90 Paris

Veillez m'envoyer GRATUITEMENT le livre : « Comment gagner de l'argent dans la T.S.F. »

(Prière d'écrire très lisiblement)

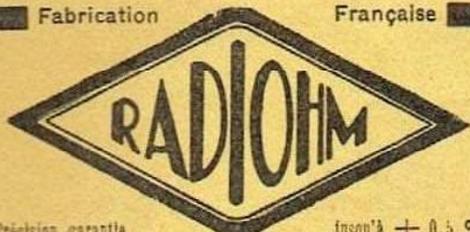
Nom _____ Prénoms _____

Rue _____ No _____

Ville _____ Département _____

Fabrication

Française



Précision garantie

jusqu'à $\pm 0,5\%$

RÉSISTANCES STABLES
CONDENSATEURS AU MICA ARGENTE
POUR TÉLÉVISION

S¹ RADIOHM 14, rue Crespin-du-Gast
 PA IS-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.



LES LABORATOIRES Marc CHAUVIERRE

se mettent à la disposition
 de MM. les Constructeurs
 pour l'étude et la mise au
 point de prototypes de ré-
 cepteurs de télévision en les
 faisant bénéficier de leurs

10 ANS D'EXPÉRIENCE

101, r. d'Aguesseau, BOULOGNE-s Seine, MOL.10-95



GIRESS

a créé des
POTENTIOMÈTRES
 spéciaux
 pour télévision

Il est de votre intérêt d'adop-
 ter ce matériel de qualité
 pour toutes vos réalisations.

Renseignements et tarifs à
GIRESS 16, Bd. J.-Jaurès.
 CLICHY (SEINE)

DIELA

116, Avenue Daumesnil - PARIS

Tél. : DID. 90-50 et 51

FILS - CABLES et ANTENNES
 pour ONDES COURTES et 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-X.^e

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

ONDES COURTES

contre un timbre de 0,90 nous vous adressons schémas, plans
 de câblage et devis des postes ci-dessous (spécifier le numéro)

● BATTERIES

206. 1 lampe spécial Ondes courtes sur bandes 20, 40,
 80 m ; « Schnell » triode. Châssis en pièces détachées
 169.25. Lampe 22.50. Châssis câblé 250.»
212. 5 lampes spécial 3 gammes O. C. KK2, KF3, KF3,
 KBC1, KL2, contrôle antifading sur 2 M. F. Bob. 472 kc.
 à noyau de fer réglable, pot fermé, en pièces dét.
 291.55. Lampes 189.50. Châs. câblé 350.»

● SECTEUR

229. 5 lampes altern. Transco Super spécial O. C. 3 gammes
 de 12 m 50 à 95 m, M. F. à fer 472 kc., composé de
 EK3, EF9, EBC3, EL3N, EZ3, en pièce dét. 425.»
 Câblé 525.» Jeu de lampes 179.50. Réalisation dont

le rendement merveilleux intéresse particulièrement
 notre clientèle coloniale ainsi que les émetteurs.

232. 10 lampes spécial ondes courtes Superhétérodyne cou-
 vrant en 6 bandes la gamme de 6 à 93 m, équipé de
 EF8, ECH3, EF9, EB4, EF6, EF5, EF6, 6V6, 1883,
 muni d'un grand cadran horizontal à double démulti-
 plicat., permettant sur chaque gamme 1.000 points
 de lecture. La sensibilité de ce récepteur est remar-
 quable puisqu'elle permet une écoute mondiale, con-
 vient donc parfaitement pour l'Empire français. Pour
 l'amateur émetteur un oscillateur de battement a été
 prévu pour écoute de la télégraphie et une lampe a été
 adaptée pour lecture de la puissance de réception.

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:
adoptez les tubes spéciaux

Miniwatt



ET

"MINIWATT"
S



EE 50



4673

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

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

● EE 50. — Tube amplificateur "tout verre" à émission secondaire. Sa pente élevée (15mA.V) et ses faibles capacités (Cag < 0,003 μ.F) assurent une amplification très importante par étage.

● 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.

● 1875. — Tube redresseur haute tension (7000V.) pour alimentation des anodes du tube cathodique.

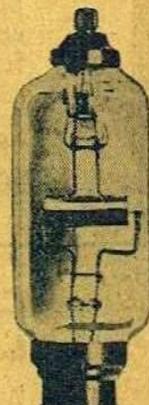
● 4622 3 — Diode de détection à court parcours électronique et grande pente de détection.

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

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



4622 3



1875



TUBES A RAYONS CATHODIQUES

A. CONCENTRATION ET DÉVIATION MAGNÉTIQUE
OU A DÉVIATION ÉLECTROSTATIQUE DOUBLE
LUMIÈRE BLANCHE — GRANDE LUMINOSITÉ
STABILITÉ PARFAITE

DW 16-1

Diamètre 16 cm.

MW 22-1

Diamètre 22 cm.

MW 31-3

Diamètre 31 cm.

MW 39-3

Diamètre 39 cm.

LES MEILLEURS TUBES POUR CHAQUE FONCTION
COMPAGNIE GÉNÉRALE DES TUBES ÉLECTRONIQUES

44, Rue de la Bienfaisance, PARIS-8^e. — Téléph. : Laborde 87-90 (5 lignes).