

TSE

REVUE MENSUELLE
POUR TOUS

RADIO - TÉLÉVISION
TÉLÉCOMMANDE
SONORISATION

LES TECHNICIENS
DE L'ÉLECTRONIQUE

26^e ANNÉE — N^o 257

MARS 1950

Rédacteur en chef : LUCIEN CHRÉTIEN

SOMMAIRE :

(extrait)

La Pièce détachée française
1950

Deux systèmes de télévision en couleurs

POUR LES CONSTRUCTEURS ET
LEURS AGENTS TECHNIQUES :

Un nouvel étage déphaseur.

POUR LES STATIONS-SERVICES :

L'alimentation par vibreurs, dépannage
mise au point et antiparasitage.

Un récepteur de trafic.

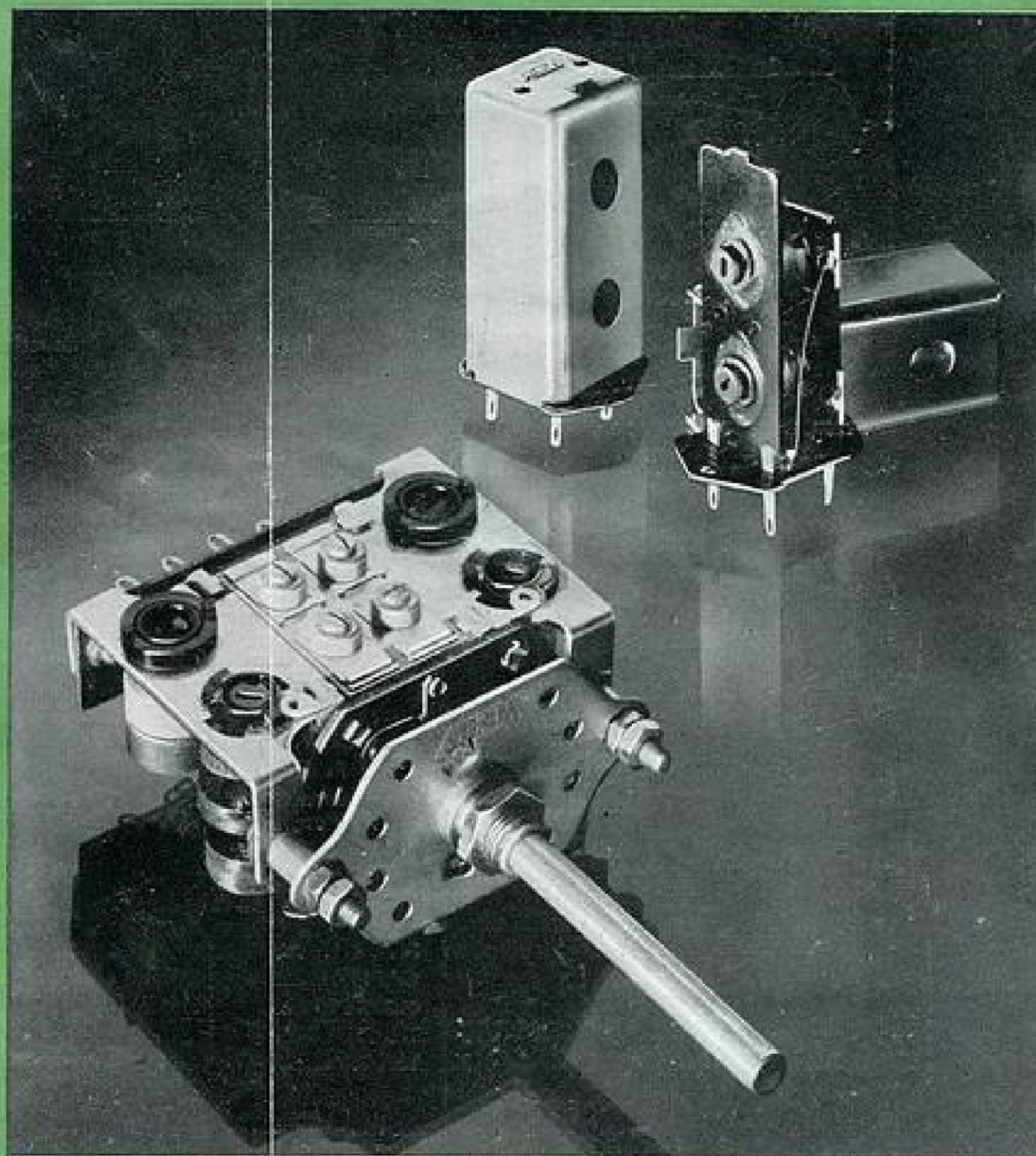
et dix autres articles

(Voir sommaire page 87)

Ci-contre : LE NOUVEAU BLOC MINIATURE
350, et M.F. II, présenté à l'Exposition
de la Pièce détachée par les Ateliers
ARTEX, 6 bis, rue du Progrès, Montrouil-
sous-Bois.

60 pages

80 Fr.



ÉDITIONS CHIRON - PARIS

Créer, contrôler



GÉNÉRATEUR UNIVERSEL 930 D

Produire.!

Dans toutes les phases de la recherche de l'industrie Electronique moderne, de la conception jusqu'au contrôle final, les tâches essentielles sont assumées par

LE LABORATOIRE DE MESURES

C'est pourquoi les ingénieurs choisissent toujours comme "STANDARD DE QUALITÉ FRANÇAISE" LES APPAREILS DE MESURE MÉTRIX

■ GÉNÉRATEUR UNIVERSEL 930 D

50 Kc/s à 50 Mc/s en 6 gammes à lecture directe. Six fréquences de modulation B.F. Multivibrateur. Sortie étalonnée. Rayonnement nul.

■ PENTEMÈTRE 305

Mesures des caractéristiques de tous les tubes électroniques actuels. Lecture directe de la pente. Sélecteur breveté S.D.G.D. pour tous les culots.

■ ANALYSEUR DE SORTIE 750

Mesure des distorsions 0 à 20%. Wattmètre de sortie universel 1 mW à 20 W. Voltmètre alternatif. B.F. de 1 mV à 380 V.

■ PONT D'IMPÉDANCE 626

Mesure de toutes les valeurs de self-inductions, des coefficients de sur-tension, des capacités, des angles de phase et des résistances.

PONT D'IMPÉDANCE 626



PENTEMÈTRE 305



ANALYSEUR DE SORTIE 750

COMPAGNIE GÉNÉRALE de MÉTROLOGIE

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



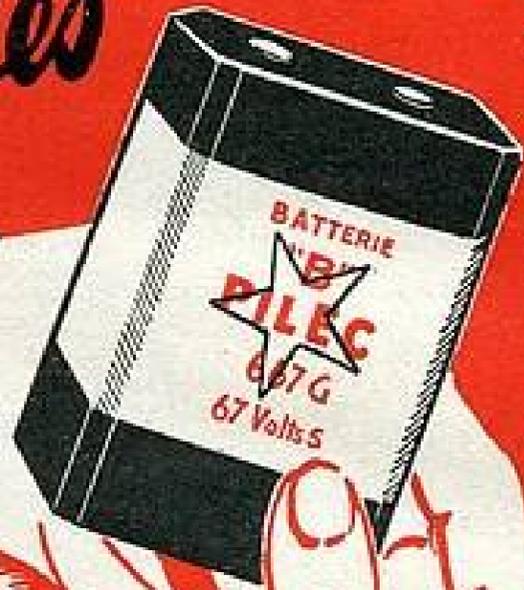
SIÈGE SOCIAL
CHEMIN DE LA CROIX-ROUGE
ANNECY
HAUTE-SAVOIE

Agents PARIS, SEINE et SEINE & OISE : R. Monjean, 15, Bld Montmartre, PARIS-9, PRO. 77-00 — Agences : STRASBOURG, M. Bismuth, 15, Place des Halles — LIÈGE, M. Collin, 81, Rue des Poutres — LYON, D. Auriant, 8, Cours Lafayette — TOULOUSE, Talayrac, 10, Rue Alexandre Cabanel — CAEN, A. Liéba, 60, Rue Bouquet — MONTPELLIER, M. Alonso, 32, Cité Iodonnelle — MARSEILLE, Et. Misset, 3, Rue May — NANTES, Porte, Allée Duquesne — TUNIS, Timor, 3, Rue Annibal — ALGER, M. Roussel, 10, Rue de Rovigo — BETHOUM, M. Anis F. Kaddi, 9, Avenue des Français — SUISSE : Ed. Bivel, 45, Todistrasse, ZÜRICH — PORTUGAL : Rualdo Lobo, Rua Alves Correia, 13-17, LISBOANE — GRECE : M. Karayannis & C, Karisti Square, ATHÈNES

Notes bien sur votre "bloc-notes"

La pile Leclanché
CHASSENEUIL du
POITOU - TEL N°2

l'adresse de...



LA PILE LECLANCHÉ

CHASSENEUIL du POITOU
VIENNE - TEL N°2

*qui résoudra pour vous
tous les problèmes!!*

ÉCLAIRAGE : Lampes de poche, lanternes de ronde ; flash pour photo. Lampes frontales, médicales laryngologie, stomatoscopie, rhinoscopie.
RADIO ET TÉLÉCOMMUNICATION : Radio portative. Émetteurs-Récepteurs portatifs. Prothèse auditive, détecteurs de parasites, radar pour aveugles...

SÉCURITÉ : Balisage, clôtures électriques, télécommandes, tableaux de signalisation...

ÉNERGIE PORTATIVE : Pendules électriques, allume-gaz, appareils de mesure, détecteurs d'uranium...

★ FOURNISSEUR DES GRANDES
ADMINISTRATIONS ET
SERVICES PUBLICS

P.T.T., S.N.C.F., Armée, Ministère de l'Intérieur, Marine, Colonies, Radio-diffusion Nationale, Commissariat à l'Énergie Atomique, etc... et de nombreuses Administrations étrangères

La marque la plus ancienne

1867

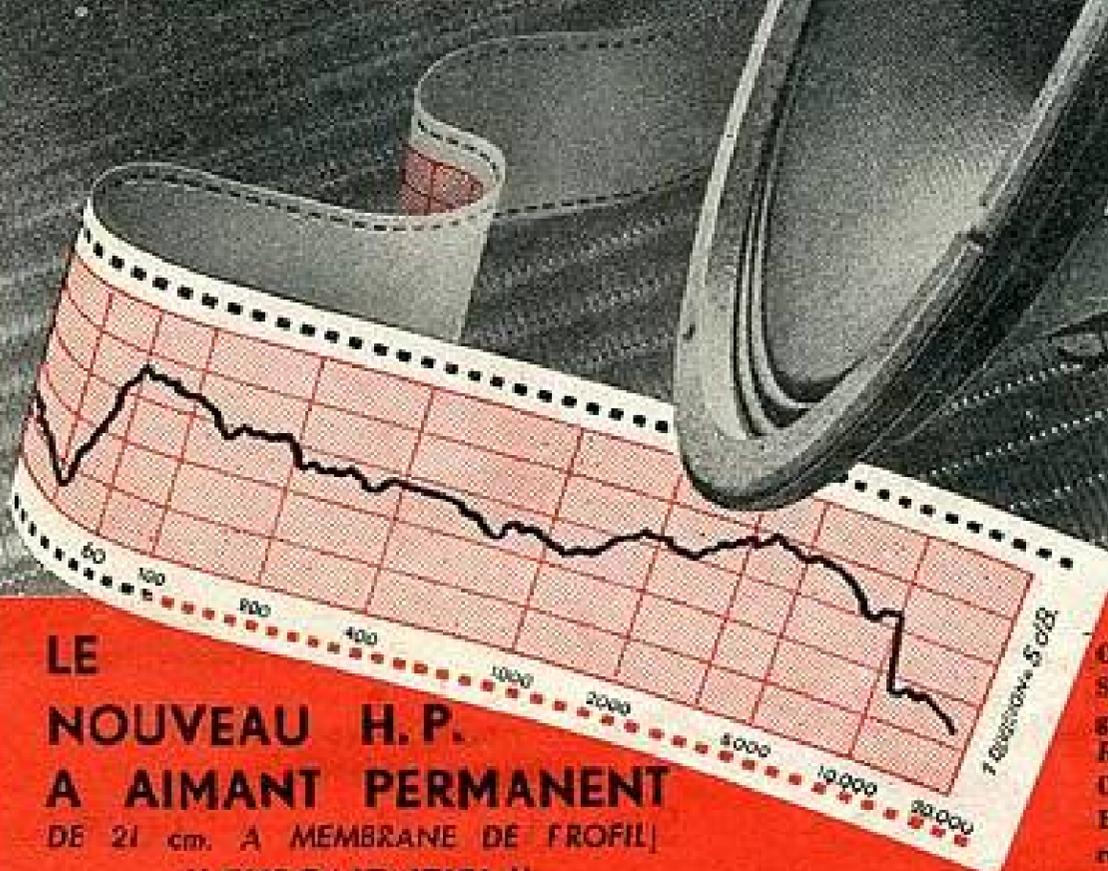
1950

La pile la plus moderne

SARP

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

Enfin!
DE 40
 A
16.000
 PÉRIODES...



LE NOUVEAU H.P. A AIMANT PERMANENT DE 21 cm. A MEMBRANE DE PROFIL "EXPONENTIEL"

Reproduit les fréquences de 40 à 16.000 périodes, performance seulement atteinte jusqu'ici par certains appareils américains, mais possédant une double membrane, une pour les basses, l'autre pour les aigües.

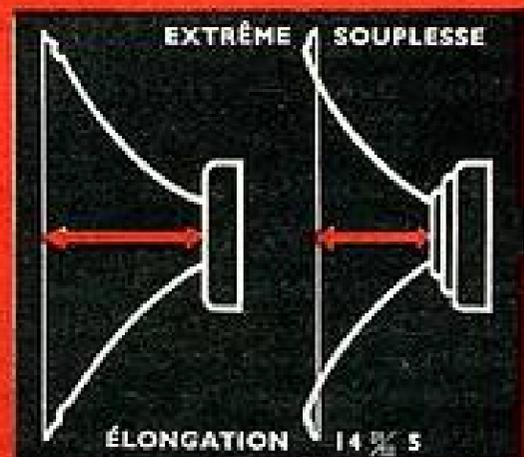
Sa courbe de réponse est d'une uniformité tout à fait remarquable, puisque l'échelle des ordonnées indique que les variations de la courbe tiennent toutes dans une plage de ± 8 db.

Cette très haute fidélité permet des réceptions d'un relief et d'une vérité jamais atteints, à l'heure où nos cassetteurs transmettent en direct des concerts dont la modulation dépasse 12.000 cycles secondes.

Courbe de réponse du H.P. 21 cm SEM « EXPONENTIEL » enregistrée par les Laboratoires de la Radiodiffusion Française, - Chambre sourde - Distance micro-H.P. = 70 cm. - Baffle rectangulaire recouvert de 2 cm. de laine de verre Ampli d'attaque push-pull modèle H. 120.

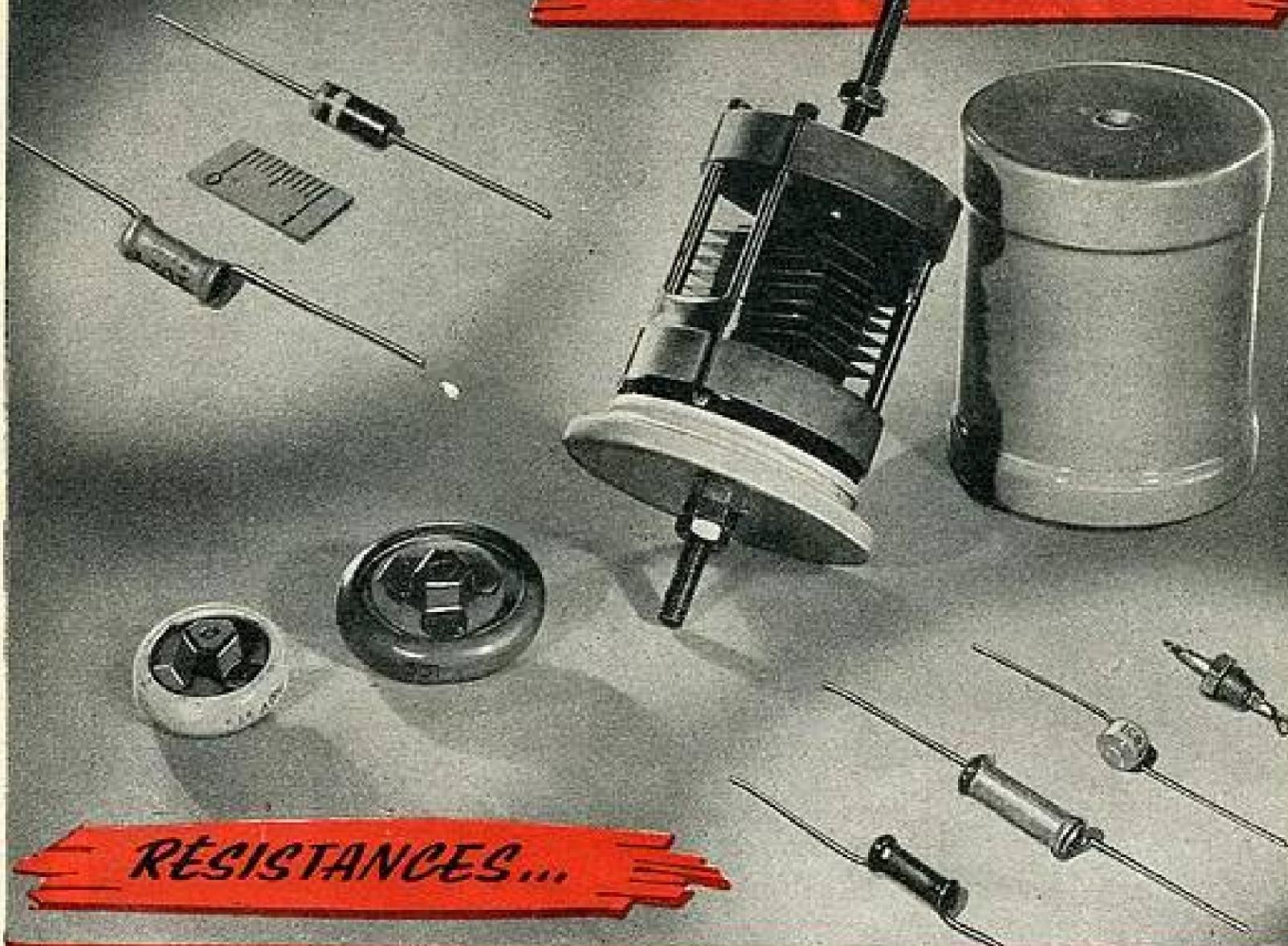
SEM

RENSEIGNEZ - VOUS... ET PENSEZ A NOS MODELES
 12-17-19-21-24 et 28 cm dont la qualité rigoureuse est confirmée par la FIDÉLITÉ DE NOS CLIENTS



HAUT-PARLEURS ET MICROPHONES - 26 RUE DE LAGNY PARIS XX^e - TÉL. DOR. 43-81

CONDENSATEURS...



RÉSISTANCES...

QUAND il s'agit de condensateurs, l'expérience des fabrications professionnelles a définitivement démontré le rendement supérieur des céramiques dans tous les circuits H.F. comme dans les autres.

leur permet de supporter les plus sévères traitements.

C'est pourquoi vous utilisez...
et vous utiliserez toujours davantage...

SAFCO-TRÉVOUX

Les Nouveaux Condensateurs d'Émission

SAFCO-TRÉVOUX au mica

possèdent les caractéristiques électriques suivantes :

- FAIBLES pertes H. F. — CONSTANCE des caractéristiques quelles que soient les conditions climatiques.
- TRÈS LONGUE DURÉE — TRÈS GRANDE STABILITÉ

CONDENSATEURS - RÉSISTANCES

Les Nouvelles Résistances miniatures

SAFCO-TRÉVOUX assurent

pour un format très réduit de hautes performances électriques :

- TRÈS FAIBLE NIVEAU DE BRUIT — GRANDE SÉCURITÉ de fonctionnement — GRANDE PRÉCISION de l'étalonnage.
- STABILITÉ quelles que soient les conditions climatiques.

Les conceptions électriques de nos fabrications leur assurent le meilleur facteur de sécurité. Leur construction mécanique

SOCIÉTÉ ANONYME
AU CAPITAL DE
96.000.000 de FRF

40, Rue de la Justice
PARIS - 20^e Ar.
TÉL. : MÉN. 96-20



USINES A PARIS — SAINT-OUEN — MONTREUIL-SOUS-BOIS

TREVOUX

AG. PUBLIDITEC DOMENAC

Dépt. [Exportation :] S.I.E.M.A.R., 62, Rue de Rome, Paris, Lab. 00-76

PIÈCES DÉTACHÉES B.F.



PHOTO DUPUIS - PUBLI-CORPAT - N° 16

*permettant
de réaliser*

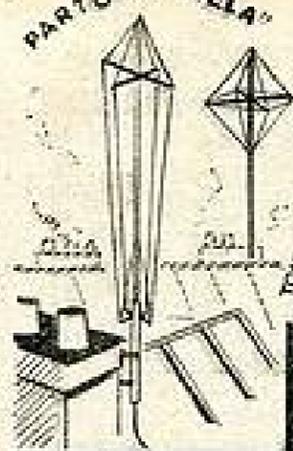
UN APPAREIL DE QUALITE

QUI SE VEND MIEUX

LABORATOIRE INDUSTRIEL D'ÉLECTRICITÉ
41, RUE ÉMILE ZOLA . MONTREUIL . (Seine) Tél: AVRON 39-20

..

PARTOUT "DIELA"



La Solution C'est... L'ANTENNE SUR LE TOIT.

RATIONNELLE ET PUISSANTE

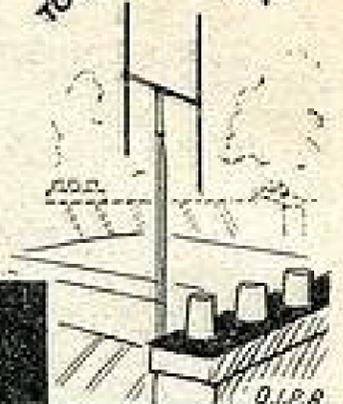
ne nécessite aucun réglage supplémentaire. Votre intérêt est de profiter de l'organisation DIELA pour vos approvisionnements en fils et câbles Radio, Télévision, Micro, Cinéma, H. F., etc...
et TOUS LES FILIERS ANTIPARASITES



DIELA

116. AVENUE DAUMESNIL - PARIS 12 - TEL. DID. 90-50-51

TOUJOURS "DIELA"



LA SOCIÉTÉ **ITAX** A PRÉSENTÉ A L'EXPOSITION DE LA PIÈCE DÉTACHÉE

- ★ **UN BLOC 4 GAMMES** qui se distingue des modèles courants par l'adjonction d'une équerre comportant **accord HF** et **cadre**, qui en O.C. permettent une augmentation de la sensibilité par la lampe H.F. et en P.O. et G.O. tout en donnant une grande sensibilité, éliminent les parasites, en utilisant directement le cadre monospire comme collecteur d'ondes.
- ★ **LES ÉLÉMENTS DES BLOCS 4 ET 5 GAMMES** sont réalisés sur des **équerrés amovibles** offrant la possibilité à la clientèle **d'intervertir les éléments accord et oscillateur.**
- ★ **LES BLOCS DE LA SÉRIE 5 (encombrement réduit)** qui, comme les modèles de la série 1, utilisent un contacteur linéaire permettant des connexions réduites au minimum. Ce contacteur est de **conception nouvelle** avec **pincés à double contact.**
- ★ **LES BLOCS MODÈLES 5 et 1** sont réalisés pour lampes ECH 42 - 6 BE 6 et 1 R 5, pour CV 490 ou 460, ils comportent 3 gammes à savoir : O.C. - P.O. - G.O. ou 2 O.C. - P.O.
- ★ **LE NOUVEAU CONTROLEUR DE BLOCS ET LEUR PRÉ-RÉGLAGE**, dédote toute cause de panne (padding ou trimmer en court circuit, ou ne faisant pas la valeur, mauvaises valeurs et selis, crachements, etc...)
- ★ **UN NOUVEAU BLOC H.F.** pour générateur à points fixes et tension de sortie constante, type professionnel, donnant ainsi le moyen aux constructeurs de réaliser pour leur réglage de chaîne, un générateur à prix étudié... Tous renseignements aux

E^{TS} ITAX SERV. COMMERCIAL, MAGASIN DE VENTES : 19, RUE KLÉBER (ISSY-LES-MOULINEAUX)
 SERV. TECHNIQUE, USINE : 14, Allée de LA FONTAINE (Téléphone: MIC. 22-48)

Pour apprendre la RADIO...
 le JOUR, le SOIR, ou par CORRESPONDANCE
 une seule école :
ÉCOLE CENTRALE DE T.S.F.
 12, RUE DE LA LUNE - PARIS
Guide des Carrières gratuit



Notez que **plus de 70 %** des Candidats reçus aux **EXAMENS OFFICIELS** sont des Élèves de l'E. C. T. S. F.
LA PÉPINIÈRE DES RADIOS FRANÇAIS
 Fondée en 1919

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

2 MICROPHONES
de grande classe



DEPUIS
25 ANNÉES
*La Radiodiffusion
Française*
LES UTILISE

TYPES
42-B A RUBAN
75-A DYNAMIQUE

MELODIUM

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

VEGA

présente

le nouveau HAUT-PARLEUR
HÉMISPHERIQUE (système breveté)
permettant une utilisation rationnelle
des aimants à trempe magnétique

TICONAL

mieux que tous les arguments
VEGA vous demande de le com-
parer à d'autres Haut-Parleurs du même
prix... et vous serez édifié !

52, rue du Surmelin, PARIS-20^e
MEN. 73-10

PUBL. RAPPY



CONSTRUCTEURS & TECHNICIENS

ont adopté

LES RIMLOCK DARIO

réunissant sous un
TRÈS FAIBLE ENCOMBREMENT
le maximum de qualités
techniques, les Séries
RIMLOCK DARIO
sont dotées de
des nouveaux tubes :



ECH 42 } Changeurs de fréquence à Grande
UCH 42 } pente de conversion et souffle très
réduit.

EF 40 } Pentode spécialement étudiée pour
l'Amplification de tensions très faibles
(anti-microphonique - faible souffle).

DARIO LIVRE ÉGALEMENT

- les tubes de réception "européennes et américaines"
- les tubes pour Applications Spéciales et Télévision.
- les tubes à Rayons cathodiques.

DOCUMENTATION
SUR DEMANDE

DARIO

LA RADIOTECHNIQUE

9 AVENUE MATIGNON - PARIS

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



*au service
de l'Industrie
Electronique*

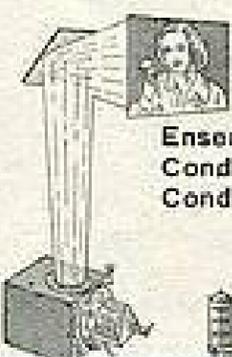
RADIO
TÉLÉVISION



Une équipe de spécialistes et techniciens expérimentés met à votre disposition un matériel de haute qualité...

LES TUBES *Miniwatt*

- TUBES de réception** pour 1^{er} équipement et dépannage :
Séries "RIMLOCK", Series Européenne et Américaine, Tubes "Batterie".
- TUBES** pour ondes courtes et ondes très courtes.
- TUBES à rayons cathodiques** pour mesures et télévision.
- TUBES spéciaux** pour applications diverses :
Tubes pour amplificateurs, cellules photo-électriques, tubes relais, électromètre triode, tubes stabilisateurs de tension au néon, thermo-couples, tubes redresseurs pour alimentation, etc...



LES PIÈCES DÉTACHÉES *Transco*

- Ensembles pour Télévision à Projection - Tourne disques changeur automatique
- Condensateurs étanches "CAPATROP" - Condensateurs ajustables à air
- Condensateurs céramique - Résistances à coefficient de température négatif
- Redresseurs sélénium - Quartz - Ampoules de cadran, etc...



COMPAGNIE GÉNÉRALE DES TUBES ÉLECTRONIQUES
124-130. AVENUE LEDRU-ROLLIN. PARIS 11^e. TÉLÉPH: ROO. 39-23 ET 39-24

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

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

<p>ABONNEMENTS (un an onze numéros) : FRANCE 500 francs ÉTRANGER 1.000 francs SUISSE 15,30 fr. S. Tous les ABONNEMENTS doivent être adressés au nom des Éditions CHIRON Pour la Suisse, Claude LUTHY, Montagne 8, La Chaux-de-Fonds, C. chèques postaux : IVb 3429</p>	<p>Toute la correspondance doit être adressée aux : Éditions CHIRON 40 rue de Seine, PARIS, 6^e COMPTE DE CHÈQUES POSTAUX : PARIS 53-35 ■ TÉLÉPHONE : DAN. 47-56 Rédacteur en chef : Lucien CHRÉTIEN</p>	<p>R. DOMENACH, Régisseur exclusif de la publicité depuis 1934 21, Rue des Jeûneurs, PARIS (2^e) Tel. CEN.97-63 ■ PETITES ANNONCES TARIFF : 60 fr. la ligne de 40 lettres, espaces ou signes pour les demandes ou offres d'emploi. 150 fr. la ligne pour les autres rubriques.</p>
--	---	---

S O M M A I R E

Éditorial

Conséquences militaires et politiques de l'Énergie Atomique. 89
(LUCIEN CHRÉTIEN)

La Pièce Détachée

Compte-rendu du XV^e Salon : La Pièce Détachée Française 1950 (tubes, redresseurs, bobinages H. F. et M. F., condensateurs variables). 91
(JACK ROUSSEAU)

Construction radio et sonorisation

Un nouvel étage déphaseur pour amplificateurs Push-Pull. (JACQUES LIGNON) 102
 Le Super-Bi, récepteur bilampes à selfs indépendantes. . . (GEORGES GINIAUX) 127

Service radio et sonorisation

L'alimentation des récepteurs et des amplificateurs par vibreurs : technologie, mise au point et antiparasitage. (P.-L. COURIER et R. PRÉVOST) 97

Télévision et Ondes Métriques

La Télévision en couleurs aux États-Unis : comparaison des différents procédés, C. B. S., C. T. L., R. C. A. (LUCIEN CHRÉTIEN) 108
 Fonctionnement de la diode de récupération dans une base de temps. 112
(ROBERT ASCHEN)
 Le téléviseur à projection sur écran X.P.R.6 : séparation, synchronisation, balayage, alimentation et dispositifs de sécurité. (PIERRE ROQUES) 113
 Informations sur la technique Télévision. 111

Enregistrement

Montage électronique d'une machine à fil : les têtes d'enregistrement. 123
(P. HÉMARDINQUER)
 Règlement du concours du meilleur enregistrement d'amateurs à la R. d. F. 126

Émission

Généralités. Réalisation du récepteur de trafic. (R.-A. RAFFIN-ROANNE) 119

Calcul de circuits

Le calcul des imaginaires et la radio : circuit à courant constant, circuit assemblant différentes impédances. (JEAN QUINET) 122

Documentation Générale

L'exposition de l'Électronique et de la radioélectricité : matériel exposé. 106
 La Télévision au service de l'atterrissage des avions : le système Téléran 117
(ROBERT MATHIEU)
 Essais sur un récepteur voiture M.A.R.. (LUCIEN CHRÉTIEN) 125
 Dans les revues étrangères (analyses). 90

Les ouvrages de Lucien CHRÉTIEN, ing. E.S.E. sont à la base de l'enseignement technique de la radioélectricité.

Tous les étudiants ont utilisé le célèbre

THÉORIE ET PRATIQUE DE LA RADIOÉLECTRICITÉ

Tome I. — Bases de la Radioélectricité, 364 pages	400 fr.
Tome II. — Théorie de la Radioélectricité, 400 pages	400 fr.
Tome III. — Pratique de la Radioélectricité, 500 pages	480 fr.
Tome IV. — Compléments modernes, 208 pages	320 fr.

et les lecteurs de la T. S. F. pour Tous qui n'auraient pas une formation technique suffisante pour le niveau « agent technique » de la plupart de nos articles, ont intérêt à acquérir ces livres de base, qui leur donneront toute la compétence pratique nécessaire, c'est-à-dire la connaissance et la compréhension des circuits radio.

Le même ouvrage ci-dessus existe en un seul volume relié, de 1.480 pages, sur papier « bible », au prix de **600 fr.**

L'œuvre de Lucien CHRÉTIEN, le pédagogue par excellence, auteur ayant une culture scientifique élevée, qui sait exposer, montrer et expliquer le fait physique, au lieu de le ramener seulement à une suite d'équations, et qui sait donc enseigner, va plus loin.

Les ouvrages qui ont suivi mènent les étudiants vers les emplois et la culture de sous-ingénieur, capable d'établir des avant-projets d'appareils. Tels sont les ouvrages :

THÉORIE ET PRATIQUE DES LAMPES DE T.S.F.

Tome I. — Etude des lampes et de leurs électrodes, édition 1948, 186 pages	300 fr.
Tome II. — Utilisation des lampes en haute fréquence, 22 pages, édition 1949	390 fr.

qui connaissent déjà le même succès que le « livre de base ».

Et le dernier né, paru en février 1950 :

Tome III. — Utilisation des lampes en basse fréquence et circuits réactifs, 192 pages.	480 fr.
--	---------

RÉSUMÉ DU SOMMAIRE :

CHAPITRE XXI. — Détection, Démodulation. Cas de la modulation en amplitude. Cas de la modulation en fréquence. Détection des oscillations modulées en amplitude. La détection par tube diode. Détection dite « par la grille ». Détection dite « par la plaque ». Voltmètres amplificateurs ou voltmètres à lampes. Voltmètre de crête à diode. Voltmètres à lampe. Détection des oscillations modulées en fréquence ou en phase.

CHAPITRE XXII. — Réaction, super-réaction, contre-réaction. Réaction positive. Lampe détectrice à réaction. Super-réaction. Réaction négative ou contre-réaction.

CHAPITRE XXIII. — Amplification de basse fréquence en tension. Correction de la distorsion de fréquence et de phase. Couplage par transformateur de liaison.

CHAPITRE XXIV. — Amplification de puissance en basse fréquence. Qualités d'un tube de puissance. Montage symétrique ou push-pull. Charge optimum des montages symétriques. Détermination graphique des éléments de fonctionnement d'un étage amplificateur. Étages d'attaque des amplificateurs symétriques.

CHAPITRE XXV. — Amplificateurs et circuits spéciaux. Amplificateur à couplage direct. Limiteurs d'amplitude pour oscillations modulées en fréquence.

Ces volumes font partie de la collection "Ouvrages d'enseignement de la radio pour tous les degrés de culture générale" des

ÉDITIONS CHIRON, 40, rue de Seine, PARIS-6^e - C.C.P. PARIS 53-35

Notez bien : ajoutez 15 % pour frais de port et emballage jusqu'à 1.000 fr. et 10 % au-dessus de 1.000 fr. ou demandez à votre libraire de vous procurer ces ouvrages « CHIRON ».

ÉDITORIAL:

CONSÉQUENCES MILITAIRES ET POLITIQUES DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE

Le titre de cet éditorial est un livre récent de P. M. S. Blackett, professeur de physique à l'Université de Manchester, Prix Nobel 1948, et dont la traduction française, faite par l'Association des travailleurs scientifiques, vient de paraître en France (1).

Comme le titre l'indique, ce n'est pas un livre de technique, c'est un livre d'intérêt général sur une question d'actualité immédiate, et c'est un livre qui fait penser.

Blackett fut membre du Comité Consultatif de l'Énergie Atomique, et c'est enfin un ancien officier de marine, bien au courant des questions militaires. Il est donc parfaitement qualifié pour discuter la question brûlante de l'Énergie Atomique.

Pendant la guerre, faisant partie des « Groupes Opérationnels » de Grande-Bretagne, il a eu l'occasion d'appliquer les méthodes de la science pure à des problèmes pour lesquels elles ne semblent pas, a priori, pouvoir s'appliquer.

Et il a obtenu des résultats extrêmement concluants qui ont étonné les « spécialistes ».



Le livre que nous analysons dans cet éditorial utilise les mêmes méthodes. C'est, d'après l'auteur lui-même :

« ...une tentative pour trouver une base rationnelle à la politique britannique en matière d'énergie atomique ».

Mais, au cours des discussions à la Commission d'Énergie Atomique de l' O. N. U., l'auteur a trouvé que ses :

« ...conceptions divergeaient de plus en plus de celles de ses collègues ».

Il a cherché les raisons de ce désaccord et il a constaté qu'elles étaient dues d'abord à une conception différente de l'effet probable des bombardements atomiques.

C'est en cherchant à préciser ce point de vue et quand a été décidée la dissolution du Comité Consultatif Britannique de l'Énergie Atomique que l'auteur a été amené à rédiger l'ouvrage qui nous occupe.

L'auteur étudie d'abord le rôle de l'aviation et des bombardements dans la guerre de 1940. Parmi d'autres il arrive à cette conclusion que les bombardements n'ont eu que relativement peu d'effet sur la production de guerre allemande.

Il examine ensuite les effets de la bombe atomique tels qu'ils résultent des enquêtes faites au Japon, puis l'importante question de l'atome, source d'énergie pacifique. A ce propos, il est naturellement amené à faire une différence entre les pays déjà très riches en sources d'énergie, comme les États-Unis et les pays dont l'équipement énergétique est encore très rudimentaire, comme la Russie.

Il aborde enfin la question du contrôle, qui est évidemment le problème capital. Il analyse d'une manière très détaillée le plan Baruch, proposition américaine. Il arrive à cette conclusion que la proposition était inacceptable par les Russes. D'autre part, la destruction des stocks de bombes était subordonnée à l'établissement d'un contrôle, qui devenait une sorte de gouvernement mondial et qui régissait même les applications pacifiques de l'Énergie Atomique. Or, ces applications ont beaucoup plus d'intérêt pour les Russes que pour les Américains.

Il analyse ensuite la contre-proposition Russe et arrive à cette conclusion qu'elle était inacceptable pour les Américains. En effet, les Russes veulent d'abord que le stock des bombes actuelles soit détruit avant de discuter la question du contrôle. De plus, ils ne veulent pas renoncer au droit de veto que les Américains jugent inacceptable dans ce domaine.

Telle est la situation actuelle. Et puis, il est possible, il est même probable qu'il existe des armes beaucoup plus terribles que la bombe atomique elle-même : les pouvoirs radioactifs et les armes bactériologiques. Or, ces armes, surtout la dernière, peuvent être mises au point par de petites nations, sans installations compliquées. Comment, dans ces conditions, prévoir un contrôle ?

Existe-t-il un moyen de sortir de l'impasse ? Faut-il désespérer complètement de l'humanité ? L'auteur ne semble pas pouvoir se résigner à cette triste perspective. Il semble croire que les uns et les autres sauront entendre la voix de la raison.



Les thèses de Blackett exposées dans l'ouvrage que nous analysons ont déjà été l'objet de nombreuses discussions, surtout dans la presse Anglo-Saxonne. Lui-même ne prétend pas être infallible.

D'ailleurs, les documents qu'il utilise ne sont pas toujours à l'abri de toute critique. Mais pour citer ici les conclusions du préfacier :

« Quoi qu'il en soit, le travail de Blackett est un effort admirable, émouvant, et qui restera un modèle, pour analyser objectivement, pour éclairer par des faits et des chiffres une des questions qui a soulevé et soulève encore le plus de passions... »

Le livre de Blackett est un de ceux qu'il faut avoir lu. Nous assistons au début de l'ère atomique. Tout homme libre a le droit et même le devoir de connaître le problème qui règlera peut-être sa destinée ou celle de ses enfants.

(1) *Conséquences Militaires et Politiques de l'Énergie Atomique*. Un volume de 301 pages, format 18 X 21. Traduit de l'Anglais par l'Association des Travailleurs Scientifiques. Avant-propos d'Edmond HAUPT. Editions Albin Michel.

Sans prendre exactement à la lettre le préambule de M. Baruch, en proposant le plan américain, nous devons cependant nous en pénétrer sincèrement :

« Mes confrères de la Commission de l'Énergie Atomique de l'O. N. U. et tous mes concitoyens du monde entier : nous sommes ici pour faire notre choix entre la vie et la mort. Voilà notre tâche.

« Derrière les sombres présages au milieu desquels s'ouvre l'ère atomique, il existe un espoir qui, si nous le saisissons avec foi, peut opérer notre salut. Si nous échouons, nous aurons condamné tous les hommes à être les esclaves de la peur. Ne nous trompons pas : il nous faut choisir entre la paix du monde et la destruction universelle... »

Jean Thuret

DANS LES REVUES ÉTRANGÈRES,

LE TUBE EQ80 : UN DETECTEUR DE MODULATION DE FREQUENCE. par J. L. H. JOYNER et A. W. M. van OVERBEEK. *Revue Technique Philips*. Tome 11, n° 1, juillet 1949.

On sait que la modulation de fréquence permet de réduire le souffle et autres perturbations à une valeur notablement inférieure à celle obtenue avec la modulation d'amplitude, d'un emploi beaucoup plus courant.

Grâce à ces avantages l'emploi de la modulation de fréquence s'étend sans cesse bien qu'il soit limité aux émetteurs à ondes très courtes (quelques mètres au maximum). Aux États-Unis, plusieurs dizaines d'émetteurs à modulation de fréquence sont déjà en service. Il y est même prescrit de transmettre, par modulation de fréquence, le son de la Télévision.

L'article décrit un nouveau tube qui permet de constituer un détecteur d'excellente qualité pour les signaux modulés en fréquence. Ce tube permet en outre, de simplifier considérablement le montage, car il remplace plusieurs tubes et plusieurs circuits des anciens montages.

Le tube EQ80 est un nouveau tube destiné à la détection des ondes modulées en fréquence. Il comporte sept grilles. La seconde, la quatrième et la sixième sont des grilles-écrans, tandis que la septième est une grille de freinage. À chacune des grilles de commande (la troisième et la cinquième) on applique la tension de sortie d'un filtre passe bande M. F. Ces tensions doivent avoir une valeur efficace d'au moins 8 volts. La valeur moyenne du courant anodique est fonction du déphasage φ existant entre les deux tensions de

commande : déphasage qui, lui-même, est fonction de la déviation de fréquence.

Lorsque $60^\circ > \varphi < 120^\circ$, les deux fonctions sont pratiquement linéaires. Si les tensions de commande sont supérieures à 8 volts, le courant plaque ne varie pas avec ces tensions, de sorte, que le tube fait en même temps office de limiteur ce qui permet la réduction de certaines sources de bruit de fond.

Le tube EQ80 fournit une tension H. F. de 20 à 25 volts, qui permet éventuellement de commander directement un tube de sortie genre EL41 qui travaille déjà à pleine charge pour une tension de commande de 4 volts ; on dispose alors d'une réserve de puissance pour appliquer une contre réaction (facteur de réaction de 5) qui permet la diminution de la distorsion due au tube de sortie.

L'emploi du tube EQ80 permet d'économiser quelques organes de montage, par exemple un filtre passe bande et deux ou trois tubes.

J. R.

Electronics, mai 1949. **DANGER DES HYPERFREQUENCES**, par W. W. SALISBURY, John W. CLARK et H. M. MINES.

Les auteurs relatent une série d'expériences effectuées en vue de déterminer si l'exposition des corps vivants au rayonnement des hyperfréquences pouvait être dangereux.

Les animaux utilisés étaient des lapins, préalablement anesthésiés. L'organe le plus sensible est l'œil.

Il suffit d'une exposition de dix minutes à une intensité de champ de 3 watts par centimètre carré pour qu'une cataracte soit probable.

Le mal n'est pas immédiatement visible, il se développe de huit à dix jours après l'exposition.

Il est à noter que l'exposition de l'œil aux radiations n'est pas douloureuse. L. C.

DEUX TRIODES POUR LA RECEPTION D'ONDES DECIMÉTRIQUES, par K. ROSENTHAL. *Revue Technique Philips*. Tome 11, n° 3, septembre 1949.

Les Tubes de T. S. F. classiques ne conviennent pas à la réception des ondes décimétriques ($F > 300$ Mc/s).

En effet, à ces fréquences, les tubes normaux ne fournissent plus d'amplification. Ils n'oscillent pas non plus, du moins, d'une façon sûre. Ils permettent encore le mélange, mais le gain de conversion est inférieur à l'unité, ce qui, en d'autres termes, signifie que le signal à fréquence intermédiaire obtenu est plus faible que le signal H. F. appliqué.

Ces défauts sont dus à trois groupes de phénomènes :

a) Effets du temps de transit des électrons de la cathode vers l'anode.

b) Couplages indésirables dus à la self-induction des connexions reliant les électrodes aux circuits ainsi qu'à l'induction mutuelle de ces connexions.

c) Pertes diélectriques (dans le verre) et pertes par effets Joule dans les broches de contact, les traversées et les électrodes elles-mêmes ; ces pertes augmentent avec la fréquence, proportionnellement à F pour les pertes diélectriques et proportionnellement à F^2 pour les pertes par effet Joule.

Tous ces phénomènes tendent à réduire l'amplification à mesure que la fréquence augmente. On atteint finalement une fréquence où l'amplification est si faible que l'intensité du signal est inférieure à celle du « souffle ».

L'article décrit deux tubes : une triode pour l'amplification H. F. et pour le changement de fréquence, le tube EC80 et un tube oscillateur, le tube EC81. Ces deux tubes sont spécialement prévus pour les fréquences élevées correspondant aux ondes décimétriques.

Leur forme extérieure est celle des tubes de T. S. F. classiques. Ils sont réalisés suivant la « technique A » (diamètre maximum 22mm.) et comportent un pied à 9 broches. On a fortement réduit l'amortissement de la résistance en série, avec les électrodes en cuivre ou en argentant les broches de traversée les connexions internes et partiellement aussi les électrodes elles-mêmes.

Le tube EC80 est destiné aux montages à grille à la masse. Ses caractéristiques essentielles sont : pente 12 mA/V pour un courant anodique, de 15 mA — gain d'amplification de puissance optimum $G = 20$ (à 300 Mc/s) et pour une largeur de bande de 4 Mc/s — indice de souffle $F 5$ à 6 (à 300 Mc/s).

La fréquence limite de la triode EC81 est d'environ 1.500 Mc/s. A 750 Mc/s, ce tube peut fournir 1,3 w le rendement étant de 20 %. Pour un courant anodique de 30 mA, la pente est de 5,5 mA/V. L'anode peut dissiper 5 watts.

L'emploi des tubes EC80 et EC81 n'est pas limité aux applications susmentionnées. C'est ainsi que le tube EC80 convient également aux amplificateurs à large bande de fréquences et aux amplificateurs à fréquence intermédiaire des installations de radar. Quant au tube EC81, il peut être utilisé dans les petits émetteurs et dans les générateurs U. H. F.

J. R.

CITATION

DECISION N° 810

Le Secrétaire d'Etat aux Forces Armées « Guerre », cite à l'ordre de la Brigade

CHRETIEN Lucien

« Agent de S. R. en territoire occupé par l'ennemi, entre au mouvement « Ceux de la Libération » en février 1943.

« De par sa profession à l'École Centrale de T. S. F., a recruté de nombreux radios et organisé un réseau d'émissions indispensables au bon fonctionnement de nos liaisons.

« Arrêté par la Gestapo en septembre 1943, fut libéré faute de preuves.

« A repris courageusement son activité jusqu'à la libération du pays ».

Cette citation comporte l'attribution de la Croix de Guerre avec étoile de bronze.

Fait à Paris le 23 juin 1949.

Signé : Max LEJEUNE.

LA NOUVELLE RÉPARTITION DES ÉMETTEURS

(application du plan de Copenhague) doit entrer en vigueur le 15 mars 1950.

Nous sommes conviés à une conférence de presse le 6 mars, traitant de ce sujet. Dans notre prochain numéro, nous donnerons un TABLEAU DE RECTIFICATION POUR LES CADRANS DE RECEPTEURS.

D'ores et déjà signalons l'essentiel : il va falloir régler tous les transformateurs MF sur 480 kc/s au lieu de 472, si Luxembourg se place sur 236 kc/s, pour éviter le sifflement d'interférence.

Par ailleurs, au fur et à mesure de la fabrication des bobinages, toute l'industrie radio va adopter 455 kc/s, valeur déjà normalisée aux U. S. A.

LE XV^e SALON INTERNATIONAL DE LA PIÈCE DÉTACHÉE DES ACCESSOIRES ET DES APPAREILS DE MESURES RADIO

LA PIÈCE DÉTACHÉE FRANÇAISE 1950

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

Le Salon International 1950 de la pièce détachée, des accessoires et des appareils de mesures radio, s'est tenu, comme les années précédentes, dans deux halls du Parc des expositions, à la porte de Versailles, du 3 au 7 février inclus.

Cette exposition périodique a pris, en effet, depuis la libération, une telle ampleur (c'est, incontestablement la manifestation technique annuelle la plus importante) que ses organisateurs ont dû renoncer à l'étroite salle de la Maison de la chimie qui naguère abritait ses exposants.

Les visiteurs se pressaient et il était difficile de se frayer un chemin à travers les stands. Les exposants se sont, en général, montrés satisfaits des affaires traitées.

Faut-il voir là, l'indice d'une reprise économique, dans le domaine de la radio, tout au moins ? C'est, en tous cas, à notre avis, le témoignage de la vitalité de l'industrie radioélectrique française.

Comme chaque année, nous avons « fouillé » minutieusement chaque stand. Si nous n'y avons cherché que le sensationnel, nous aurions été un peu déçus ! Nous n'avons rien trouvé de « révolutionnaire ».

Le matériel présenté est, généralement de haute qualité. D'une part, les études entreprises à la demande du secteur professionnel ont largement profité au matériel « amateur ». D'autre part, l'influence du « label intérieur » et, plus récemment du « label exportation » ont incité les fabricants, à rejeter tout ce qui est médiocre.

La « miniaturisation » qui, l'année dernière, semblait devoir tout envahir, marque le pas cette année. Cependant, certains bobiniers (Société française de bobinages) présentent des blocs minuscules. SEM n, lui aussi, dans le domaine des haut-parleurs, sorti un modèle aux dimensions très réduites (6 cm). Il existe, dans cette voie, une limite que l'on ne saurait franchir sans danger. Il est en effet impossible d'obtenir un bon rendement d'un bloc dont les bobinages sont réalisés sur un mandrin de faible diamètre, notamment en ondes courtes. On ne peut, non plus demander une haute fidélité à un haut-parleur de 6 cm ; cela est contraire aux lois de l'acoustique. Mais certains usages le réclament. Cependant, il est un domaine où la « miniaturisation » semble difficilement pénétrer : c'est celui des condensateurs fixes au papier. Et pourtant, c'est là que la réduction des dimensions, donc de l'encombrement serait peut-être la plus intéressante. En effet, les tubes électroniques « miniature » (série « Rimlock » et série américaine) s'imposent de plus en plus. Or, l'un des grands avantages de ces tubes, réside dans la très petite valeur de leurs capacités (capacité d'entrée, de sortie et interélectrodes). Si l'on associe à de tels tubes des circuits comportant des condensateurs dont le volume est relativement important, on introduit une capacité parasite (capacité présentée par le corps du condensateur par rapport à la masse), du même ordre de grandeur (et quelquefois plus élevée) que les capacités des tubes. On perd ainsi l'un des avantages de l'emploi de ces lampes, principalement en télévision et O. T. C.

Dans le domaine des bobinages, on trouve cette année, un peu plus de blocs avec étage H. F. (OMEGA; SECURIT; ARTEX; LRA; RADIO-LEVANT; RENARD; ITAX; SUPERSONIC) dont plusieurs de grande classe. Cependant, il n'y a pas encore suffisamment de choix à notre avis. Au risque de nous répéter, nous ne nous laisserons pas de dire qu'il ne peut y avoir de récepteurs à haute fidélité sans au moins un étage H. F. équipé d'un tube à grande pente. Un de ces avantages importants réside dans une réduction considérable du bruit de fond. Or, la réduction de ce bruit de fond est primordiale du point de vue fidélité, aussi importante qu'une réduction de la distorsion.

D'autre part, la présence sur le marché français du tube changeur de fréquence 6B56 a incité les bobiniers à étudier des blocs spécialement conçus pour ce tube particulièrement intéressant (montage oscillateur ECO). De fait, presque tous les fabricants de bobinages présentent au moins un modèle de ce genre.

En ce qui concerne la télévision, certaines firmes qui se sont spécialisées dans cette branche, présentent des pièces détachées permettant la réalisation de récepteurs d'images à 819 lignes (blocs de déflexion-lignes et image, transformateurs de « blocking », bobinages H. F. et à F. L., etc.). Nous nous en réjouissons avec tous ceux qui sont intéressés par l'essor de cette nouvelle branche d'activité.

Enfin, le développement de la Télévision et des hyperfréquences se répercute dans le domaine très important des appareils de mesures. C'est ainsi que l'on trouve désormais des générateurs U. H. F., des oscillographes à très large bande passante, des mires électroniques, etc.

I. — TUBES ÉLECTRONIQUES

MINIWATT (Cie Générale des Tubes électroniques), MAZDA (Compagnie des Lampes) et DARIO (La Radiotechnique) ont complété la série « Rimlock - Médium » par les types suivants, que nous étudierons en détail dans de prochains articles spéciaux :

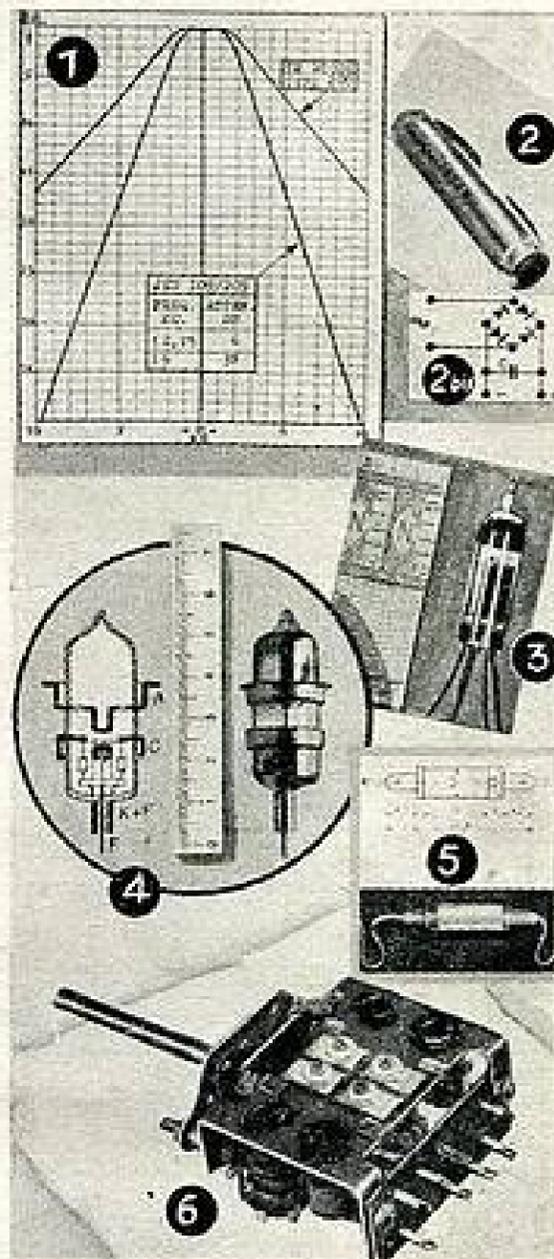
ECH42 : triode-hexode changeuse de fréquence dans la série alternative. — **UCH42** : triode-hexode changeuse de fréquence dans la série tous courants.

Ces deux tubes présentent sur les tubes ECH41 et UCH41, l'avantage d'avoir une pente de conversion plus élevée (750 $\mu\text{A/V}$ sous 250 V plaque, au lieu de 500 $\mu\text{A/V}$) ainsi qu'une résistance équivalente de souffle beaucoup plus faible (75.000 Ω au lieu de 170.000 Ω).

EF40 : penthode antimicrophonique, amplificateur B. F. de tension.

Ce tube est, de par ses faibles dimensions d'une part, par sa construction rigide d'autre part, insensible aux chocs ou aux vibrations mécaniques ou acoustiques. De plus, différentes précautions ont été prises en vue d'éliminer le ronflement dû au courant alternatif de chauffage ; notamment, la réduction considérable de la capacité filament-grille qui, dans ce tube n'est que de 0,002 pF environ.

Il résulte de ce qui précède qu'il est tout



1. Courbe de transfo MF obtenue par Visodion.

2. Redresseur sec Westalite type 38 S 4 H 40 (Westinghouse) donnant 624 V redressés avec 1 μF . en parallèle sur la charge.

2 bis. Montage en pont de 4 redresseurs Westalite donnant pour ce modèle 1105 V, redressés avec 0,35 μF . en parallèle sur la charge I max 15 mA. (Westinghouse).

3. Tube subminiature R. 242 N de la « Radiotechnique » (Dario) beaucoup plus petit qu'un ticket d'autobus.

4. Triode à disques scellés R. 243 « Radiotechnique ».

5. Redresseur à cristal de germanium « Westotal » W 62 pour U.H.F. jusqu'à 10.000 Mc/s (repère rouge) Westinghouse.

6. Bloc Artex 350.

indiqué pour être utilisé comme tube d'entrée des amplificateurs B. F. à très faible niveau d'entrée, comme, par exemple, les amplificateurs de studios de radiodiffusion, ou les appareils médicaux (électro-encéphalogrammes).

C'est donc un tube particulièrement intéressant. Ses caractéristiques statiques se rapprochent de celles du tube EF6 bien connu de nos lecteurs : courant de chauffage 200 mA sous 6,3 V ; pente 1,8 mA/V pour un courant anodique de 3 mA.

EAF42 : diode-pentode H. F., à pente variable dans la série alternative ; **UAF42** : diode-pentode H. F., à pente variable dans la série tous courants. Ces deux tubes sont similaires aux tubes EAF41 et UAF41, mais possèdent une sortie indépendante pour la grille suppressive G_2 .

EB41 : double diode à cathodes séparées détecteur (MAZDA-MINIWATT).

EBC41 : double diode-triode dans la série alternative ; **UBC41** : double-diode triode, dans la série tous courants. Ces deux tubes sont destinés à remplir les fonctions de détecteur et amplificateur B. F. de tension dans les récepteurs à nombre réduit de tubes.

EZ40 : redresseur bipolaire à vide à faible courant de chauffage pour postes « voitures ».

EL38 : pentode de sortie de 25 watts, spéciale pour base de temps « lignes ». Ce tube, qui d'ailleurs ne fait pas partie de la série « Rimlock-Medium », possède une pente très élevée de 14,3 mA/V sous 250 V plaque et écran.

Chez MINIWATT, on trouve également :
 - une pentode de puissance pour étage vidéo-fréquence, le tube **EL43** dont la pente est de 10 mA/V sous 250 V plaque et écran et la puissance, de 9 watts ;

- deux tubes « subminiature » pour amplificateurs de surdité : **DF65**, pentode amplificatrice de tension ; **DL65** pentode de puissance ;

- une diode de récupération pour base de temps « lignes » **EA40** ;

- une triode amplificatrice pour ondes décimétriques, destinée à fonctionner en amplificateur à grille à la masse jusqu'à des fréquences de l'ordre de 600 Mc/s, le type **EC80** ;

- une valve bipolaire à chauffage indirect : **GZ32** fournissant un courant redressé de 300 mA sous 2×300 V eff. ; 250 mA sous 2×350 V eff. ; 125 mA sous 2×500 V eff.

• LA RADIODÉTECHNIQUE (DARIO) outre les types déjà signalés construit :

- une pentode amplificatrice de tension à gain réglable et à longue durée de vie, la **R126F** ;

- une pentode amplificatrice de puissance à longue durée de vie, la **R134** ;

- une triode « subminiature » la **R242N**.

Ce tube dont les dimensions sont très réduites (hauteur : 38 mm ; diamètre : 10 mm) est une triode à chauffage indirect spécialement étudiée en vue de son utilisation en ondes décimétriques. Elle permet malgré ses dimensions réduites et sa faible puissance de chauffage (0,95 W - 150 mA sous 6,3 V) de réaliser des oscillateurs puissants. Elle permet en outre la réalisation d'amplificateurs B. F. fournissant 0,6 W sans courant grille, ou 5 watts avec deux tubes en push-pull et avec courant grille. Utilisée comme changeur de fréquence, elle permet l'obtention d'une pente de conversion de 1,5 mA/V pour une tension anodique de 150 V, un courant anodique moyen de 10 mA et une tension d'oscillation de 7 V eff., appliquée entre grille et cathode. Enfin, grâce, d'une part, à ses faibles capacités (capacité d'entrée 1,6 pF ; capacité de sortie 0,75 pF ; capacité grille-plaque 1,5 pF) ; d'autre part à sa pente élevée (4,5 mA/V) ce tube permet la réalisation de multivibrateurs sur des fréquences élevées.

Une triode à disques scellés : la **R243**,

analogue au type anglais **CV273**. Elle peut être utilisée soit comme oscillatrice, soit comme amplificatrice de puissance jusqu'à 8 cm de longueur d'ondes. Sur 10 cm, la puissance utile est de 0,5 W environ.

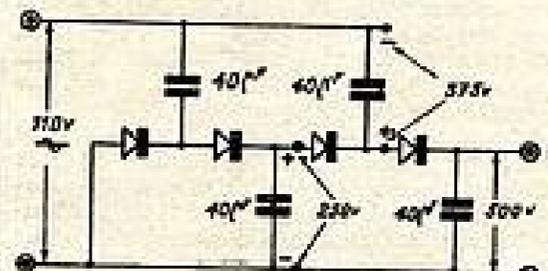
VISSIAUX fabrique sous licence « Sylvania » la série « miniature » : **6BE6-12BE6** ; **6BA6-12BA6** ; **6AT6-12AT6** ; **6AQ5** ; **50B5** ; **6X4** ; **35B5** ; **35W4**.

TUNGSRAM et FOTOS construisent la même série « miniature » sous licence R.C.A.

FOTOS présente, en plus la série professionnelle « miniature » : **2D21** ; **6AK5** ; **6AK6** ; **6AL5** ; **6J4** ; **6J6** ; **9001** ; **9002** ; **9003**, que nous étudierons en détail dans un article spécial.

Tubes d'émission.

S.F.R. ; C.F.T.H. ; L.M.T. ; PHILIPS ; S.I.F. fabriquent des tubes d'émission de tous types : triodes, tétrodes, pentodes, à refroidissement naturel ; par air forcé ou à refroidissement par eau, depuis quelques watts H. F., jusqu'à plusieurs centaines de kw.



Multiplicateur de tension à valves « Selenox »

C.F.T.H. présente un magnétron : **RHM1232** et un klystron réflex : **RHR6332**, tous deux prévus pour fonctionner dans la gamme des 3 cm.

Tubes à gaz : thyratrons-ignitrons.
 C.F.T.H., L.M.T. construisent des thyratrons triode et tétrode de petites et grandes puissances pour redresseurs monophasés 2 tubes et 4 tubes, triphasés 3 tubes et 6 tubes et pour applications industrielles de l'électronique.

La C.F.T.H. fabrique deux ignitrons types **IG7020** et **IG7030** destinés à l'équipement de redresseurs de grosse puissance.

Tubes pour Télévision et télécommunications.

L.M.T. présente :

- une triode à refroidissement par air forcé type **3852A** dont la pente atteint 17 mA/V sous 1.000 V plaque. La fréquence normale de travail est de 500 Mc/s. Il peut fonctionner à puissance réduite jusqu'à 2.000 Mc/s ;

- une tétrode à air forcé type **3861A** dont la pente est de 13 mA/V sous 1.000 V plaque. La fréquence de travail est de 300 Mc/s, mais le tube peut fonctionner à puissance réduite jusqu'à 600 Mc/s ;

- une tétrode à air forcé type **3857A** dont la pente est de 10 mA/V sous 1.000 V plaque. La fréquence de travail est de 150 Mc/s, mais le tube peut être utilisé à puissance réduite jusqu'à 300 Mc/s.

Enfin deux tubes oscillateurs pour câble hertzien fonctionnant dans les gammes 8-15 cm (type **3853A**) et 15-30 cm (type **3854A**).

Tubes à rayons cathodiques :

« MINIWATT » présente un tube à rayons cathodiques de Télévision pour projection sur grand écran : le **MW6/2**. C'est un tube de 63,5 mm de diamètre à déviation et concentration électromagnétiques. La face arrière de la couche fluorescente de l'écran est métallisée. Le tube est revêtu à l'extérieur d'une couche conductrice. Cette couche conductrice qui doit être réunie à la masse constitue avec l'anode une capacité servant

au filtrage de la H. T. La tension de l'anode est de 25.000 volts.

La même firme construit, en outre, des tubes à rayons cathodiques :

a) **A déflexion électrostatique** pour oscillographes de mesures : **DG7-2** ; **DB7-2** ; **DN7-2** à spot vert ou bleu, de 70 mm de diamètre **DG9-3** ; **DB9-3** ; **DN9-3** à spot vert ou bleu de 90 mm de diamètre.

b) **A déflexion électromagnétique** et spot de couleur blanche pour récepteurs de télévision, les types **MW22-7** (22 cm) et **MW31-7** (31 cm).

La S.F.R. et la C.D.C. fabriquent des tubes pour oscillographes et récepteurs de Télévision à déflexion et concentration E. S. **OE407** (70 mm) ; **OE411** ; **OE418**. Les tubes **OE407PA** ; **OE411PA** et **OE418PA** sont munis d'une électrode de post-accelération.

La C.D.C. construit, en outre, un tube à concentration et déflexion électromagnétiques, destiné à la télévision et aux récepteurs de radar, le type **M-125** de 250 mm de diamètre, permettant d'inscrire une image de 200 x 150 mm.

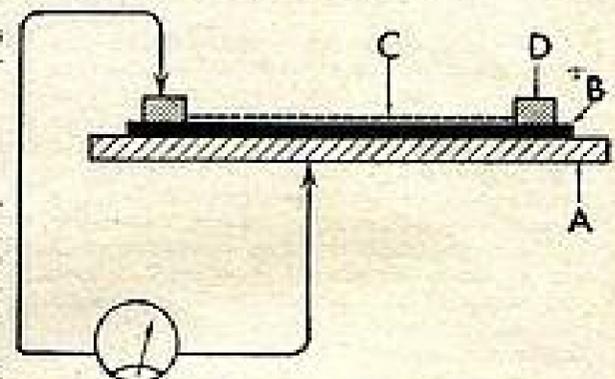
MAZDA a étudié une série de tubes électrostatiques pour oscillographes : **C1278** ; **C958** ; **C758** ; **C308** et deux tubes électromagnétiques destinés à la télévision, les « cathoscopes », **C310MW1** (31 cm) et **C220MW1** (22 cm).

Diodes à cristal :

La C.F.T.H. (Département « Radar-Hyperfréquences »), fabrique des cristaux mélangeurs au silicium, type **R.H.C.3131**, destinés à servir, en premier lieu, de mélangeurs pour la réception d'ondes électromagnétiques de l'ordre de 3 cm de longueur d'ondes dans les équipements de radar. Ils peuvent aussi servir à la détection directe, dans les appareils de mesures, par exemple.

Ces cristaux se présentent sous la forme de deux électrodes extérieures en métal argenté, reliées mécaniquement par soudure aux deux extrémités d'un petit tube en céramique à l'intérieur duquel se trouvent les cristaux.

La COMPAGNIE WESTINGHOUSE présente des détecteurs à cristaux de germanium



Montage de la cellule photoélectrique à couche d'arrêt type « Westaphot » de la Compagnie Westinghouse.

aux dimensions très réduites, sous le nom de « Westectal » destinés à la détection et au mélange en U.H.F. ; des éléments redresseurs « Westalite » pour très hautes tensions (jusqu'à 17.000 volts pour un montage à une seule alternance) et faible intensité (1 mA maximum). La même firme fabrique des cellules photoélectriques à couche d'arrêt, type « Westaphot », composées d'une plaque d'acier (A) servant de support à une couche de sélénium de très faible épaisseur (B). Sur cette couche est disposée une pellicule métallique très mince (C) conductrice et transparente formant contre-électrode. Un cadre en alliage fusible (D) assure le contact avec la pellicule métallique C.

Enfin, L.M.T. fabrique les « valves SELENOX », qui sont tout simplement des redresseurs au sélénium. Ils sont destinés à

remplacer les valves électroniques dans les récepteurs tous courants et à la réalisation de multiplicateurs de tension.

II. — BOBINAGES H.F. ET M.F.

OMEGA présente le bloc « Atlas » à 9 gammes d'ondes dont 7 bandes O. C. étalées pour récepteurs de haute qualité. Ce « bloc-cerveau » réunit dans un même ensemble :

a) Un étage amplificateur H. F. comportant : un tube H. F. à pente variable (EF41 dans la série européenne; 6BA6 dans la série américaine); 9 transformateurs H. F. d'entrée à gain élevé; 9 transformateurs H. F. de liaison;

b) Un étage changeur de fréquence comportant : un tube changeur de fréquence et son montage stabilisé (ECH42 dans la série européenne; 6BH6 dans la série américaine); 9 transformateurs H. F. oscillateurs;

c) Un condensateur variable à 3 cages et son caisson étalonné avec précision;

d) Un étage amplificateur M. F. comportant : un tube à pente variable (EF41 dans la série européenne; 6BA6 dans la série américaine); un jeu de deux transformateurs M. F. à sélectivité variable, à deux bandes passantes;

e) Un étage détecteur et régulateur automatique de sensibilité différentiel comportant un tube EDC11 dans la série européenne et 6AT6 dans la série américaine;

f) Un étage de correction B. F. combinée avec la sélectivité variable, comportant la partie triode des tubes précédents et un commutateur à six positions.

Gammes couvertes :

9 gammes d'ondes ainsi réparties :

G.O. :	de 150 à 300	Kc/s
P.O. :	5,25 à 1580	Kc/s
O.C. 7 :	5,94 à 7,5	Mc/s
O.C. 6 :	7,14 à 10,2	Mc/s
O.C. 5 :	9,49 à 12,4	Mc/s
O.C. 4 :	11,67 à 16,10	Mc/s
O.C. 3 :	15,08 à 18,6	Mc/s
O.C. 2 :	17,68 à 22,4	Mc/s
O.C. 1 :	21,43 à 30	Mc/s

Les 7 gammes O. C. couvrent d'une façon continue de 10 à 50,5 mètres. Les bandes de radiodiffusion (49, 41, 31, 25, 19, 10 et 13 m) sont largement étalées. Les bandes télégraphiques ou « amateurs » ne sont que semi-étalées.

Une variante consiste dans le remplacement de la gamme G. O. par une gamme « spéciale » de 50 à 135 mètres. Cette variante est surtout réservée aux pays d'Outre-Mer.

Dans le cas de l'utilisation de la série de tubes « miniature » le circuit oscillateur est modifié (montage ECO).

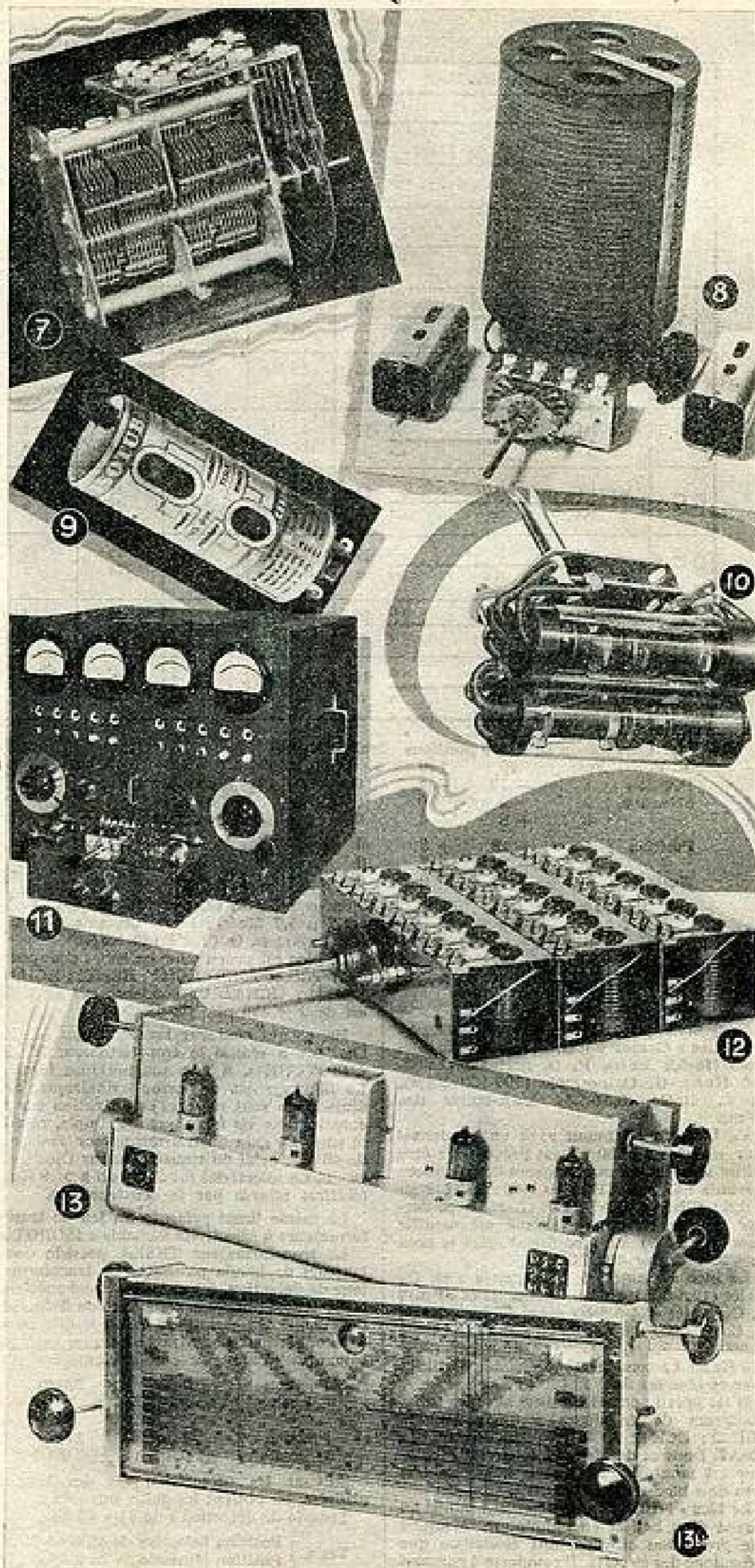
Voici, d'après le constructeur, les caractéristiques générales de ce bloc remarquable :

Sélectivité M. F.

Position	6 db	38 db
Sélective	+ 2,15 Kc	± 9 Kc

Position	6 db	17 db
Musicale	± 6,5 Kc	± 9 Kc

Sensibilité M. F. : 18 microvolts.



- 7. CV Arena à sélecteur.
- 8. Cadre Renard associé à un bloc de bobinages.
- 9. Transformateur MF Isotube « Oméga ».
- 10. Bloc Invar « Optalix ».
- 11. Appareil de contrôle et de réglage des blocs (ITAX).
- 12. Bloc Renard « CLIPPER ».
- 13. Bloc Atlas « Oméga ».
- 13. et 13 bis. Bloc Atlas « Oméga ».

Conditions de mesure : $V_i = 0,1$ v., $V_{ht} = 250$ v., $W_s = 50$ Hz
avec tubes EF 41 - ECH 42 - EF 41 - EBC 41. Antenne : spirale (libre).

Gamme	Bandes couvertes				Fréquences de mesure	Sensibilité en microvolt	GAIN (db) Total HF tube ECH 42	GAIN (db)		Affaiblissement (db)		Classement P.C.C. (U _s + 10 g)
	Bandes étalées O.C.							Tr. antenne	Etage H. F.	2 ^e battement	Signal 100 K	
G. O.	Kc	300		150	160 Kc 205 " 266 "	< 1	45 47 49	12 11 13	34 35 36	> 60 " "	75 65 65	No 1
	m	1000		500								
P. O.	Kc	1500		500	574 Kc 904 " 1400 "	< 1	54 54 47	16 19 19	38 35 30	> 60 " "	40 45 50	No 2
	m	100		200								
O. C. 7	Mc	13	4,5	3,4 49	6 Mc 7,2 "	< 1	48 48	14 13	34 35	45 30	> 60 "	< 2 Kc
	m	42	14,4	5,5 m								
O. C. 6	Mc	13,7	7,3	7,15 41	7,2 Mc 9,6 "	< 1	53 57	14 17	39 40	49 35	> 60 "	< 2 Kc
	m	20,4	21,1	42 m								
O. C. 5	Mc	13,4	5,75	5,49 31	9,6 Mc 11,8 "	< 1	60 34	11 9	29 25	25 19	> 60 "	< 2 Kc
	m	14,2	10,7	31,6 m								
O. C. 4	Mc	13,1	11,37	11,07 25	11,8 Mc 15,2 "	< 1	31 34	10 9	21 25	22 19	> 60 "	< 2 Kc
	m	16,4	25,1	25,7 m								
O. C. 3	Mc	13,8	11,13	11,08 19	13,2 Mc 17,8 "	< 1	28 24	8 6	20 18	18 12	> 60 "	< 2 Kc
	m	15,1	18,4	19,8 m								
O. C. 2	Mc	20,4	17,8	17,84 16	17,8 Mc 21,5 "	< 1	26 27	7 6	18 21	20 19	> 60 "	< 2 Kc
	m	18,4	16,7	17 m								
O. C. 1	Mc	40	14,75	14,41 13	21,5 Mc 26 "	= 1	26 23	6 4	20 19	22 9,5	> 60 "	< 1 2 Kc
	m	20	14,75	24 m								

Correction B. F. : 6 positions (valeur en db)							
M. F.	Pos.	40	100	1.000	2.500	3.500	5.000
Position	1	- 12	- 4	0	- 10	coupure	-
Sélective	2	0	0	0	+ 3	coupure	-
	3	+ 8	+ 4	0	+ 3	coupure	-
Position	4	+ 12	+ 8	0	- 4	- 5	- 4
	5	+ 10	+ 7	0	0	+ 2	+ 6
Muscale	6	- 3	0	0	+ 2	+ 3	+ 5

Antifading

Variation des tensions :
- à l'antenne de 1 microvolt à 1 volt.
- à la sortie de 0,1 volt à 6 volts.

Toujours chez « OMEGA », nous trouvons :
Le bloc « Castor 4 gammes » : O. C. normale (18-5,9 Mc/s), P. O. normale (1.600-520 Kc/s), G. O. normale (300-150 Kc/s), O. C. étalée (6,54-5,84 Mc/s-bande des 50 m).

Ce bloc, fonctionnant avec un condensateur variable 2×490 pF est prévu pour être utilisé avec les tubes changeurs de fréquence suivants : 6E8 ; ECH3 ; ECH42 ; UCH42 ou 6BE6 ; 12BE6 ; 6SA7 ; 12SA7. Dans ce dernier cas, le circuit oscillateur est modifié (montage ECO). Le bloc prend alors le nom de « bloc Castor 4GECO ».

Le bloc « Castor 5 gammes » : O. C. étalée (12,4-9,2 Mc/s-bandes des 25 et 31 m) ; O. C. étalée (6,4-5,8 Mc/s-bande des 50 m) ; O. C. normale (18-5,9 Mc/s) ; P. O. normale (1.600-520 Kc/s) ; G. O. normale (300-150 Kc/s). Le condensateur variable à utiliser avec ce bloc est de 2×490 pF.

Il est prévu pour être utilisé avec les tubes changeurs de fréquence : 6E8 ; ECH3 ; ECH42 ; UCH42 ou 6BE6 ; 12BE6 ; 6SA7 ; 12SA7. Dans ce dernier cas, le circuit oscillateur est monté en ECO et le bloc prend le nom de « bloc Castor 5GECO ».

Le bloc « HELIOS », entièrement blindé au moyen d'un boîtier en aluminium assurant une protection efficace tant électrique que mécanique des circuits. Il comporte 4 gammes

d'ondes : O. C. (23,5 à 11,5 Mc/s) ; O. C. (11,7 à 5,7 Mc/s) ; P. O. normale (1.600 à 518 Kc/s) ; G. O. (304 à 149 Kc/s).

Ce bloc est prévu pour les tubes changeurs de fréquence : 6E8 ; ECH3 ; ECH42 ; ECH41 ; UCH41 ; UCH42. Le condensateur variable est de 2×490 pF.

En ce qui concerne les bobinages M. F., OMEGA a réalisé le transformateur M. F. « ISOTUBE », à pots magnétiques fermés. Le blindage est de forme cylindrique. Ses dimensions sont réduites ; sa fixation sur le châssis, sans vis ni écrous est simple, rapide et sûre. Le gain du transformateur Tesla est de 43 db ; celui du transformateur Diode, de 40 db. La sélectivité est de 38 db à ± 9 Kc/s (chiffres relevés par le constructeur).

La même firme présente un jeu de transformateurs à sélectivité variable « ISOPOT ».

Le transformateur TESLA possède deux largeurs de bande passante. Le transformateur de détection, à bande fixe a été spécialement étudié pour une résistance de détection de 250.000 Ω ; ceci afin d'éviter la distorsion de modulation. Les caractéristiques sont les suivantes (d'après le constructeur) :

Position	6 db	38 db
Sélective	$\pm 2,15$ Kh	± 9 Kh
Position	6 db	17 db
Muscale	$\pm 6,5$ Kh	± 9 Kh

Suivant les caractéristiques des lampes utilisées, on obtient les gains suivants :

Transfo de détection : de 34 à 40 db.

Tesla } Position Sélective de 40 à 43 db.
 } Position Muscale de 35 à 38 db.

SECURIT : fabrique les blocs ci-après :

Le bloc « 722 » assurant la réception de 3 gammes d'ondes : O. C. (5,94 à 18 Mc/s) ; P. O. (520 à 1.600 Kc/s) ; G. O. (150 à 300 Kc/s) avec un CV de 3×490 pF. Il comporte un étage H. F. accordé. Les bobinages sont prévus pour tubes H. F. : EF9 ; 6M7 ; EF41 et changeur de fréquence : ECH3 ; 6E8 ; ECH41 ; ECH42. Le circuit d'antenne est à haute inductance, ce qui permet l'emploi d'antennes diverses. La grande surtension des bobinages permet d'obtenir un affaiblissement de la fréquence image de 60 db en P. O. et 80 db en G. O.

Enfin, la sensibilité est de l'ordre de 1 μ V dans les trois gammes, avec un montage classique.

Le bloc « 422 », prévu pour fonctionner avec tubes « miniature » : 6BE6 ; 12BE6 ; 6SA7 ; 12SA7. Ce bloc, intégralement blindé (ce qui constitue une protection efficace contre les couplages parasites), couvre les 3 gammes d'ondes classiques. Il fonctionne avec un C.V. de 2×490 pF.

Le bloc « 522 » assurant la réception des trois gammes classiques : O. C. ; P. O. ; G. O.

Ce nouveau bloc présente les avantages suivants :

- 1^o Blindage intégral et séparé des bobinages accord et oscillateur ;
- 2^o Bobinages sur tubes moulés, étuvage et imprégnation à cœur dans la cire H. F. ;
- 3^o Gain d'antenne et affaiblissement de l'image de fréquence maxima dans chaque gamme.

Nous insistons sur l'avantage du blindage intégral qui, outre la sécurité mécanique des bobinages, assure une protection efficace contre les couplages parasites : couplage avec la M. F., couplage magnétique entre circuit oscillateur et circuit d'accord. L'imprégnation à cœur des bobinages dans la cire H. F. assure une constance absolue dans le temps, de l'étalonnage et du coefficient de surtension, même pour les climats chauds et humides. Ce bloc convient donc

l'équipement des récepteurs à destination des pays d'outre-mer.

Le bloc « 426 » prévu pour la réception sur cadre monopère de faible diamètre (30 à 50 cm) des trois gammes d'ondes classiques : O. C., P. O., G. O. c'est un bloc de faible encombrement (75 x 68,5 x 27 mm) permettant son emploi dans les récepteurs portatifs.

Les bobinages accord et oscillateur sont adaptés aux caractéristiques du tube 1R5, C.V. 2 x 490 pF.

Le bloc « 427 » identique au précédent, mais prévu pour la réception sur antenne.

Le bloc « 444 » est prévu pour fonctionner avec tube changeur de fréquence ECH3; 6E8; ECH41; ECH42 et avec un C.V. 2 x 490 pF. Il couvre les trois gammes classiques : O. C.; P. O.; G. O. et en quatrième position une bande étalée de 5,85 à 6,51 Mc/s.

En ce qui concerne les bobinages M. F.,

avec les tubes 6E8; ECH3; ECH42. Blocs dérivés : 321 (pour C.V. 2 x 490 pF); 322 (2 O. C., P. O., C.V. 2 x 490 pF); 323 (2 O. C., P. O., C.V. 2 x 130 + 360 pF); 324 (2 O. C., P. O., galette supplémentaire, C.V. 2 x 490 pF); 1.320 et 1.321 (comme 320 et 321, mais avec étage H. F.);

— un bloc « type 315 », à trois gammes : O. C., P. O., G. O. prévu pour fonctionner avec C.V. 2 x 460 pF et tubes 6E8, ECH3, ECH42; blocs dérivés : 316 (pour tube 6BE6, montage de l'oscillateur en ECO); 317 (2 O.C., 1 P.O., P. U.); 319 (pour récepteurs batteries avec tube 1R5, réception sur antenne); 340 (pour postes « auto »); 341 (pour récepteurs batteries avec tube 1R5, réception sur cadre);

— un bloc « type 430 », prévu pour fonctionner avec un C.V. fractionné de 2 x (130 + 360 pF) et les tubes : 6E8; ECH3; ECH42. Il couvre quatre gammes :

de bande est de 4 Kc/s à 6 db et de 12 Kc/s à 40 db;

— un jeu « type 10 » à pots fermés. La surtension est de 170 sous blindage; la largeur de bande est de 4,8 Kc/s à 6 db et de 20 Kc/s à 40 db.

Tous ces bobinages sont à noyau magnétique et sont à accorder sur 472 Kc/s.

Chez AUDIOLEA on trouve un « bloc-cerveau » pour la réalisation de récepteurs de luxe comportant 6 gammes dont 4 O. C. étalées. Ce bloc réunit dans un même ensemble : un étage H. F., un étage changeur de fréquence, un condensateur variable de 3 x 490 pF avec son cadran. Les supports du tube H.F. (6K7) et changeur de fréquence (ECH3) sont montés sur l'ensemble ainsi que tout le câblage des circuits.

OPTALIX présente :

Un bloc d'accord et des éléments de bobinages type « Invar ». Ce bloc est pré-réglé en fonction du C.V. avec lequel il sera employé. Il ne comporte aucune inductance réglable. Les seuls organes réglables sont les trimmers du condensateur variable (2 x 490 pF) qui servent à compenser les capacités de câblage. Mais il est bien évident qu'il faut obligatoirement utiliser le condensateur pour lequel le bloc a été étalonné.

Les bobinages sont logés dans des tubes en verre. Le premier tube contient les trois bobines d'accord : O. C. sur trottillat; P. O. sur noyau magnétique; G. O. sur noyau magnétique (Hazeltine). Le second tube contient les oscillateurs (sur trottillat pour les trois gammes). Les tubes constituant le bloc « Invar » peuvent être vendus séparément avec un schéma permettant leur montage sur un contacteur.

L.R.A. (Laboratoire de Radiotechnique Appliquée) construit :

Un bloc à 9 gammes étalées le « BCC9 » avec étage H. F. Ce bloc est la réunion en un ensemble rigide des éléments H. F. d'un récepteur de haute qualité : le condensateur variable, le contacteur, les groupes de bobinages, ainsi que les éléments de liaison des tubes amplificateur H. F. et changeur de fréquence.

Voici les gammes couvertes par ce bloc :

G. O. : 140 à 300 Kc/s (gain H. F. 58 db),
P. O. : 505 à 1.600 Kc/s (gain H. F. 56 db),
O. C. générales : 6,3 à 18,5 Mc/s (gain H. F. 25 db).

Bande des 60 m : (gain H. F. 45 db).

Bande des 49 m : 5,9 à 6,3 Mc/s (gain H. F. 43 db)

Bande des 41 m : 7,05 à 7,5 Mc/s (gain H. F. 42 db).

Bande des 31 m : 9,29 à 9,8 Mc/s (gain H. F. 38 db).

Bande des 25 m : 11,5 à 12,2 Mc/s (gain H. F. 35 db).

Bande des 19 m : 14,8 à 15,7 Mc/s (gain H. F. 33 db).

Bande des 16 m : 17,4 à 18,5 Mc/s (gain H. F. 30 db).

Bande des 13 m : 20,8 à 22,4 Mc/s (gain H. F. 27 db).

Ce bloc existe en modèle tropical, complètement étanche, couvrant les gammes P. O. plus 8 bandes étalées de 13; 16; 19; 25; 31; 41; 49 et 60 mètres.

La même firme réalise un bloc spécial étanche à 4 gammes dont une ou deux O. C. étalées pour tube « miniature », « Rimlock » et « Batterie ». Ce bloc, de dimensions assez réduites (160 x 80 x 50 mm) comporte un étage H. F. accordé.

RADIO-LEVANT fabrique un bloc 10 gammes dont 8 gammes O. C. étalées. Ce bloc réunit dans un ensemble rigide tous les éléments H. F. d'un récepteur de haute qualité, y compris les supports du tube H. F. (EF41) et du tube changeur de fréquence

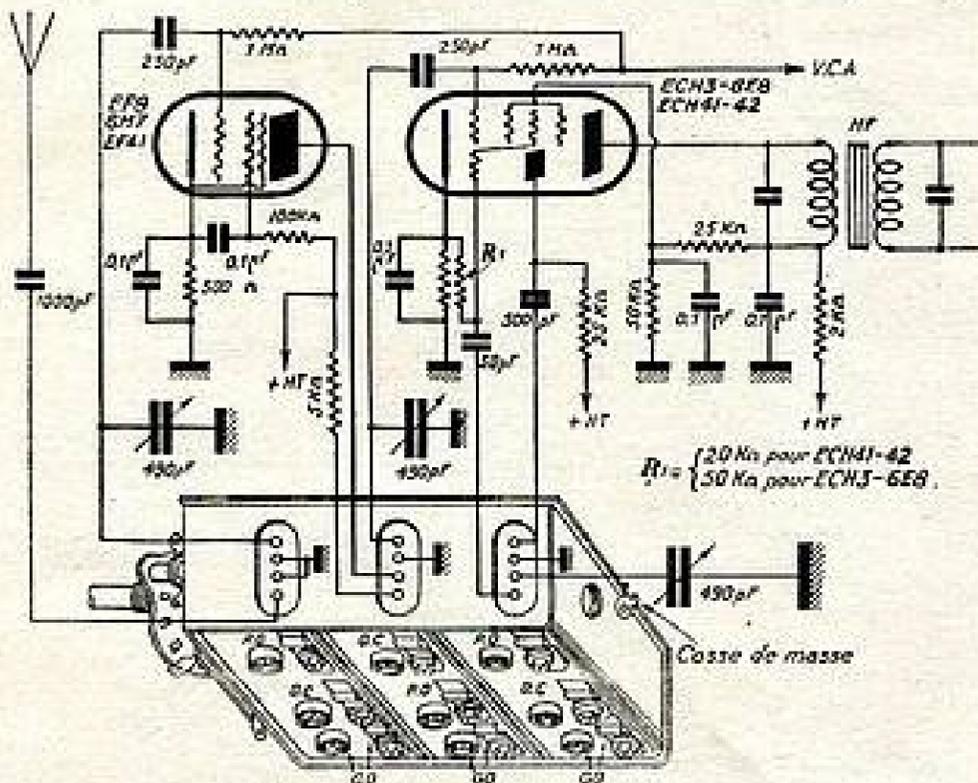


Schéma électrique du Bloc « 722 Sécurité »

SECURIT a réalisé un jeu de transformateurs à P. I. de petites dimensions (27 x 27 x 64 mm), types 220-221. Cette réduction des dimensions n'a pas été obtenue au détriment des caractéristiques électriques, bien au contraire. L'impédance est d'environ 300.000 ohms. Les circuits sont accordés par des condensateurs fixes au mica argenté, enrobés dans la cire H. F., assurant une grande stabilité de l'étalonnage dans le temps.

Un jeu spécial 222-223 est prévu pour tubes miniatures 6BE6 et 6BA6; la réalisation ne diffère de celle du jeu précédent que par les couplages et impédances spécialement adaptés aux caractéristiques de ces tubes.

ARTEX construit :

— un bloc « type 350 » de très petites dimensions pour tubes miniatures. Il comporte trois gammes : O. C. (16,65 m à 50,90 m); P. O. (187 m à 579 m); G. O. (969 m à 1.995 m); blocs dérivés du « 350 », 350ECO (pour tube 6BE6); 350B (O. C.; P. O., G. O. antenne à haute impédance); 350BE (avec une position O. C., bande étalée, 46 à 51 m); 350PU (avec galette supplémentaire pour PU). Tous ces blocs sont prévus pour C.V. 2 x 490 pF;

— un bloc « type 320 » comportant les trois gammes classiques : O. C., P. O., G. O., prévu pour C.V. 2 x 460 pF. Il fonctionne

O. C., (13,15 m à 26,30 m); O. C., (26 m à 50,90 m); P. O. (187 m à 579 m); G. O. (1.100 m à 2.000 m). Blocs dérivés : 432 (Colonial 3 O. C. : 13 à 27 m; 24 à 46 m et 41 à 80 m; 1 P. O., C.V. 2 x (130 + 360 pF)); 433 (Challier ECO, 1 O. C., 16 à 51 m et 91 à 275 m; 1 P. O., 1 G. O., C.V. 2 x 490 pF); 434 (2 O. C. : 13 à 45 m; 31 à 111 m; 1 P. O. et 1 G. O., C.V. 2 x 490 pF);

— un bloc « type 1.520 », muni d'un étage H. F. et prévu pour fonctionner avec un C.V. de 3 x 130 pF. Il couvre cinq gammes d'ondes : O. C., (13,15 m à 26,30 m); O. C., (26 m à 50,90 m); P. O., (187,50 m à 342 m); P. O., (327 m à 588 m); G. O. (1.100 m à 2.000 m). Blocs dérivés : 1.520 A (circuit d'antenne plus sélectif); 1.523 (3 O. C., P. O., G. O. pour changement de fréquence à deux tubes 6BE6, 6AU6; montage oscillateur ECO-C.V. 3 x (130 + 360 pF)).

Au point de vue des bobinages M. F., ARTEX construit :

— un jeu « type 11 » aux dimensions réduites (27 x 27 x 60 mm). La surtension des circuits est de 130 en blindage. La largeur de bande est de 6 Kc/s à 6 db et de 24 Kc/s à 40 db;

— un jeu « type 7 ». La surtension est de 157 sous blindage; la largeur de bande, de 5,4 Kc/s à 6 db et de 20,2 Kc/s à 40 db;

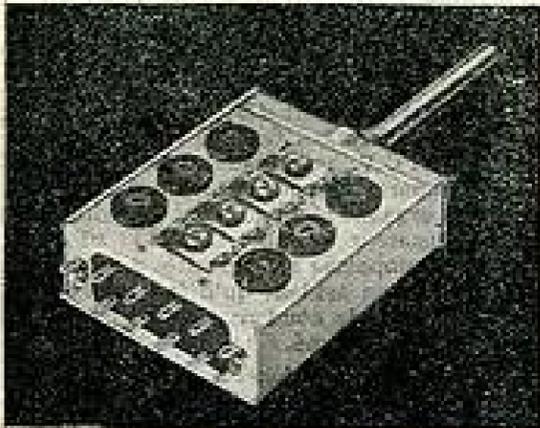
— un jeu « type 9 », dont la surtension des circuits atteint 320 sous blindage; la largeur

(ECH41), ainsi que les éléments d'alimentation et de liaison de ces tubes. Les gammes couvertes sont :

O. C. générales ; P. O. ; G. O. ; 13 m (gain H. F. 40 db) ; 16 m (gain H. F. 38 db) ; 19 m (gain H. F. 36 db) ; 25 m (gain H. F. 36 db) ; 31 m (gain H. F. 35 db) ; 41 m (gain H. F. 30 db) ; 50 m (gain H. F. 26 db).

FERROSTAT présente :

Les blocs série « 500 » destinés à équiper les récepteurs modernes munis de tubes « miniatures ». Chacun des blocs de cette



Bloc « FERROSTAT Série 500 »

série a été étudié pour un tube changeur de fréquence déterminé : ECH41 et ECH42 (type 501) ; 6BE6 (type 402) ; 1R5 (type 503 pour réception sur cadre monoprise) ; 1R5 (type 504 pour réception sur antenne normale). Tous ces blocs couvrent les trois gammes : O. C. ; P. O. ; G. O. avec C.V. 2×490 pF. Ils peuvent sur demande être prévus pour C. V. miniature de 350 pF.

Les blocs types « 359 et 379 » standards convenant aux tubes 6ES-15CH3, ECH41 et UCH41 ; les blocs « 379/6BE6 » à couplage cathodiques ; les blocs « 389 » convenant au tube 1R5.

Ils couvrent les trois gammes d'ondes standard : O. C. ; P. O. ; G. O. avec C. V. 2×490 pF.

Le bloc « Standard 468 » destiné aux récepteurs de qualité. Il couvre les trois gammes d'ondes normalisées : O. C. (6 à 18 Mc/s) ; P. O. (529 à 1.600 Kc/s) ; G. O. (150 à 300 Kc/s). L'affaiblissement de la fréquence image est supérieure à 15 db en O. C., égale à 40 db en P. O. et à 70 db en G. O. (avec un montage comprenant ECH3, EP9, 6BF2, 6L3N).

La sélectivité est de 41 db à ± 9 Kc/s, la bande passante de 6,5 Kc/s à 6 db.

En ce qui concerne les bobinages M. F., on trouve chez FERROSTAT :

Un jeu « type 270 » à bobinages en pots fermés spécialement destiné aux récepteurs miniatures, secteur et batteries. L'impédance d'un enroulement est de 395.000 Ω ; le coefficient de surtension d'un pot 180. La sensibilité brute est de 12 μ V avec tubes ECH41 et EP41 et 6,3 μ V avec tubes 6BE6 et 6BA6 ;

Un jeu « types 478 et 378 », à bobinages en pots fermés. L'impédance d'un enroulement est de 340.000 Ω ; le coefficient de surtension d'un pot, 200 ;

Un jeu « types 350, 440 et 460 », à sélectivité variable, à bobinages en poulies en fer pulvérisé à haute perméabilité. L'impédance d'un circuit atteint 390.000 Ω ; le coefficient de surtension d'une poulie, 182. La bande passante est de 5,6 Kc/s à 6 db et 21 Kc/s à 40 db. La sensibilité ressort à 12 μ V. En

employant conjointement avec ce jeu un tube MF 6BA6, dont la pente est remarquable (4,4 mA/V), on peut obtenir avec un récepteur très simple, une sensibilité considérable.

RENARD fabrique une gamme importante de blocs accord-oscillateur sous le nom de série « Clipper », à trois gammes ; à quatre gammes ; à cinq gammes ; à six gammes, avec H. F. et sans H. F. Ces blocs peuvent être livrés tropicalisés.

RENARD a également réalisé un cadre blindé à deux enroulements croisés à haute impédance, type « Cadrex ». Il est constitué par un tambour cylindrique fermé à chaque extrémité par des disques emboutés les uns dans les autres. A l'intérieur de ce cylindre sont disposés deux enroulements croisés à haute impédance. Le disque supérieur est percé de quatre trous circulaires pour le réglage. Ce disque supporte un pivot central permettant l'orientation du cadre.

Les blocs accompagnant ce cadre sont dérivés de la série « Clipper ». Ils assurent la commutation des enroulements du cadre.

VISODION, présente :

Un bloc « type R23 » à deux circuits accordés, pour récepteurs de qualité. Il couvre, avec un condensateur variable 2×490 pF, les gammes : O. C. (5,88 à 17,98 Mc/s) ; P. O. (515 à 1.604 Kc/s) ; G. O. (150 à 306 Hc/s) ;

Un bloc « type R214 » à deux circuits accordés pour récepteur de qualité, couvrant avec un condensateur variable de 2×490 pF, en plus des trois gammes, du bloc précédent, une gamme O. C. étalée de 5,85 à 6,5 Mc/s.

Pour être utilisés avec ces blocs, « VISODION » a étudié des transformateurs M. F. « types 100 et 209 », avec bobinages en poulies, donnant, sous blindage, une surtension d'environ 200. Les dimensions sont réduites.

SUPERSONIC, continue la fabrication de ses blocs bien connus maintenant : « Compétition F » et « P. H. F. » (quatre gammes) ; « Pretty » (trois gammes) ; « Champion » (trois gammes) ; « Colonial 42 » (trois gammes O. C. de 12,50 m à 75 m) ; « Colonial 63 » (six gammes dont 5 O. C. de 10 à 90 m et sur toutes les gammes) « Médium » ; (3 gammes standard) pour tubes ECH41-42 ; 6BE6 ; 1R5 ; ainsi que les transformateurs M. F. séries « IS » et « Médium ». D'autre part, SUPERSONIC a réalisé des bobinages H. F. et M. F. pour usages professionnels.

ITAX fabrique des blocs trois gammes O. C. P. O., G. O. ; ou : O. C., O. C., P. O. pour récepteurs secteur ou batteries, des blocs quatre gammes, deux O. C., P. O., G. O.) dont un avec H. F. (type 413) un bloc d'accord pour cadre monoprise.

La même firme présente un appareil pour le contrôle final et le pré-réglage des bobinages, réalisé dans ses laboratoires. Cet appareil permet le contrôle du gain du circuit d'antenne, du courant d'oscillation, le pré-réglage des trimmers et des noyaux.

OREOR a réalisé :

Un bloc « Poucet » pour petits postes à trois gammes : O. C., P. O., G. O. pour C. V. 2×490 pF et tubes ECH41, ECH42 (« Poucet R ») ; 6BE6-12BE6 (« Poucet M ») ; 1R5 (« Poucet P »). Les dimensions sont : largeur 58 mm ; profondeur 54 mm ; hauteur 34 mm ;

Un bloc « Cadet » à trois gammes normalisées pour C. V. 2×490 pF et tubes ECH41-42 ; UCH41-42 ; 6BE6 ; 12BE6 ;

Un bloc « Baby » à trois gammes normalisées ;

Un bloc « B49 » à quatre gammes dont une O. C. étalée de 5,85 à 6,5 Mc/s ;

Un bloc « Maritime » à quatre gammes : O. C., P. O., G. O. et une gamme dite maritime de 1.400 à 3.750 Kc/s.

Enfin, S.F.B. (Société Française de Bobinages) sort un bloc trois gammes aux dimen-

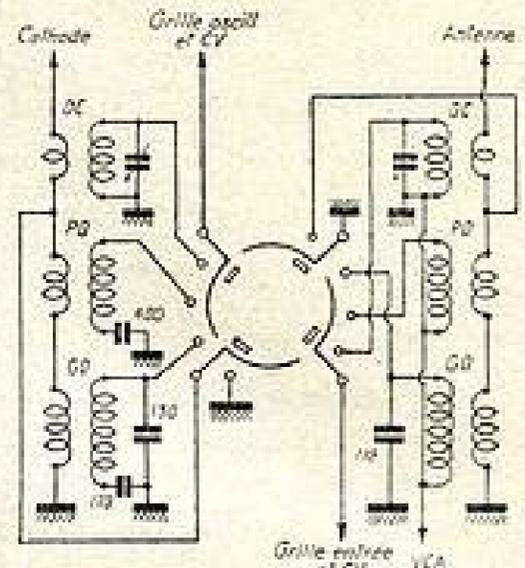


Schéma électrique du bloc « FERROSTAT 279 6BE6 ».

sions minuscules le « Poussy », prévu pour C. V. de 2×490 ou 2×310 pF et tubes 6BE6 ; 12BE6. Rimlock, 1R5 (réception sur cadre ou antenne).

III. — CONDENSATEURS VARIABLES ET CADRANS

« ARÉNA » a étudié un dispositif breveté à triple bande étalée pouvant se fixer par deux vis sur un condensateur fractionné.

Ce dispositif utilise un condensateur type fractionné sur l'axe de rotation duquel est fixé un commutateur spécial. Ce commutateur permet de brancher des trimmers sur chacune des cages accord et oscillatrice.

Ce dispositif est prévu pour obtenir trois bandes étalées d'une largeur de 1 Mc/s environ, le centre étant réglé sur 25,31 et 49 m. Chaque bande occupe sur le cadran le quart du déplacement total de l'aiguille, ce qui correspond à un angle de rotation de 60° du C. V.

En outre, ARÉNA fabrique des condensateurs de 490 pF, 130 pF, 130 + 360 pF à deux et trois cages ainsi que les cadrans correspondants.

STARE construit des condensateurs variables de 490 pF pour récepteurs miniatures et récepteurs de grande classe.

DESPAUN présente un condensateur type 500 de 490 pF, à deux cages d'un encombrement minimum ; ainsi que différents types de démultiplieurs et cadrans, dont un cadran horizontal bombé en rhodoïd équipé de la double commande (lecture et commutation de gammes).

TAVERNIER fabrique des démultiplieurs verticaux et horizontaux avec glaces correspondantes pour trois et quatre gammes.

WIRELESS-THOMAS construit un démultiplieur type « Cadran-tambour » spécialement conçu pour récepteurs « auto ».

La même firme réalise des cadrans démultiplieurs « type amateur » pour trois et cinq gammes.

J. R.

Le Mois prochain : Pièces détachées pour télévision ; Matériel R. F. ; haut-parleurs ; résistances et condensateurs fixes ; appareils de mesures ; etc...

L'ALIMENTATION DES RECEPTEURS ET AMPLIFICATEURS PAR VIBREUR

Technologie, mise au point et antiparasitage.

par P.-L. COURIER et R. PRÉVOT, ingénieurs.

I. — Généralités sur l'alimentation

Presque toujours, l'alimentation d'un récepteur est fournie par le courant du secteur, soit alternatif et, dans ce cas, la souplesse de l'alimentation est parfaite, soit continu d'au moins 100 volts, ce qui donne moins de possibilités, mais permet des résultats très acceptables.

Lorsque le secteur est absent, on a recours à diverses solutions :

1° Les piles. C'est la formule du récepteur portatif, dont les performances sont quelque peu réduites et dont le prix d'entretien est considérable ;

2° Les accumulateurs. C'est le système américain dit de ferme, où une batterie d'accumulateurs de 32 à 48 volts, chargée par un groupe électrogène, par groupe hydraulique ou éolien, permet l'alimentation totale d'un récepteur spécialement conçu pour fonctionner avec de très faibles tensions anodiques ;

3° L'accumulateur voiture. C'est la formule française utilisée soit pour le récepteur fixe, soit pour le poste voiture. Ici, la batterie fait au maximum 12 volts et sa tension est évidemment insuffisante pour la tension anodique d'un récepteur.

Grâce à un système particulier (commutatrice ou vibreur), on produit en partant de la tension de la batterie une tension continue beaucoup plus élevée, apte à l'alimentation anodique d'un récepteur quelconque.

Dans l'étude qui suit, nous laissons volontairement de côté le système groupe tournant pour détailler plus à loisir le système vibreur qui, en ce moment, semble être de mode.

II. — Montage à vibreur

Nous avons à notre disposition une batterie à basse tension (au maximum 12 volts), grâce à laquelle, par l'intermédiaire d'un vibreur, nous voulons obtenir une tension continue de 250 volts par exemple, propre à l'alimentation anodique d'un récepteur.

Considérons le schéma figure 1. En T, on voit un transformateur à noyau de fer (genre industriel), dont le primaire est muni d'une prise médiane connectée directement à une borne de la batterie ; les deux extrémités du primaire sont connectées à deux contacts *a* et *b*, qui peuvent être séparément reliés à la masse grâce à une palette oscillante V. Cette palette et ces deux contacts sont les parties essentielles d'un vibreur. Le circuit est fermé à la batterie par les masses.

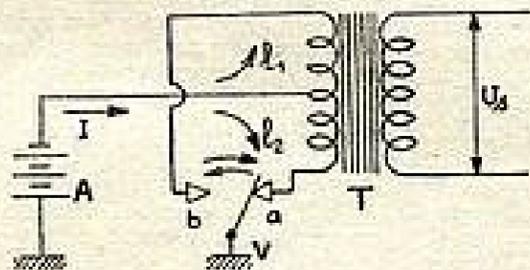


FIG. 1.

Supposons la palette V en état d'oscillation mécanique entre *a* et *b*, par un dispositif que nous verrons plus loin ; lorsque le contact *a* est établi, le courant fourni par la batterie traverse le demi-primaire inférieur dans le sens de la flèche correspondante ; au contraire, quand le contact *b* est fermé, le courant traverse le demi-primaire supérieur ; tout se passe donc comme si le primaire total était parcouru par un courant alternatif dont l'intensité est la moitié du courant précédent et dont la fréquence est égale à celle de l'oscillation mécanique de la palette V.

En conséquence le flux qui parcourt le noyau de T est alternatif et il apparaît aux bornes de son secondaire une tension alternative de même fréquence, dont l'amplitude est en première approximation dépendante seulement de la tension de la batterie et du rapport de transformation de T.

Ainsi obtenue, une telle tension (250 volts par exemple), il ne reste plus qu'à la redresser et qu'à la filtrer pour obtenir l'alimentation anodique d'un récepteur normal.

En ce qui concerne le chauffage des tubes du récepteur, on fait toujours usage de tubes 6,3 volts, que l'on branche en shunt sur une batterie de 6 volts et que l'on groupe deux à deux en série avec une batterie 12 volts ; le tout, dans ce cas, est d'user de tubes de même consommation au filament.

III. — Mouvement du vibreur

Il est nécessaire d'obtenir, par un moyen purement électrique, le mouvement oscillant de la palette V ; on utilise évidemment les propriétés de l'électro-aimant, la palette se trouvant, par son cambrage, assurée à son repos le contact *a*.

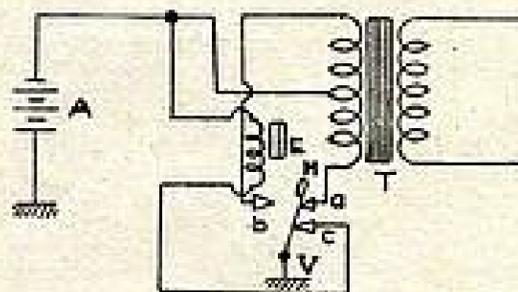


FIG. 2.

Un premier procédé fait appel au principe de la sonnerie tremblante. La figure 2 montre qu'au repos la palette V assure par un contact auxiliaire C le passage du courant dans l'électro-aimant E, qui attire la palette vers le contact *b* ; ceci faisant, *c* est interrompu ainsi que le courant d'attraction ; la palette établit néanmoins *b*, du fait de sa force vive et revient vers *a* ; à ce moment, les conditions premières sont rétablies et le mouvement oscillant de V est obtenu.

Un deuxième procédé, plus élégant, consiste à se servir des contacts principaux pour commander le mouvement de V ; on se reportera à la figure 3, où l'on peut voir

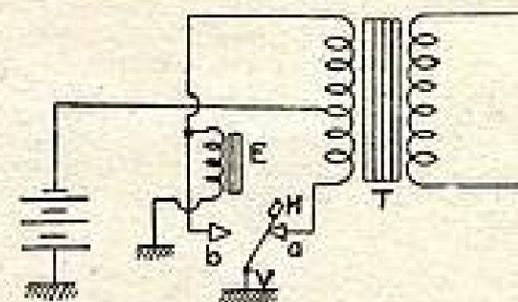


FIG. 3.

qu'au repos de V l'excitation de l'électro-aimant E (1) est assurée ; la palette va donc vers *b*, dont l'établissement assure le court-circuit de E, donc le retour de V au repos et ainsi de suite.

(1) Dans certains vibreurs l'électro E est muni d'un enroulement supplémentaire en court-circuit éliminant toute rémanence et tout retard dans le mouvement de la palette (voir par exemple fig. 16).

Disons que le premier procédé est utilisé par Téléfunken et Philips et que le second est employé surtout par les Américains.

IV. — Forme de la tension obtenue

Si l'on suppose le transformateur T convenable et la charge purement résistante, le courant ainsi que le flux du transformateur ont une forme rectangulaire indiquée figure 4. Ce courant est loin d'être sinusoïdal, ce qui pose pour l'établissement de T des conditions très délicates.

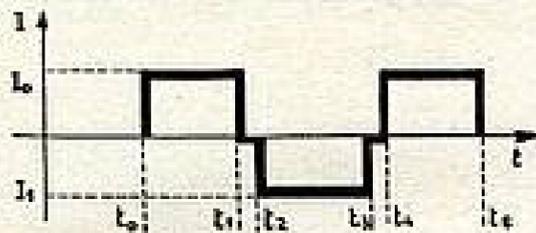


Fig. 4.

On remarque, en outre, qu'à puissance de sortie secondaire donnée le courant manœuvré par le vibreur sera d'autant plus faible que les temps de coupure de courant primaire seront faibles devant les temps de passage. Ceci dépend du vibreur et de son réglage.

V. — Fréquence du courant alternatif

Les vibreurs ont une fréquence de vibration de 100 à 200 pps ; ceci facilitera évidemment le filtrage. (Pour les éléments de cette fréquence, voir le paragraphe suivant.)

VI. — Le vibreur

La figure 5 nous montre un vibreur schématisé ; on y voit la palette oscillante V, encastrée à son extrémité inférieure et oscillant à la flexion ; cette palette porte deux contacts, dont l'un est relié à a à la position de repos et dont l'autre au travail assurera le contact b ; on voit également que a et b sont supportés par des ressorts, ce qui permet l'accompagnement des contacts, donc la prépondérance des temps de passage sur les temps de coupure de courant. On conçoit que le réglage d'un vibreur dont dépend la sûreté de fonctionnement n'est pas une opération commode (distance des contacts, cambrage des ressorts et de la palette).

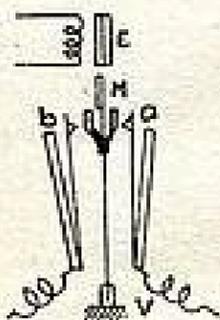


Fig. 5.

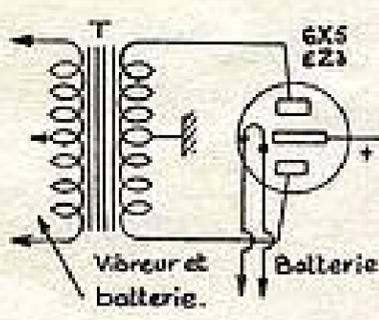


Fig. 6.

La fréquence d'oscillation est déterminée principalement par la longueur de la palette et par la grandeur de la masse M à son extrémité ; cette masse est en métal magnétique pour suivre l'attraction de l'électro-aimant E. Bien entendu, un vibreur à trois contacts nécessite un réglage moins commode, quoiqu'il puisse assurer une plus grande souplesse.

VII. — Redressement de la haute tension

Pour redresser économiquement la haute tension alternative obtenue au secondaire de T, on peut opérer comme suit :

a) A l'aide d'une valve (figure 6), du type biplaque à chauffage indirect, le chauffage du filament de cette dernière étant assuré par la batterie ; à noter que ce tube doit pouvoir supporter entre filament et cathode la totalité de la HT continue (EZ3, 6X5 ou 6N7) ;

b) A l'aide d'un redresseur au cuivre-oxyde de cuivre, monté en pont (figure 7), ce qui permet d'éviter la prise

médiane au secondaire de T, soit, figure 8, un redresseur ordinaire à deux alternances ; on remarquera que l'emploi de redresseurs économise le courant de chauffage de la valve ;

c) Par redressement mécanique. On profite du mouvement de la palette V pour lui faire porter deux contacts supplémentaires e et f (voir figure 9), qui branchent périodiquement les demi secondaires du transfo T en synchronisme avec la commande primaire ; on arrive

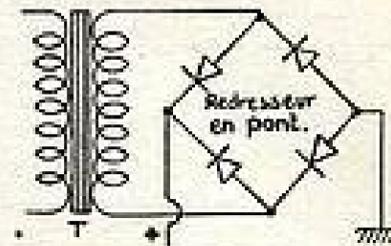


Fig. 7.

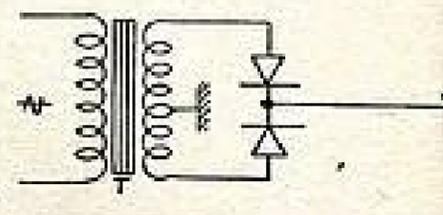


Fig. 8.

ainsi à avoir sur la prise médiane une tension de polarité constante.

Le seul inconvénient de ce dernier procédé dit du vibreur synchrone est que du fait de la liaison à la masse de la palette du vibreur, il est impossible d'obtenir des tensions de polarisation.

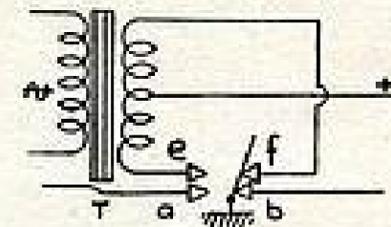


Fig. 9.

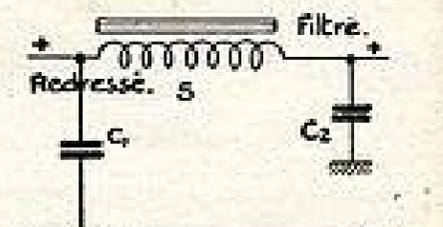


Fig. 10.

VIII. — Filtrage haute-tension

Du fait de la valeur élevée de la fréquence, le filtrage peut être rudimentaire ; on emploie toujours des condensateurs électro-chimiques de 4 à 8 microfarads et à la place de la self de filtrage on peut se servir d'une résistance. La figure 10 nous montre un filtre classique.

On a malgré tout intérêt à adopter ce type de filtrage, car la chute de tension continue dans le filtre est faible, ce qui permet de réduire la puissance demandée à l'ensemble vibreur-transformateur.

IX. — Les perturbations

Il est bien évident que le fonctionnement tout ou rien du vibreur s'accompagne de perturbations gênantes ; ainsi on trouve des perturbations BF à la fréquence du vibreur et de ses harmoniques ; on trouve aussi des perturbations HF produites par l'existence d'étincelles entre les contacts du vibreur ; de ceci il résulte que le fonctionnement du récepteur se trouve gêné et même paralysé sans les précautions que nous allons examiner ci-après.

X. — Parasites basse fréquence

Le noyau du transformateur T est parcouru par un flux rectangulaire de 100 à 200 pps ; celui-ci est donc composé de nombreux harmoniques d'amplitude importante (jusqu'au dixième au moins), qui se trouvent dans le registre musical ; or, tout transformateur a des fuites magnétiques et l'ensemble du récepteur peut se trouver noyé dans un champ parasite gênant, car il peut influencer directement les circuits BF du récepteur et même les circuits HF, sous forme de transmodulation ; il est donc nécessaire d'enfermer le transformateur dans un carter magnétique étanche isolé de son noyau. De plus, on réduira les fuites magnétiques en employant des tôles en fer de haute perméabilité, une induction maximum faible et des tôles bien découpées pour avoir un entrefer résiduel très réduit (voir fig. 11).

Les perturbations BF dues au câblage vibreur-redresseur sont peu à craindre, à condition qu'elles ne voisinent pas avec la partie BF du récepteur.

On remarquera que, du fait de la résistance interne non nulle de la batterie et de celle du câble qui la relie au récepteur, il existe aux bornes du circuit de chauffage de celui-ci une tension BF capable d'agir sur les circuits BF, même à l'intérieur des tubes BF. Un bon condensateur électro-chimique basse tension placé à l'entrée du circuit de chauffage suffit généralement pour étouffer cette tension ; toutefois, pour des récepteurs à grande sensibilité BF il peut être nécessaire (voir fig. 15), d'employer un véritable filtre passe-bas sur la chaîne de chauffage. La figure 11 donne le schéma de principe d'une alimentation totale vibreur-transfo-valve.

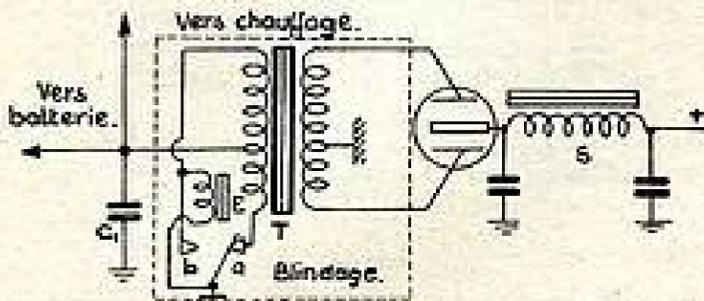


FIG. 11.

On remarquera que les conditions citées plus haut pour le transformateur font que celui-ci est plus onéreux qu'un transformateur de puissance égale fonctionnant en courant sinusoïdal ; il ne doit pas souffrir de la médiocrité.

Bien entendu, ces précautions doivent être accompagnées de toutes celles en usage sur un récepteur normal : câblage soigné de la partie BF, blindage des circuits particulièrement sensibles, choix de tubes HF à faible transmodulation, choix d'un circuit d'entrée insensible à la BF, polarisations cathodiques d'impédance nulle, même à 100 pps.

Signalons qu'il n'y a aucun intérêt à blinder le câble batterie au point de vue BF, celui-ci étant symétrique.

XI. — Parasites haute fréquence

Du fait que le transformateur T n'est pas parfait (self de dispersion), les contacts du vibreur coupent le circuit primaire en produisant des étincelles dues à l'extra-courant de rupture ; cet extra-courant résulte du fait de l'existence de self induction dans le circuit primaire. Deux graves conséquences en découlent :

1° Le courant primaire n'est plus rectangulaire, donc à puissance égale l'intensité maximum coupée par le vibreur est plus importante, ce qui augmente l'intensité des étincelles ; celles-ci sont préjudiciables à la vie du vibreur, car elles détruisent les contacts ;

2° L'existence des étincelles transforme le circuit primaire en émetteur à arc, produisant des ondes HF amorties, se renouvelant à chaque coupure ; ces ondes, captées par le récepteur, sont entendues sous forme de crépitements violents, pouvant couvrir toute audition normale.

Pratiquement, l'énergie de ces ondes dépend de l'intensité des étincelles et de l'amortissement du circuit émetteur ; or, celui-ci étant composé du vibreur, de son câblage et d'une spire ou d'une couche du bobinage primaire du transformateur, cet amortissement peut être réduit.

La pseudo-fréquence de ces ondes se situe en ondes courtes, mais elles sont capables de troubler le fonctionnement du récepteur sur toutes les bandes d'ondes, par suite de leur énergie.

Il est donc indispensable de lutter énergiquement contre ces troubles ; on le fait en utilisant simultanément ou séparément les moyens suivants :

- 1° Réduction des étincelles ;
- 2° Amortissement du circuit émetteur ;
- 3° Blindage du dit circuit ;
- 4° Filtrage rigoureux sur les câbles d'alimentation ;
- 5° Protection à l'entrée du récepteur ;
- 6° Protections à l'intérieur du récepteur.

XII. — Réduction des étincelles

Le procédé est connu : il faut réduire à zéro la self-induction du circuit de coupure du vibreur ; or, si l'on suppose que le transformateur débite sur une charge non inductive, il suffit qu'il ait une self de dispersion nulle pour que le vibreur travaille sur un circuit sans self.

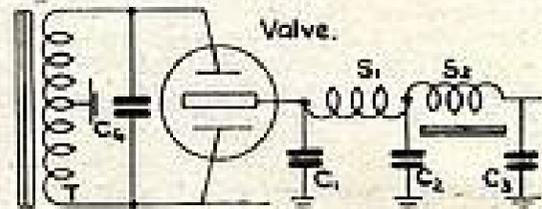


FIG. 12.

Il faut donc que ce transformateur soit prévu avec des bobinages sandwichés, où une portion de primaire est comprise entre deux portions de secondaire, avec un circuit magnétique très large travaillant à faible induction maximum et avec un entrefer nul. On retrouve ici les règles signalées pour les perturbations BF.

Pour rendre la charge du transformateur non inductive, il suffit de shunter les bornes secondaires par une capacité sans self de 10.000 à 50.000 pF (voir figure 12, capacité C4).

Il est bon de remarquer qu'il est possible de remplacer la capacité qui shunte le secondaire du transformateur dans la figure 12 par deux capacités placées entre chaque borne secondaire et la masse.

Dans le cas du vibreur synchrone, ce remède n'est pas suffisant, car pendant les coupures secondaires, le secondaire du transformateur est isolé de la résistance d'utilisation ; on crée un amortissement supplémentaire permanent en plaçant l'ensemble R1 — C4, R2 — C5 aux bornes secondaires (voir figure 13).

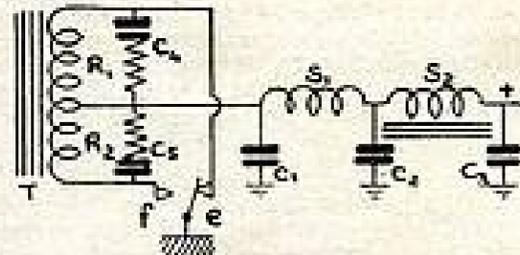


FIG. 13.

Pour éliminer l'influence de la self du câble allant à la batterie et surtout pour maintenir sur celui-ci un courant constant on place entre le point milieu primaire et la masse une capacité d'au moins un microfarad, que l'on a intérêt à shunter par une capacité mica de 2.000 pF (voir figure 15).

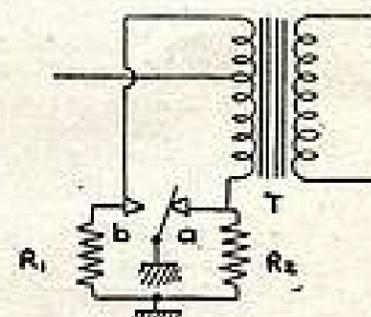


FIG. 14.

XIII. — Amortissement du circuit émetteur

Celui-ci est automatiquement réalisé par la résistance interne de la valve ou du redresseur côté secondaire ; du côté primaire, on shunte les contacts du vibreur par des résistances de 40 à 100 ohms (voir figure 14).

On a déjà étudié la question de l'amortissement secondaire avec le vibreur synchrone. Certains constructeurs de vibreurs n'hésitent pas à munir le transformateur d'un enroulement supplémentaire assurant le chauffage

de la valve ; cette formule est excellente au point de vue parasites, mais demande au vibreur un surcroît de puissance important ; aussi nous ne faisons que la citer.

XIV. — Blindage du circuit émetteur

Après avoir lutté contre l'énergie HF des parasites, il faut lutter contre leur propagation ; le premier moyen indispensable est de blinder complètement l'ensemble d'alimentation, c'est-à-dire : vibreur, transformateur, résistances d'amortissement et capacités de compensation (voir figure 11). Ce blindage sera obligatoirement réuni à la masse générale du récepteur.

XV. — Filtrage sur les câbles d'alimentation

Ceux-ci comprennent :

Le câble batterie, dont le rayonnement atteint l'antenne ;

La sortie haute tension ;

Le câble allant au chauffage du récepteur.

Pour protéger le câble batterie, on fait usage (voir figure 15), d'un filtre passe-bas composé d'une self à air

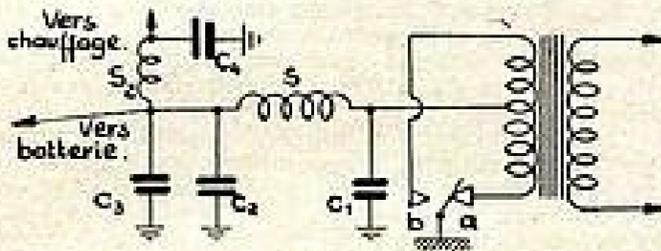


Fig. 15

de quelques tours (il s'agit de filtrer des ondes courtes) et des capacités C1 et C2, en plus de celles déjà citées ; C1 est un condensateur électro-chimique de 50 microfarads, shunté par un condensateur au mica de 2.000 pF. La détermination de S est critique : trop de tours et le filtre a des trous qui laissent passer des parasites sur certaines bandes d'ondes, pas assez et le filtre est peu efficace. S dépend du câblage et doit être déterminé à l'essai.

Il est bon de signaler que tous les découplages cités doivent être efficaces au-dessous de cinq mètres de longueur d'onde, aussi les capacités seront rigoureusement sans self et shuntées par des condensateurs au mica, dont la longueur des pattes de branchement sera ultra-faible.

La sortie haute tension se filtre (voir figures 12 et 13), au moyen d'une cellule HF montée en passe-bas, placée devant le filtre ordinaire BF. Ici les résultats sont toujours bons, d'autant plus que la haute tension a peu d'action sur le récepteur tant qu'elle est peu parasitée. S1 est composé d'une bobine en nid d'abeille de 50 à 100 tours et C1 est un condensateur mica de 1.000 à 5.000 pF. Le câble chauffage qui reçoit le résidu des parasites HF à la sortie du filtre protégeant le câble batterie peut les amener sur les grilles des tubes HF du récepteur ; celui-ci les capte donc, soit directement en OC, soit par transmodulation en PO et GO.

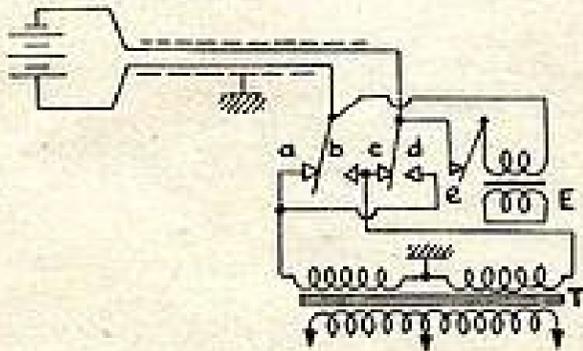


Fig. 16

On assure donc un filtrage supplémentaire par un passe-bas analogue à celui du câble batterie ; toutefois, il ne faut pas que la self de ce filtre soit couplée avec l'autre ; aussi, on place quelquefois ce filtre dans le récepteur lui-même, près des tubes HF.

XVI. — Protection à l'entrée du récepteur

Malgré toutes les précautions prises, le câble batterie rayonne des parasites HF et surtout il se produit sur la longueur de ce câble des ondes stationnaires qui rendent son blindage à peu près illusoire ; seul le cas du vibreur symétrique (voir figure 16), permet un blindage efficace de ce câble.

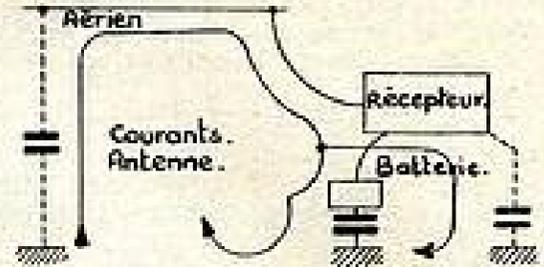


Fig. 17

Il résulte de ceci que l'antenne capte le rayonnement parasite du câble batterie, qui sera perçu sur certaines parties étroites des bandes OC ; en plus, la figure 17 nous montre que le courant d'une antenne normale se referme au sol par le câble batterie et la capacité batterie-sol, donc la tension d'entrée aux bornes du récepteur est composée du signal utile et de la tension parasite ; on remarquera en PO et GO, où les circuits d'entrée du poste ont un fort amortissement pour les OC, un véritable surcroît de bruits parasites sur toute l'étendue des bandes.

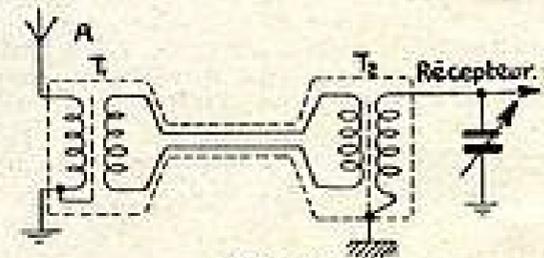


Fig. 18.

Les figures 18 et 19 nous indiquent des types d'aériens qui ne souffrent pas de ces troubles. La première est une antenne antiparasite éloignée du câble batterie et reliée au récepteur par ligne symétrique.

La seconde est composée de deux brins parallèles capteurs, de longueur différente, reliés au récepteur par un

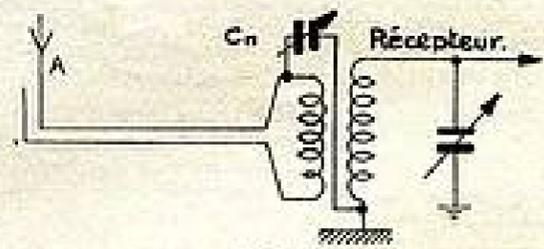


Fig. 19

transformateur muni d'une capacité de neutralisation réglable, à peu près indépendante de la fréquence.

Ces solutions sont peu applicables au récepteur d'automobile ; pour celui-ci, on préfère sacrifier les bandes d'ondes courtes dont le rendement de réception sur auto est assez capricieux, en plaçant entre l'aérien et le récepteur un filtre passe-bas réglé en OC (voir figure 20). La capacité sera ajustable pour permettre un bon alignement du récepteur.

XVII. — Protections à l'intérieur du récepteur

On commencera par l'étude du câblage, qui devra être plaqué à la masse ; puis les circuits de polarisation des cathodes des tubes HF, qui devront se refermer à la masse par des circuits très courts ; les tubes HF seront choisis à faible transmodulation, avec des tensions appliquées

aux écrans élevés ; le circuit d'antenne sera blindé et le câblage court ; on adoptera l'attaque grille en parallèle de préférence.

Il est bon de shunter les deux bornes filament du premier tube par une capacité au mica.

XVIII. — Particularités relatives du poste auto

En plus des parasites du vibreur, le récepteur capte les parasites du même genre produits par l'allumage du moteur de la voiture. La figure 21 nous indique le moyen d'arrêter ces parasites : il s'agit d'un filtre passe-bas placé dans un boîtier métallique fixé au milieu du câble de batterie, évitant la propagation par conduction des dits parasites vers le récepteur. Bien entendu, ce dispositif ne peut rien contre les parasites rayonnés par l'allumage ; ici la fermeture du capot recouvrant le moteur diminue le rayonnement vers l'antenne de réception ; l'utilisation du filtre de la figure 20 est, à ce sujet, très avantageuse.

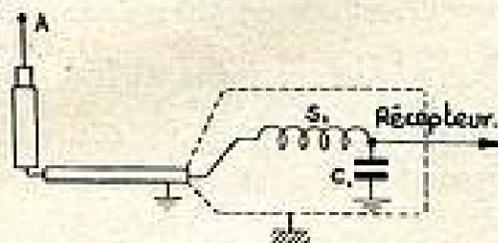


FIG. 20

Dans certains cas difficiles on est dans l'obligation d'amortir le circuit d'allumage par des résistances série, que l'on trouve dans le commerce (1).

XIX. — Discussion

Après avoir vu les différents montages de vibreurs, on peut se demander quel est le type le plus intéressant. Le vibreur ordinaire, avec ou sans contact spécial d'entretien de mouvement, que l'on utilise avec une valve, est certainement le plus facile à antiparasiter ; grâce à la valve la haute tension s'établit progressivement, ce qui présente de gros avantages pour le premier condensateur électro-chimique de filtrage ; l'inconvénient est le mauvais rendement énergétique dû à la consommation chauffage de la valve.

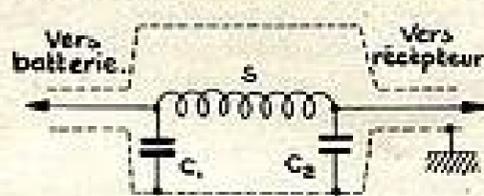


FIG. 21

L'emploi du redresseur au cuivre — oxyde de cuivre pallié à cet inconvénient, mais n'assure pas la protection du condensateur électro-chimique.

Dans un poste auto, la question rendement est quelque peu secondaire, car l'usager écoute surtout en roulant, c'est-à-dire pendant que la dynamo de voiture assure l'entretien de la charge de la batterie. Donc, dans ce cas, n'importe quel type de vibreur peut être adopté.

Au contraire, pour un récepteur fixe fonctionnant sur accu dans une localité dépourvue de secteur électrique, l'emploi du vibreur synchrone s'impose à cause de son excellent rendement. L'inconvénient principal est la difficulté d'un parfait antiparasitage. A signaler le prix de revient plus faible de l'installation dans ce dernier cas.

XX. — Mise au point d'une alimentation par vibreur

Lorsque le montage a été effectué d'après les règles générales que nous avons indiquées, il peut arriver que le fonctionnement du récepteur soit troublé par des parasites dus à l'alimentation.

(1) Voir l'article : « Le déparasitage des postes auto » dans T.S.F. n° 256, page 59.

On enlèvera le tube prédétecteur ; si les parasites persistent il s'agit de troubles BF et il sera bon de changer les condensateurs électro-chimiques de découplage, ainsi que les circuits BF du récepteur ; si les parasites disparaissent, il s'agit de perturbations HF plus difficiles à localiser.

On court-circuitera directement les bornes « antenne terre » ; si les troubles continuent, il s'agit de revoir la protection du circuit de chauffage et les bobinages d'entrée (couplages avec l'alimentation chauffage). Donc de blinder si nécessaire le dit circuit et de perfectionner le filtre qui le protège ; dans le cas où les troubles auraient disparu c'est l'antenne qui les amène ; il faudra revoir le filtre du câble batterie. Indiquons que le matériel utilisé dans les divers filtres ne peut être celui existant pour les récepteurs ordinaires ; une capacité de 0,1 microfarad courante est franchement soléique ; ceel n'est pas trop gênant pour les bandes de réception ordinaires, mais pour faire des filtres sur 10 mètres de longueur d'onde c'est autre chose ; le lecteur n'a qu'à se souvenir des pièces détachées de qualité que l'on peut voir pour l'établissement des récepteurs de télévision ou des récepteurs spéciaux à ondes ultra-courtes. Le transformateur pour vibreur doit être de type très spécial et enfin le vibreur lui-même ne doit pas souffrir la médiocrité ; il doit être parfaitement réglé et la qualité des pastilles de contact doit être rigoureuse (point de fusion élevé, être inoxydable, ultra dur et léger). Le réglage doit être indépendant de la température et l'élasticité des maillettes doit rester constante dans le temps.

Enfin, dans le cas où le vibreur est placé près du haut-parleur le bruit mécanique produit doit être excessivement léger ; de ceci on déduit que la construction d'un vibreur est très délicate et qu'il ne faut pas hésiter en dehors des questions de prix de choisir le meilleur modèle existant.

Depuis la guerre, la qualité des vibreurs s'est nettement améliorée ; on peut trouver des modèles capables d'alimenter un poste émetteur ainsi que certains modèles de transformer directement le 110 volts continu en 110 volts alternatifs 100 pps et ainsi d'assurer sur continu le fonctionnement d'un récepteur standard alternatif.

XXI. — L'alimentation par groupe tournant

Ce système d'alimentation est bien antérieur au vibreur ; il consiste à se servir de l'énergie fournie sous forme de courant continu pour entraîner un moteur à courant continu à excitation shunt ; sur l'arbre de cette machine on eale une dynamo calculée pour fournir la haute tension demandée.

Pratiquement, l'ensemble moteur-dynamo comprend un seul inducteur connecté à la batterie, un seul induit portant un collecteur et un bobinage moteur puis un bobinage et un collecteur fournissant la haute tension. Le fonctionnement d'un tel ensemble n'a pas besoin d'explications, puisqu'il s'agit de questions purement électriques bien connues.

Toutefois ce système employé tel quel donne des parasites que capte le récepteur ainsi alimenté ; ces parasites sont dus aux étincelles qui se produisent sur les collecteurs et à l'ondulation de la tension continue fournie.

L'ondulation est facilement combattue par un filtre placé entre le collecteur HT et le récepteur car la fréquence de coupure dépasse 200 pps ; l'effet des étincelles est facilement éliminé grâce au blindage intégral du groupe tournant et à l'emploi de filtres HF du type de ceux déjà décrits à propos des vibreurs tant entre le collecteur basse tension et la batterie qu'entre le collecteur HT et le récepteur. Le groupe tournant a un plus mauvais rendement que le vibreur ; mais son emploi n'est accompagné d'aucune difficulté spéciale et sa durée est certainement plus grande que celle de plusieurs vibreurs.

A notre avis le groupe tournant est l'alimentation du récepteur de choix où rien n'a été négligé pour l'obtention des meilleures performances ; le vibreur étant plus spécialement employé pour les appareils meilleur marché ou pour les appareils fixes où le rendement optimum est la nécessité primordiale.

P.L.C. et R.P.

UN NOUVEL ÉTAGE DÉPHASEUR POUR AMPLIFICATEUR PUSH-PULL

par J. LIGNON, ingénieur, E. S. E.

Dans cet article l'auteur décrit un nouvel étage déphaseur pour l'attaque symétrique d'un amplificateur apériodique push-pull. Cet étage présente deux avantages principaux : utilisant une double triode, il permet d'obtenir facilement un gain en tension de l'ordre de 30, ce qui supprime la nécessité du « driver » dans le cas d'un amplificateur BF de puissance. Ensuite, restant parfaitement symétrique quelle que soit la fréquence, il permet de monter très haut en fréquence sans qu'aucune dissymétrie n'apparaisse entre les deux tensions en opposition de phase. C'est donc l'étage déphaseur type pour amplificateur vertical d'oscillographe. L'auteur énumère enfin rapidement les autres applications possibles.

Nos lecteurs ont suivi avec intérêt l'étude de M. Chrétien sur la commande automatique de gain d'un récepteur (1), et se sont ralliés à ses conclusions, à savoir la nécessité d'amplifier la composante continue de régulation. Ils sont donc maintenant en possession d'une tension continue négative de 50 à 100 volts, à laquelle nous allons donner une utilisation supplémentaire. Utilisée dans un circuit déphaseur de réalisation particulière, ils auront ainsi avec une seule lampe un étage déphaseur présentant un gain important, et donnant deux tensions en opposition de phase remarquablement égales entre elles quelle que soit la fréquence comprise entre 0 c/s (courant continu) et plusieurs mégacycles/s. Cet étage, outre la souplesse qu'il offre aux amplificateurs basse fréquence jusqu'à 20.000 c/s (reproduction sonore), trouve sa pleine utilisation dans les amplificateurs apériodiques à très large bande passante, montant jusqu'à plusieurs mégacycles/s et pouvant descendre jusqu'au courant continu, que l'on rencontre notamment dans les amplificateurs verticaux d'oscillographe.

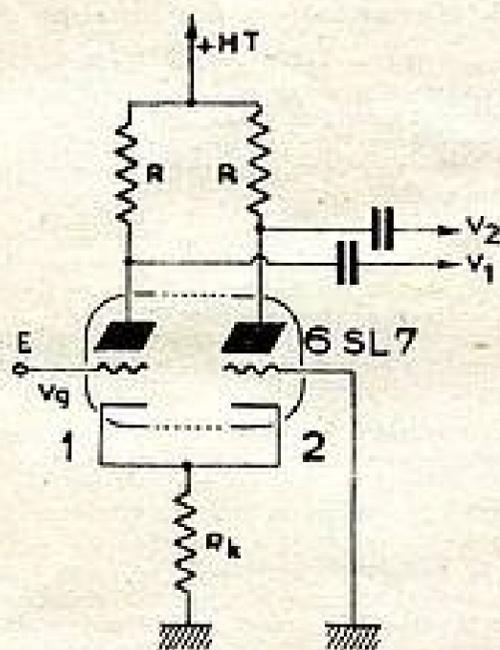


FIG. 1.

Considérons le circuit représenté sur la figure 1 (schéma de principe). Ce circuit est constitué par deux triodes couplées par la cathode. La grille de la deuxième est mise à la masse, le signal étant injecté sur la grille de la première. On recueille deux tensions alternatives v_1 et v_2 aux bornes des deux résistances de charge R . Le calcul montre que ces deux tensions alternatives v_1 et v_2 sont égales

si la résistance de cathode est assez élevée, et que le gain de chaque lampe ($G = \frac{v_2}{v_g} = \frac{v_1}{v_g}$) est égal à la moitié du

gain que donnerait une seule triode ayant la même résistance de charge. Dans le cas d'une 6SL7, double triode dont chaque élément a les caractéristiques suivantes : pente $S = 1,6 \text{ mA/V}$ — résistance interne $\rho = 44 \text{ k}\Omega$ — facteur d'amplification $\mu = 70$, avec une résistance de charge $R = 30 \text{ k}\Omega$ dans les plaques et une résistance de cathode $R_k = 100 \text{ k}\Omega$, v_2 est égal à v_1 , à 1 % près, et le gain G de chaque élément est de 15. Pour une tension d'entrée $v_g = 1$ volt, les deux tensions v_1 et v_2 sont de 15 volts et la tension de grille à grille dans l'étage suivant est de 30 volts. Nous donnons en annexe le calcul du gain et du déséquilibre, en raison de l'intérêt général qu'il présente dans tous les cas où l'on a à étudier le couplage (et la contre-réaction résultante entre deux circuits présentant une partie commune). Dégageons néanmoins une explication physique du phénomène.

La première réaction que l'on a en présence de ce circuit est d'abord un sursaut d'étonnement : avec $100 \text{ k}\Omega$ dans la cathode sans condensateur de découplage, et $30 \text{ k}\Omega$ dans la plaque, on pense immédiatement à une énorme contre-réaction par la cathode et par conséquent un « gain » bien inférieur à l'unité. Il n'en est pourtant rien. Fait paradoxal, il n'y a pas de contre-réaction de cathode. Ou du moins elle est si faible qu'il est inutile de la mentionner. Et, fait plus paradoxal encore, elle est d'autant plus faible que la résistance de cathode est plus élevée. Et pour une valeur suffisamment grande de celle-ci, il ne passe pas de composante alternative à travers elle.

Précisons ce que nous entendons par une valeur suffisamment grande de R_k . Si l'on désigne la résistance interne de la lampe par ρ , le facteur d'amplification par μ et la résistance de charge par R , on doit avoir :

$$\mu R_k \gg R + \rho \quad (1)$$

le pourcentage de déséquilibre est donné par la relation :

$$\frac{v_2 - v_1}{v_2} = \frac{R + \rho}{\mu R_k} \quad (2)$$

Si l'on tolère un déséquilibre de 5 %, ce qui est bien suffisant dans la plupart des cas, et qui est déjà difficilement mesurable avec des appareils de précision courante, la relation donne :

$$\mu R_k = 20 (R + \rho)$$

Avec une 6SL7 et une résistance de charge de

(1) T.S.F. pour Tous n° 251 (septembre 1949) et 252 (octobre 1949).

30.000 Ω, on obtient une résistance de cathode

$$R_k = \frac{20(30.000 + 44.000)}{70} \approx 20.000 \Omega.$$

Si l'on n'admet pas un déséquilibre supérieur à 1 % (qui, notons-le, n'est pas décelable par des mesures directes même avec des appareils de précision élevée), on trouve une résistance de cathode égale à :

$$R_k = \frac{100(30.000 + 44.000)}{70} \approx 100.000 \Omega$$

Voyons donc ce qui se passe physiquement. J'insiste sur le fait que l'explication que nous allons donner n'est que qualitative, et ne prétend que donner l'allure générale du phénomène. Nos lecteurs que ne rebute pas un développement mathématique trouveront en annexe la démonstration rigoureuse du phénomène. Reprenons donc la figure 1. En l'absence de signal sur la grille 1, le système est en équilibre et les deux plaques sont à un potentiel fixe et identique. Appliquons une tension v_g sur la grille 1, que nous supposons positive (le raisonnement serait identique pour une tension négative). La grille 1 étant portée à un potentiel plus positif, le courant de plaque dans la triode 1 a tendance à croître. Mais en raison de l'énorme résistance de cathode, le potentiel de celle-ci croît rapidement et tend à rejoindre celui de la grille. C'est à ce moment que la triode 2 entre en jeu. Le potentiel de sa grille restant fixe, puisqu'elle est à la masse, elle devient plus négative par rapport à la cathode, et il prend naissance dans la plaque de la triode 2 d'une composante négative de courant plaque, qui s'oppose dans R_k

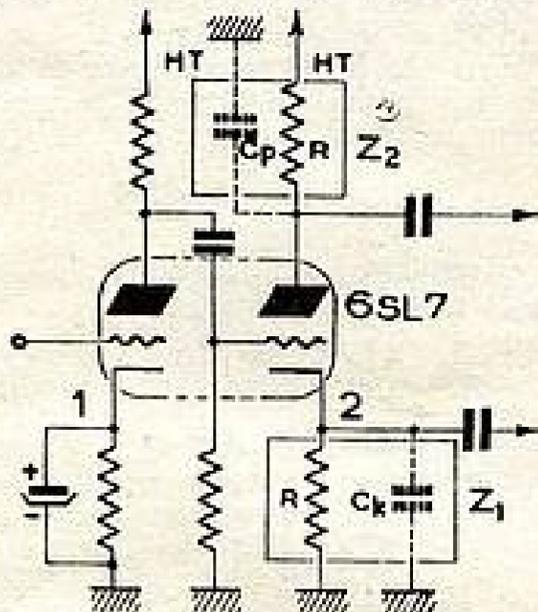


FIG. 2.

à la composante positive de courant de la triode 1. Pour une valeur suffisamment élevée de R_k , ces deux composantes sont pratiquement égales. Il ne circule donc plus de courant alternatif dans R_k et la contre-réaction de cathode est nulle. D'autre part, la cathode prend un potentiel qui est la moyenne arithmétique entre le potentiel de la grille 1 et le potentiel de la grille 2. Le gain de chaque triode est donc la moitié du gain d'une seule triode utilisée dans des conditions normales avec les mêmes éléments, mais sans contre-réaction de cathode (cathode découplée par un condensateur de valeur infinie). Mais comme les deux tensions recueillies de plaque à plaque s'ajoutent en valeur absolue, on retrouve le gain normal d'un élément de la triode.

Je vois naturellement arriver l'objection que me cisèle

le lecteur depuis le début de cet article. Il va me présenter triomphalement son schéma (fig. 2) en expliquant qu'avec une déphaseuse « cathodyne » classique précédée d'une triode il arrive au même résultat avec un gain sensiblement supérieur, puisque la première triode donnera son gain normal, et que la seconde donnera deux tensions en opposition de phase, avec un gain de 0,9, soit finalement 1,8 de plaque à plaque. Son raisonnement est inattaquable... à 1.000 périodes/s. Mais tout change dès que l'on monte en fréquence. Les résistances de cathode et de plaque de la triode 2 sont en effet shuntées par les capacités parasites cathode-masse et plaque-masse, qui ne sont malheureusement pas égales. Le schéma exact de l'étage cathodyne est celui de la figure 3, où

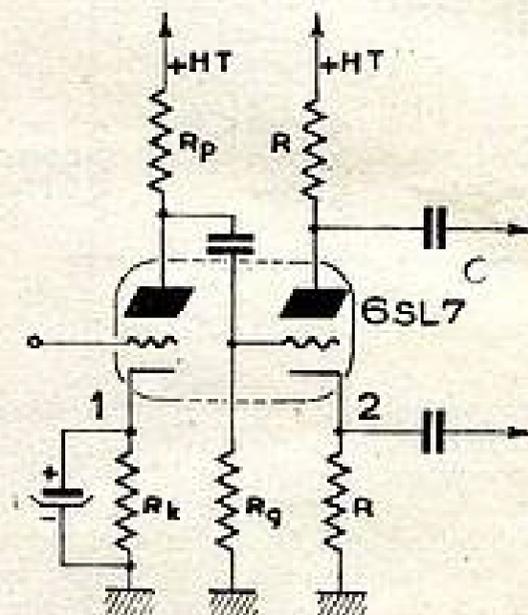


FIG. 3.

les résistances de la triode 2 sont en réalité Z_1 et Z_2 , avec :

$$Z_1 = \frac{R}{1 + j C_k R \omega} \quad \text{et} \quad Z_2 = \frac{R}{1 + j C_p R \omega}$$

Aux très basses fréquences, les composantes réactives de l'impédance sont négligeables devant R . Les deux impédances Z_1 et Z_2 se réduisent alors à R et le cathodyne donne bien deux tensions égales et de phase opposée. Mais à mesure que la fréquence croît, l'influence du terme réactif $j C R \omega$ se fait sentir avec plus d'importance et finit par devenir prépondérante dans la détermination de l'impédance. Mais comme C_k n'est nullement égal à C_p , et en est souvent fort différent, Z_1 cesse d'être égale à Z_2 . Les deux tensions cessent d'être égales et cessent d'être en opposition de phase, la rotation de phase n'étant pas la même pour la tension apparaissant aux bornes de l'impédance de la cathode que pour celle apparaissant aux bornes de l'impédance de plaque. Le montage cathodyne est donc très rapidement limité en fréquence, d'autant plus vite que les résistances R sont plus élevées, à moins de compensation par bobine de self induction, toujours délicate à mettre au point. Ce n'est pas le cas pour le circuit de la figure 1. Le montage est parfaitement symétrique, les deux capacités parasites plaque-masse sont parfaitement égales et les deux tensions restent égales entre elles et en opposition de phase, puisque les deux rotations de phase sont égales.

Voyons maintenant la réalisation pratique de ce circuit. Nous avons vu ci-dessus, et démontré en annexe, que la résistance de cathode devait être élevée, de l'ordre de 20.000 ohms ou plus. Si l'on veut que le débit des

triodes soit encore important, pour éviter de travailler dans leur partie courbe, la chute de tension dans la résistance de cathode doit être importante. On peut pour cela porter les grilles à un potentiel positif au moyen d'une

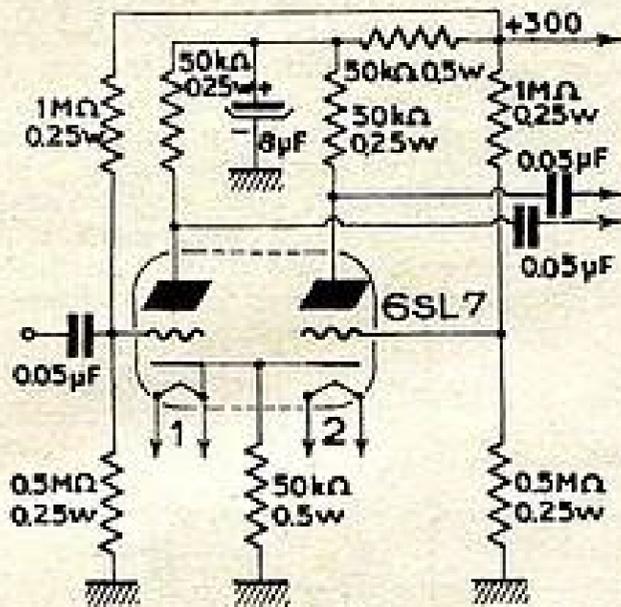


FIG. 4.

chaîne potentiométrique branchée entre la haute tension et la masse. On aboutit ainsi au schéma pratique de la figure 4. La résistance de cathode est de 50 kΩ, ce qui, avec les valeurs de résistance et la lampe employées, donne un déséquilibre de 2 %, indécélable avec des appareils de mesure courants. Le gain de chaque élément de triode est de 18. Ce montage présente l'inconvénient suivant : le courant continu qui circule dans les lampes et par conséquent dans la résistance de cathode porte celle-ci à un potentiel positif élevé. Dans le cas de la figure 4, en admettant un courant plaque de 1 mA par élément, il circule 2 mA dans la résistance de cathode et la cathode se trouve portée à 100 volts, ce qui oblige à prévoir un enroulement de chauffage séparé pour cette lampe (que l'on réunit alors à la cathode).

On arrive à une solution beaucoup plus élégante quand on dispose d'une source de tension continue de l'ordre de — 100 volts, que demande déjà l'AVC amplifié décrit par M. Chrétien (1). On réunit alors l'extrémité de la résistance de cathode à cette tension négative et les grilles à la masse (fig. 5). Le potentiel continu auquel est portée la cathode est alors de quelques volts par rapport à la masse et l'on peut connecter le filament de la lampe à l'enroulement de chauffage des autres lampes du châssis.

Signalons par ailleurs que ce montage se prête remarquablement bien à l'amplification des tensions continues. L'application en est évidente : d'une part, un étage amplificateur pour un voltmètre à lampe, d'autre part, l'attaque des plaques verticales d'un oscillographe. Le schéma de la figure 6 montre immédiatement le fonctionnement de cet étage (la figure 6 représente le cas du voltmètre à lampe). On en déduit immédiatement le montage dans le cas de l'attaque des plaques verticales d'un oscillographe : connecter les plaques, ou les grilles des drivers, aux points A et B. En l'absence de signal sur la grille de la lampe 1, les deux grilles sont à la masse, les courants plaques dans les deux triodes sont égaux et les deux points A et B sont au même potentiel. Si l'on porte maintenant la grille 1 à

(1) Voir T.S.F. pour Tous n° 251 (septembre 1949) et 252 (octobre 1949).

un potentiel V_g différent de zéro, la tension entre A et B devient, selon le raisonnement indiqué plus haut :

$$V_{AB} = V_k \frac{\mu R}{(\rho + R)} = V_k \frac{70 \times 10^5}{(0.44 + 1) 10^5} \approx 50 V_g$$

Le gain en tension de ce voltmètre est donc de 50. Son impédance d'entrée est infinie en courant continu (puisque c'est en fait l'impédance d'entrée en courant continu de la triode 1) et reste très élevée jusqu'à plusieurs

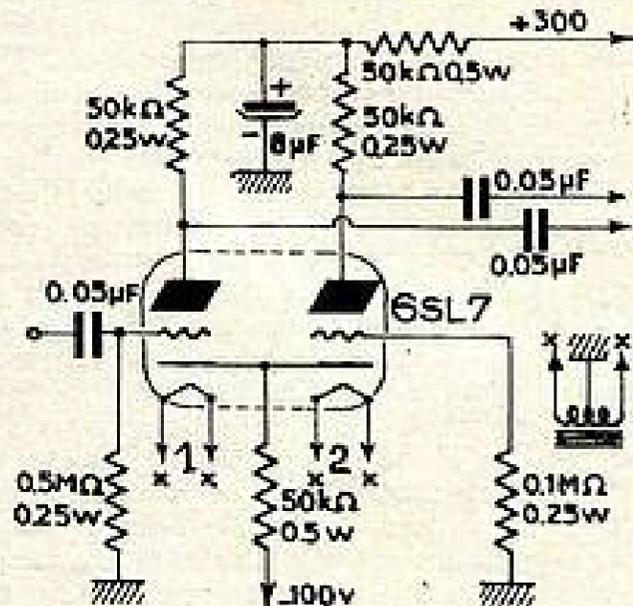


FIG. 5.

mégacycles/s. Enfin le milliampèremètre du voltmètre n'a pas besoin d'être un instrument de grande sensibilité puisqu'il est shunté par les deux résistances de charge de 100 kΩ. Il est intéressant de noter que ce montage avait déjà été décrit par M. Peligat dans la T.S.F. pour Tous

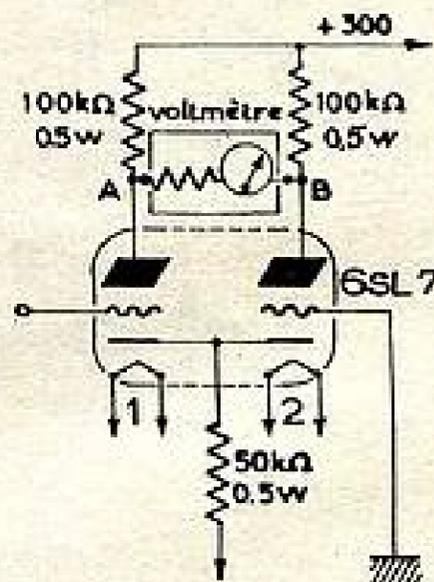


FIG. 6.

d'octobre 1947 sous sa forme restreinte d'amplificateur à courant continu, et sans que l'auteur ait vu le fonctionnement exact de cet étage déphaseur et ses immenses possibilités en courant alternatif.

Notons, enfin, que l'on peut utiliser dans ce montage des pentodes pour profiter de leur forte résistance interne et, si les pentodes sont bien choisies, de leur grande pente. Nous avons jusqu'ici préconisé la 6SL7 pour faire l'économie d'un emplacement de lampe.

Prenons, par exemple, le même montage avec deux 6AC7 (fig. 7). Les caractéristiques de la 6AC7 sont :

$S = 9 \text{ mA/V}$, $\rho = 1 \text{ M}\Omega$ et $\mu = 9.000$. Une résistance de $5 \text{ k}\Omega$ dans la cathode suffit ici à maintenir un déséquilibre de 2 %. Les courants plaque et écran de chaque lampe sont respectivement 10 mA et $2,5 \text{ mA}$. On obtient un gain de 45 pour chaque élément avec seulement $5 \text{ k}\Omega$ dans les plaques, ce qui, compte tenu des faibles capacités parasites de la 6AC7, permet de monter très haut en fréquence.

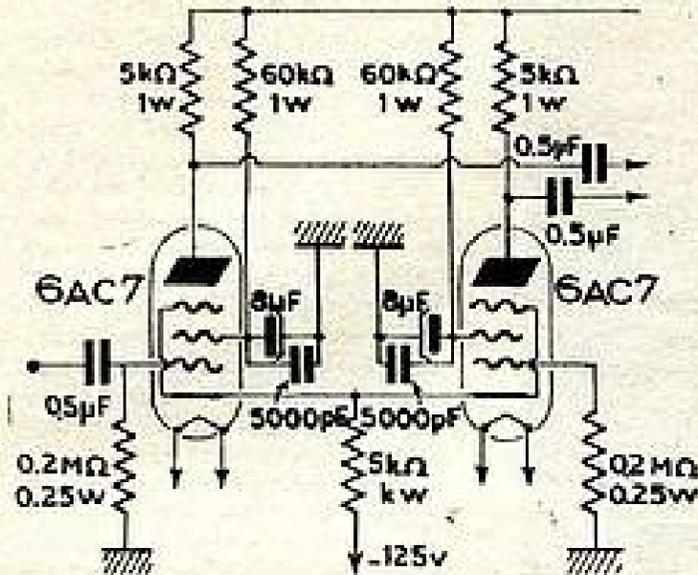


FIG. 7.

En résumé, nous avons donc là un excellent déphaseur de symétrie parfaite et qui, grâce à sa grande souplesse, peut fonctionner depuis la fréquence zéro (tension continue) jusqu'à plusieurs mégacycles/s sans modification de l'amplitude et de la phase relatives des deux signaux obtenus.

ANNEXE

Calcul du circuit

Le schéma équivalent du circuit de la figure 1 peut se représenter de la façon suivante (fig. 8) ; les indices 1 se rapportent à la première lampe et les indices 2 à la deuxième lampe.

Les deux lampes étant identiques, nous avons $\rho_1 = \rho_2 = \rho$. Nous avons d'autre part $R_1 = R_2 = R$. Nous sommes en présence d'un réseau de Kirchoff extrêmement simple. La première maille donne :

$$\mu v_g = (\rho + R) i_1 + \mu R_k (i_1 - i_2) \quad (1)$$

et la seconde

$$\mu R_k (i_1 - i_2) = (R + \rho) i_2 \quad (2)$$

on en déduit

$$i_1 - i_2 = \frac{R + \rho}{\mu R_k} i_2 \quad (3)$$

d'où le premier résultat

$$\frac{i_1 - i_2}{i_2} = \frac{R + \rho}{\mu R_k}$$

la différence relative entre les deux courants est donnée par $\frac{\Delta i}{i} = \frac{R + \rho}{\mu R_k}$ et la condition pour que cette différence

relative soit la plus faible possible $\left(\frac{\Delta i}{i} \ll 1\right)$ est

$$\mu R_k \gg R + \rho \quad (4)$$

de l'équation (3) on déduit

$$i_2 = \frac{\mu R_k}{R + \rho + \mu R_k} i_1$$

d'où

$$i_1 - i_2 = \frac{R + \rho}{R + \rho + \mu R_k} i_1$$

et l'équation (1) devient

$$\mu v_g = \frac{(R + \rho)(R + \rho + \mu R_k) + (R + \rho)\mu R_k}{R + \rho + \mu R_k} i_1 \quad (5)$$

mais l'inégalité (4) nous montre que

$$R + \rho + \mu R_k \doteq \mu R_k$$

l'équation (5) devient donc

$$\mu v_g = \frac{(R + \rho)\mu R_k + (R + \rho)\mu R_k}{\mu R_k} i_1 = 2(R + \rho) i_1 \quad (6)$$

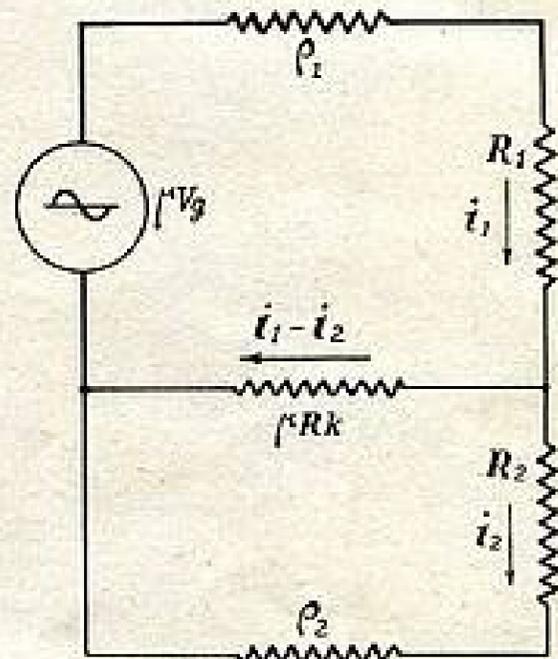


FIG. 8.

Le gain G d'un élément est donné par

$$G = \frac{R i_1}{v_g} = \frac{R i_2}{v_g}$$

d'où

$$G = \frac{R i_1}{2(R + \rho) i_1} = \frac{R}{2(R + \rho)}$$

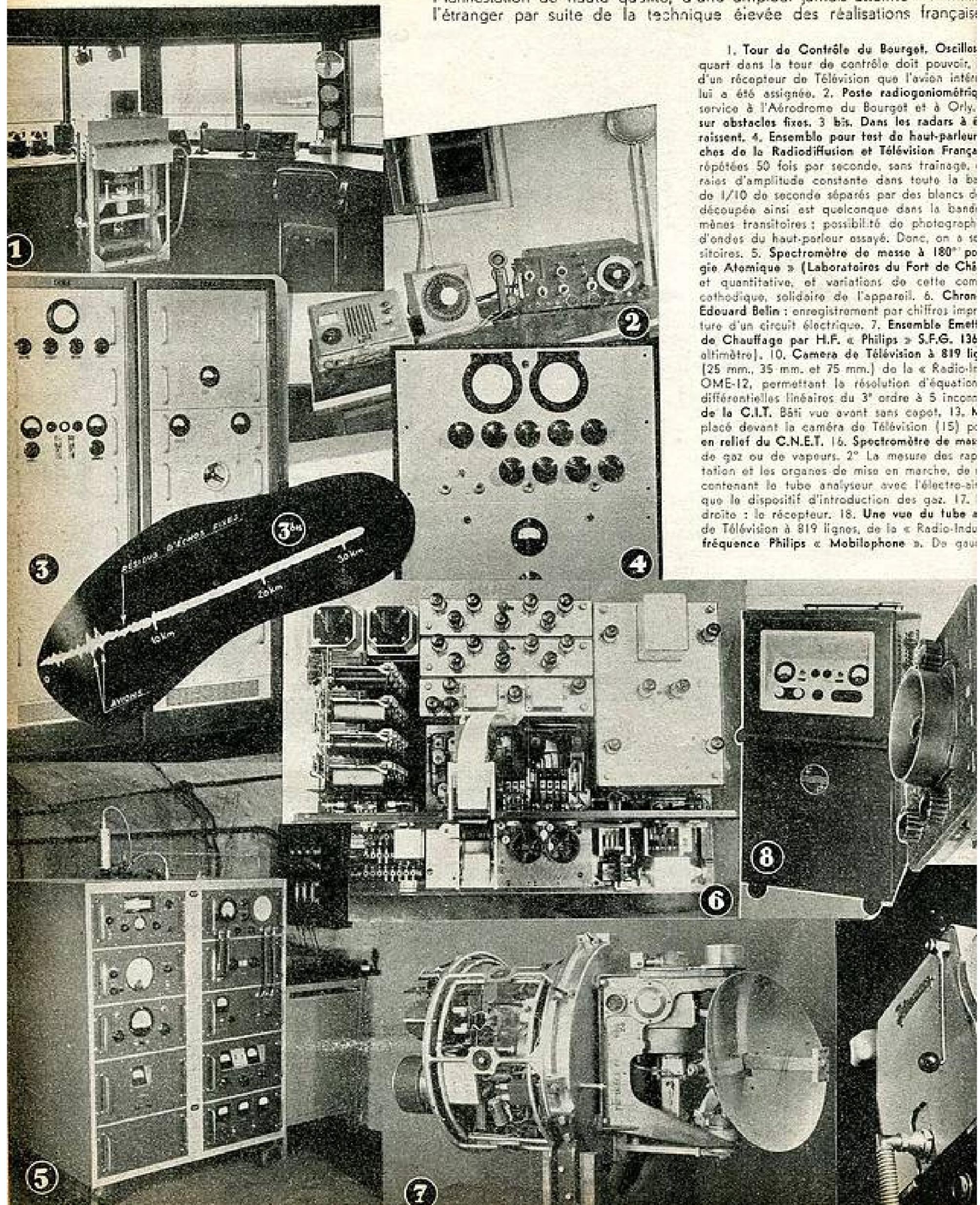
$$G = \frac{\mu R}{2(R + \rho)} \quad (7)$$

Le gain de chaque élément est la moitié du gain du même élément s'il était excité seul. Ce résultat était à prévoir *a priori*, puisque la cathode vient se placer au potentiel moitié entre le potentiel de la grille de la première lampe et la masse (grille de la 2^e lampe). Chaque élément reçoit donc une excitation moitié $\left(\frac{v_g}{2}\right)$.

J. L.

L'EXPOSITION DE L'ÉLECTRONIQUE ET DE LA RADIOÉLECTRICITÉ

Manifestation de haute qualité, d'une ampleur jamais atteinte : 1 million de visiteurs par jour, dont 100 000 étrangers par suite de la technique élevée des réalisations françaises.

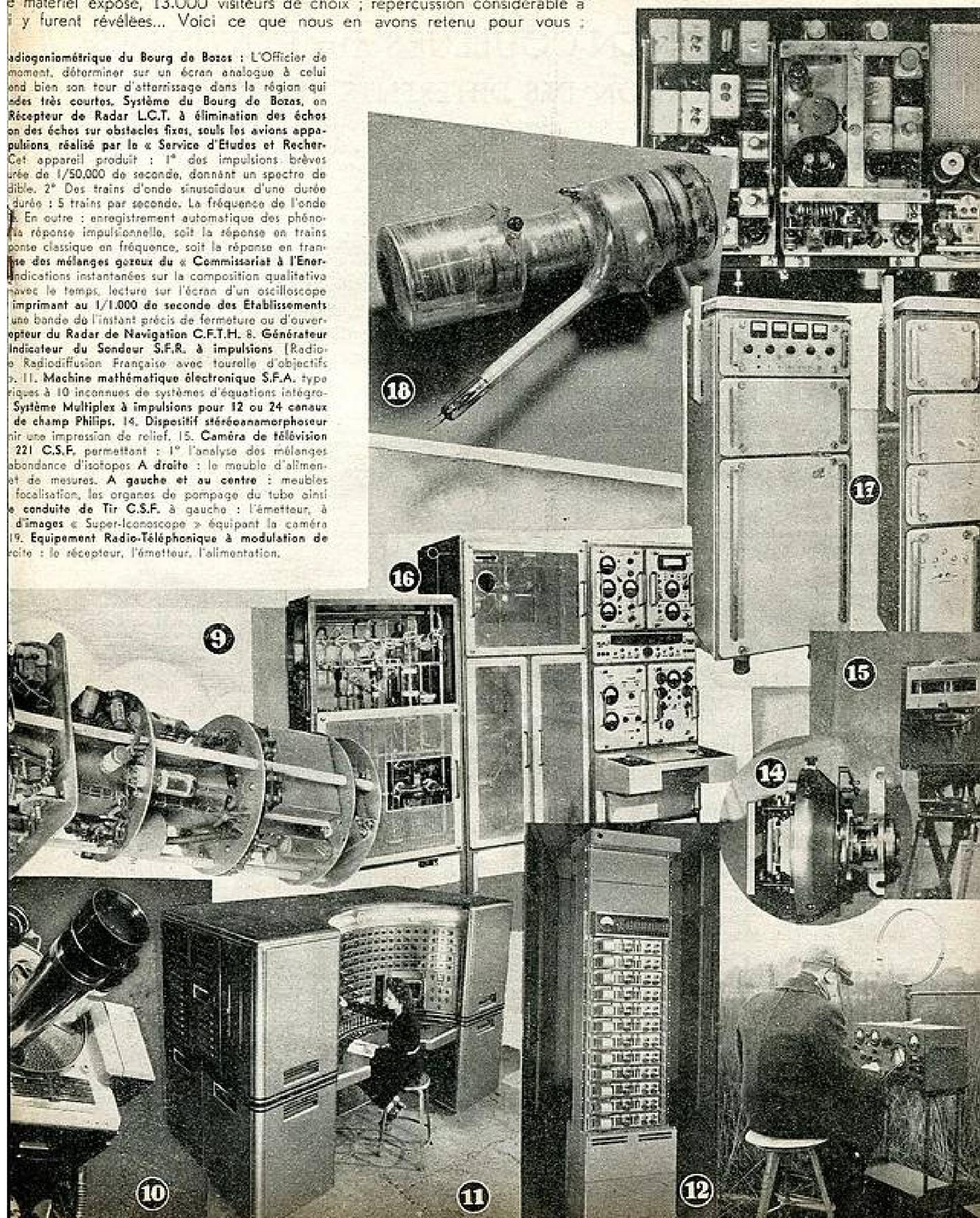


1. Tour de Contrôle du Bourget. Oscilloscope dans la tour de contrôle doit pouvoir, d'un récepteur de Télévision que l'aviation lui a été assignée. 2. Poste radiogoniométrique service à l'Aérodrome du Bourget et à Orly, sur obstacles fixes. 3 bis. Dans les radars à écho. 4. Ensemble pour test de haut-parleur chez de la Radiodiffusion et Télévision Française répétées 50 fois par seconde, sans trainage, à raies d'amplitude constante dans toute la bande de 1/10 de seconde séparés par des blancs de durée variable ainsi est quelconque dans la bande même transitoires ; possibilité de photographier d'ondes du haut-parleur essayé. Donc, on a des signaux. 5. Spectromètre de masse à 180° par la « Radiodiffusion et Télévision Française » (Laboratoires du Fort de Châtillon) et quantitative, et variations de cette composition cathodique, solidaire de l'appareil. 6. Chronomètre Edouard Belin : enregistrement par chiffres imprimés d'un circuit électrique. 7. Ensemble Emetteur de Chauffage par H.F. « Philips » S.F.G. 136 (altimètre). 10. Camera de Télévision à 819 lignes (25 mm., 35 mm. et 75 mm.) de la « Radiodiffusion et Télévision Française ». 12. Bâti vu avant sans capot. 13. Bâti placé devant la camera de Télévision (15) par en relief du C.N.E.T. 16. Spectromètre de masse de gaz ou de vapeurs. 2° La mesure des radiations et les organes de mise en marche, de l'appareil contenant le tube analyseur avec l'électrode qui le dispositif d'introduction des gaz. 17. À droite : le récepteur. 18. Une vue du tube à cathode de Télévision à 819 lignes, de la « Radiodiffusion et Télévision Française » Philips « Mobilophone ». De gauche à droite :

RICITÉ : Congrès de Janvier 1950 de la Société des Radioélectricien

de matériel exposé, 13.000 visiteurs de choix ; répercussion considérable à Paris y furent révélées... Voici ce que nous en avons retenu pour vous :

Radio-goniométrie du Bourg de Bozas : L'Officier de moment, déterminer sur un écran analogue à celui qu'il voit bien son tour d'atterrissage dans la région qui est des très courtes. Système du Bourg de Bozas, un Récepteur de Radar L.C.T. à élimination des échos ou des échos sur obstacles fixes, sous les avions approuvés réalisé par le « Service d'Etudes et Recherches ». Cet appareil produit : 1° des impulsions brèves d'une durée de 1/50.000 de seconde, donnant un spectre de fréquence. 2° Des trains d'onde sinusoïdaux d'une durée de 5 trains par seconde. La fréquence de l'onde est de 100 Mc. En outre : enregistrement automatique des phénomènes de la réponse impulsionnelle, soit la réponse en train d'onde classique en fréquence, soit la réponse en train d'onde des mélanges gazeux du « Commissariat à l'Enregistrement ». Indications instantanées sur la composition qualitative avec le temps, lecture sur l'écran d'un oscilloscope imprimant au 1/1.000 de seconde des Établissements S.F.A. une bande de l'instant précis de fermeture ou d'ouverture du Radar de Navigation C.F.T.H. 8. Générateur d'ondes à 10 inconnues de systèmes d'équations intégrales. Indicateur du Sendeur S.F.R. à impulsions (Radio-diffusion Française avec tourelle d'objectifs). 11. Machine mathématique électronique S.F.A. type Multiplex à impulsions pour 12 ou 24 canaux de champ Philips. 14. Dispositif stéréoanamorphoseur pour une impression de relief. 15. Caméra de télévision C.S.F. permettant : 1° l'analyse des mélanges gazeux d'abondance d'isotopes. A droite : le meuble d'alimentation et de mesures. A gauche et au centre : meubles de focalisation, les organes de pompage du tube ainsi que la conduite de Tir C.S.F. à gauche : l'émetteur, à droite : l'image « Super-Icoscope » équipant la caméra. 19. Equipement Radio-Téléphonique à modulation de fréquence : le récepteur, l'émetteur, l'alimentation.



LA TELEVISION EN COULEURS AUX ETATS-UNIS

COMPARAISON DES DIFFERENTS PROCEDES

par Lucien CHRÉTIEN, ingénieur E.S.E.

D'après des renseignements puisés chez nos confrères américains,
et dans "Electronics", décembre 1949 en particulier.

Télévision en couleurs ? La raison commande de réaliser d'abord une télévision en noir, au moins correcte.

Qu'on veuille bien songer seulement que le cinéma en couleurs est encore en pleine période d'évolution. Il n'existe pas encore — et à beaucoup près — de solution indiscutable.

Cependant, les techniciens de la télévision américaine s'agitent. Certains d'entre eux prétendaient encore, il y a quelques mois, que le règne de la couleur ne saurait advenir avant une dizaine d'années... Mais le commerce a des raisons que la technique doit ignorer. Une émulation fébrile pousse les grands laboratoires : R.C.A. (Radio Corporation of America), C.B.S. (Columbia Broadcasting System), C.T.I. (Colored Television Inc.).

Or, un récepteur prévu pour le système R.C.A. ne peut absolument convenir pour le système C.B.S. Et chacun prétend démontrer que son système est le meilleur.

Là-bas, les « standards » sont fixés par la F.C.C., c'est-à-dire la Commission Fédérale des Communications. Il s'agit donc de déterminer les « standards » de la télévision en couleurs...

Il nous a semblé intéressant de présenter la question à nos lecteurs, en nous inspirant des articles parus dans les principales revues américaines et dans Electronics en particulier.

Toutefois, le présent article n'est ni traduit, ni adapté. Disons simplement qu'il est « inspiré »...

Notre intention était — d'abord — de publier une adaptation intégrale d'un article intitulé « News Direction in Color Television ». Nous avons même rédigé cette adaptation. Mais, en relisant notre ouvrage, nous avons trouvé que la présentation américaine n'était pas assez « cartésienne », à notre goût.

Aussi avons-nous décidé de reprendre les renseignements de l'article en question, de les refondre, de les compléter, et de présenter le tout d'une manière plus conforme à l'esprit français, épris de clarté.

Il va sans dire que cette rédaction nouvelle ne nous libère nullement des obligations que nous devons à l'auteur de l'article, dont les initiales D. G. F. sont précisément celles du rédacteur en chef d'Electronics : Donald G. Fink.

Les techniciens américains changent leur fusil d'épaulé

Changer leur fusil d'épaulé ? Ce n'est pas assez dire. Il serait plus exact d'écrire qu'ils font machine arrière. Voici pourquoi :

La première démonstration de télévision en couleurs eut lieu en 1940, sous l'égide de la *Columbia Broadcasting System* et de Peter C. Goldmark.

La définition était de 130 lignes et la fréquence d'image de 130 « cadres » par seconde. Ces valeurs avaient été choisies pour que la largeur de bande de l'émission soit de 6 Mc/s. L'émetteur utilisé était celui de la C.B.S., fonctionnant dans la bande 50 à 56 Mc/s.

La guerre vint. La télévision en couleurs fut mise en sommeil. On l'éveilla en 1946. Les techniciens de la C.B.S. jugèrent qu'un « canal » ou largeur de bande de 6 Mc/s était insuffisant. Ils adoptèrent alors la bande 480-496 Mc/s (longueur d'onde de l'ordre de 60 cm), soit une largeur de bande de 16 Mc/s. L'émission comportait une définition verticale de 525 lignes, avec 144 cadres par seconde. Cette très grande cadence fut choisie pour diminuer le papillotement. Un peu plus tard, on ramena la bande à 12 Mc/s en diminuant le nombre de lignes de 525 à 441.

A peu près au même moment, les techniciens de la *Radio Corporation of America* (R.C.A.) étudiaient un système « simultané », c'est-à-dire dans lequel on transmet simultanément trois images séparées, correspondant à trois couleurs « fondamentales » dont la superposition permet de retrouver toutes les nuances et teintes de l'image originale.

Le système R.C.A. était prévu avec 525 lignes et 60 cadres par seconde. La largeur de bande nécessaire était de l'ordre de 14 Mc/s.

La Commission fédérale devait se réunir en novembre 1946 et la Section Télévision du « *Radio Planning Board* » examina la question. Tous les techniciens présents, y compris ceux de la C.B.S. et de la R.C.A., furent d'avis qu'une largeur de bande d'au moins 12 Mc/s était nécessaire pour transmettre convenablement la télévision en couleurs.

Aujourd'hui — moins de trois ans après — brusque changement de décor : les techniciens insistent fortement pour que la télévision en couleurs soit prévue avec une largeur de bande de 6 Mc/s. La C.B.S. et la R.C.A. ont mis au point des procédés, et présentent des démonstrations pour appuyer leurs recommandations.

Une troisième organisation : la *Color Television Inc.* — ou C.T.I. — propose un système utilisant également cette largeur de bande et dont la présentation expérimentale doit avoir eu lieu à l'heure où paraissent ces lignes.

Peut-on réellement « faire » de la télévision en couleurs dans une bande de 6 Mc/s ?

Car l'opinion affirmative n'est pas unanime. Les techniciens des *Laboratoires Allen B. du Mont* sont de l'avis qu'on ne peut rien faire de correct avec une si mince largeur de bande.

Il est toutefois juste de reconnaître qu'ils sont isolés et que la plupart des techniciens américains sont de l'avis contraire.

Mais pourquoi 6 Mc/s ?

La raison de ce brusque changement d'opinion n'est pas difficile à découvrir. Mais techniquement, elle n'est absolument pas décisive. Elle ressemble un peu à celle de Maître Renard, devant les raisins qu'il ne pouvait atteindre : « *ils sont trop verts...* » disait-il pour ne pas « perdre la face ». Je donne donc cette raison sans en endosser la responsabilité.

Le public américain réclame des stations de télévision de plus en plus nombreuses. Le *Radio Planning Board* avait prévu que la télévision en couleurs serait placée dans la bande s'étendant de 475 à 890 Mc/s — soit de 62 à 34 cm environ. Mais cette bande va sans doute être allouée à la télévision en noir, faute de pouvoir disposer d'autres places... La partie restante de cette bande est insuffisante pour y placer les services de télévision en couleurs, surtout si l'on prévoit une largeur de 12 Mc/s par station.

Faut-il allouer des fréquences supérieures à 1.000 Mc/s, c'est-à-dire des longueurs d'ondes inférieures à 30 cm ?

Il s'agit alors d'une technique tout à fait différente

L'industrie américaine n'est pas prête à fournir du matériel destiné au public, fonctionnant sur des fréquences aussi élevées... On peut prévoir que les études indispensables dureront plusieurs années. Faut-il alors retarder l'avènement de la télévision en couleurs ?

Mais tout change, si l'on part de ce principe qu'on peut « faire » de la couleur avec une bande de 6 Mc/s, c'est-à-dire une bande égale à celle qu'utilisent normalement les émetteurs qui transmettent en « noir sur blanc »... Il devient alors inutile de cantonner les émetteurs « en

couleurs » dans une bande réservée. Il suffit d'allouer une bande de 6 Mc/s par station, bande que celle-ci utilise à sa convenance, pour transmettre en noir ou en couleur.

Bien mieux, avec deux récepteurs différents, il est possible d'obtenir, avec la même émission, une réception monochrome ou polychrome. Il devient inutile de ménager une transition pour le passage d'un procédé à l'autre. On peut parfaitement admettre qu'il existera toujours des transmissions en « noir ».

Au cinéma, les gens de goût préfèrent généralement un film en noir avec de belles photographies, aux horreurs polychromes de certaines productions dites « en couleurs naturelles ». Pourquoi n'en serait-il pas de même en télévision ?

De plus, certains procédés ont l'avantage de permettre une transformation des récepteurs existants.

La F. C. C. déterminera les standards officiels en tenant compte de ces différents facteurs.

Principe de la trichromie

Nous avons défini plus haut ce qu'était un système simultané. Insistons un peu sur ce point important. Le principe utilisé pour la télévision en couleurs est celui de la « trichromie », exposé au siècle dernier par Ducos du HAURON. On peut reproduire n'importe quelle teinte, n'importe quelle nuance, en superposant, dans la proportion voulue, trois couleurs dont les fréquences sont convenablement choisies et qui sont dites « fondamentales » (1), par exemple : rouge, bleu, jaune. Encore faut-il exactement préciser les longueurs d'ondes lumineuses, car il y a des quantités de rouges, de bleus ou de jaunes différents.

Pour photographier une scène « en couleurs naturelles », on peut donc procéder de la manière suivante :

On établit trois photographies en interposant des filtres colorés entre la scène et la plaque sensible. Ces filtres éliminent toutes les composantes lumineuses, sauf celle qui correspond à une couleur fondamentale.

Ces photographies sont colorées avec les teintes fondamentales. Il suffit de les superposer pour reproduire les couleurs initiales.

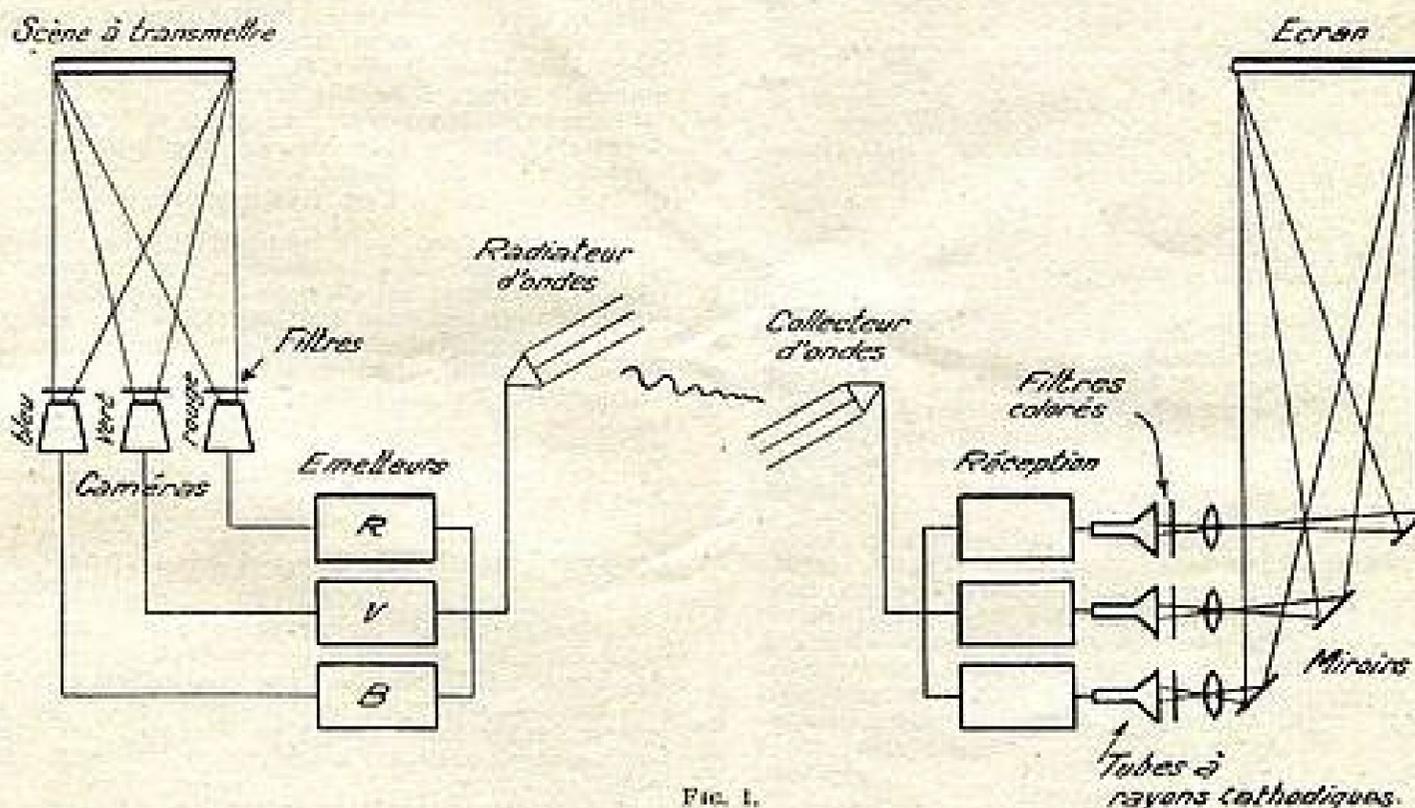


FIG. 1.

La qualité du résultat dépend de la perfection des filtres optiques, de celle des émulsions photographiques et des teintes employées pour les photographies. Il faut aussi, naturellement, réaliser une superposition rigoureusement parfaite entre les trois clichés.

Ce procédé peut être transposé de plusieurs manières en télévision.

(1) Voir *Traité de Réception de la Télévision*, par L. Chrétien, E. Chiron éditeur.

Système simultané

Le plus simple, en principe, est sans doute le système dit « simultané ». On obtient trois images de la scène à transmettre en couleurs fondamentales. Chaque image monochrome est transmise au moyen d'une onde porteuse séparée. A la réception, on recompose chaque image et on lui donne la teinte voulue, soit en choisissant convenablement les matières luminescentes de l'écran du tube à rayons cathodiques, soit, optiquement, au moyen d'un filtre. Les trois images sont projetées de manière à réaliser une superposition rigoureuse pour donner finalement l'image en couleurs (voir fig. 1).

On peut réaliser un système « simultané » avec une largeur de bande totale de 6 Mc/s. Mais la réception en serait impossible avec les récepteurs actuels. Il y aurait inter-réaction entre les composantes des trois images et l'on ne voit pas comment modifier simplement les circuits pour qu'il n'en soit pas ainsi.

C'est sans doute pour cette raison que le premier système proposé par la R. C. A. est actuellement en sommeil. Signalons toutefois que les caméras et les filtres optiques utilisés au récepteur sont les mêmes pour le système qui sera étudié plus loin (dit « à séquence de point »).

Systèmes dits « séquentiels » (2) ou à « succession » de couleur

Au lieu de transmettre les trois images en même temps, on peut les transmettre successivement. On arrive ainsi aux systèmes de la seconde catégorie, qui sont dits « séquentiels », parce que les diverses composantes colorées sont transmises les unes après les autres.

On sait qu'en télévision, une scène à transmettre est divisée en « lignes » et, enfin, les différents « points » qui constituent une ligne sont transmis les uns après les autres.

La décomposition successive en éléments monochromes peut s'effectuer de différentes manières. On peut transmettre successivement une image correspondant à chaque couleur fondamentale ; cette image pouvant d'ailleurs ne

comporter qu'une fraction du nombre total de lignes réparties sur la totalité de la surface et constituant ce qu'en technique on nomme un « cadre ».

C'est le système dit « à séquence de cadres » qui est

(2) Je m'excuse de ce néologisme, mais je ne pourrais traduire l'expression américaine : séquentiel, que par les mots : succession, suite, série qui n'en rendraient pas exactement le terme français. A noter, d'ailleurs, que si l'adjectif : séquentiel, n'existe pas, le mot séquenceur est dans le dictionnaire, mais il a un sens précis, plutôt péjoratif.

utilisé par les techniciens de la C. B. S.

Mais on peut aussi transmettre successivement une ligne de chaque couleur : une ligne rouge, puis une ligne verte, puis une ligne bleue. C'est le système dit « à séquence de lignes » préconisé par la « Color Télévision Inc. » ou C. T. I.

Enfin, on peut pousser encore plus loin la division et décomposer chaque ligne en éléments d'image, ou points colorés. On transmettra successivement : un point rouge, puis un point vert, puis un point bleu. Tel est le principe du système dit « à séquence de points », réalisé par les techniciens de la R. C. A.

Nous allons maintenant examiner chaque procédé avec un peu plus de détails, de manière à en faire apparaître les inconvénients et les défauts.

Système CBS ou à « Séquence de cadres »

La cadence d'exploration est de 144 lignes par seconde. Elle est assez basse pour que, du côté récepteur, il soit possible d'interposer mécaniquement un filtre coloré entre l'image et l'observateur.

Les différents filtres sont portés par un disque tournant, placé devant l'écran du tube à rayons cathodiques.

Le tube à rayons cathodiques est du modèle courant et le dispositif mécanique est très simple. En conséquence, le prix de revient est peu élevé. On peut adjoindre assez facilement un tel dispositif devant un récepteur existant. De plus, ce dispositif peut être amovible et le même récepteur permet, à volonté, la réception des transmissions en noir ou en couleurs (fig. 2.).

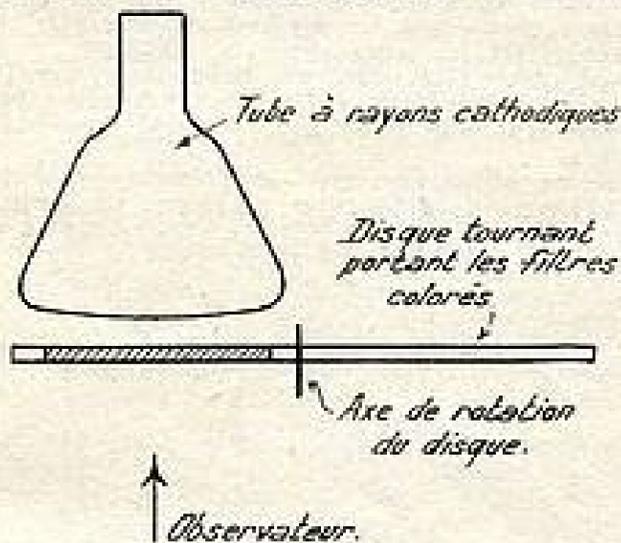


FIG. 2.

Toutefois, ce procédé de réception ne peut convenir que pour des images relativement petites. Il est évident que le diamètre du disque doit être au moins le double du diamètre du tube à rayons cathodiques. On admet que le diamètre maximum est de l'ordre de 30 cm. Au delà, les dimensions seraient trop grandes pour qu'on puisse envisager de faire tourner un disque à une vitesse de plusieurs milliers de tours à la minute.

Notons d'ailleurs que le système peut aussi s'accommoder de procédés purement électroniques. Chaque teinte fondamentale est sélectionnée et projetée sur un tube distinct devant lequel on dispose en permanence le filtre coloré convenable. On peut aussi utiliser une matière luminescente qui donne la composante spectrale voulue. Les trois images monochromes ainsi obtenues sont projetées sur un écran, de manière à réaliser une superposition parfaite.

Le papillotement

Mais le système souffre d'un défaut fort gênant : le papillotement. Le mal est dû, sans aucun doute, au fait que la totalité des composantes colorées d'une image complète est transmise en une seule fois.

Le papillotement est d'autant plus apparent que l'image est plus brillante et surtout qu'elle présente de larges surfaces uniformément éclairées. L'expérience montre que le papillotement est beaucoup plus grand avec une image colorée qu'avec une image monochrome.

C'est pour cette raison que la cadence de succession des cadres a été portée de 60 à 144 — et malgré cela le défaut est encore nettement gênant dès que la brillance est assez élevée.

Première conséquence de l'augmentation de fréquence des « cadres »

On sait que le nombre de « points » d'image est donné par la formule :

$$N \times \frac{L}{H}$$

L/H étant le rapport longueur/hauteur ou format de l'image, N le nombre d'images complètes par seconde et L le nombre de lignes horizontales.

Ce nombre de « points » ou d'« éléments » d'image détermine la largeur de bande indispensable pour assurer la transmission.

Avec le standard américain normal en noir, il y a 525 lignes par image et l'on transmet 30 images complètes par seconde. La largeur de bande nécessaire est de l'ordre de 6 Mc/s.

S'il y a 144 cadres par seconde — chacun représentant $1/3$ d'image complète, on transmet en réalité $144/4 = 48$ images par seconde. Si l'on veut conserver la même définition, il faut évidemment augmenter la bande transmise dans le rapport $48/30$ ou $1,2$ donc passer de 6 à 7,2 Mc/s.

Mais on pose, en principe, qu'on garde les 6 Mc/s « standards ». Il faut donc réduire obligatoirement le nombre des éléments d'image, c'est-à-dire la définition. Cette réduction doit se faire dans le rapport $60/144$, soit 0,42 environ. Le nombre d'éléments par cadre, qui est de l'ordre de 150.000 dans les transmissions en « noir », tombe à 60.000 environ. L'image sera donc nécessairement beaucoup moins fine, beaucoup moins riche en détails.

Il est d'ailleurs à noter que les Américains ont choisi d'agir sur la définition horizontale, car le nombre total de lignes est de l'ordre de 600 — la fréquence « ligne » est en effet, de 29.160.

Deuxième conséquence

Cette dernière remarque nous amène à considérer la deuxième conséquence. Il faut, en effet, modifier les circuits de balayage pour les adapter aux nouvelles fréquences. Avec le système américain en noir, la fréquence « cadre », est de 60 et la fréquence « lignes » de 15750. Mais dans le système C.B.S., il faut atteindre une fréquence « lignes » de 29160.

Les modifications sont importantes. Il faut prévoir des circuits de balayage beaucoup plus puissants.

Les avantages

Nous en avons déjà souligné quelques-uns. Il faut encore dire que la reproduction des couleurs est excellente. Ce résultat est dû sans aucun doute à l'emploi de filtres colorés optiques dont on connaît bien la technique. Cette remarque n'est d'ailleurs valable que si l'on a recours à cette solution optique.

L'équilibre des couleurs est très correct. Un autre avantage c'est que les images monochromes étant vues successivement, il n'y a pas de problème de superposition d'images pour la vision directe, puisque ces images sont vues les unes après les autres.

Le système C.T.I. ou « à séquence de ligne »

Ce procédé est dû à Georges E. Sleeper, de la C. T. I. Les lignes successivement transmises sont de couleurs différentes. Les standards de transmission sont les mêmes qu'en noir : 525 lignes par image complète et 60 « cadres » par seconde. Ce choix est très intéressant puisqu'il permet d'obtenir une version en blanc et noir de la scène transmise, en utilisant un récepteur ordinaire sans aucune modification.

La caméra comporte trois systèmes optiques différents, chacun d'eux étant muni d'un filtre optique convenable. Les trois images ainsi obtenues sont projetées côte à côte sur la « plaque signal » unique d'un tube « image orthicon ». Le dispositif schématisé est indiqué sur la figure 3 et le résultat sur la figure 4.

Le faisceau explorateur part du point A pour aller jusqu'au point B. On voit ainsi que dans un seul déplacement horizontal, il décrit en réalité trois lignes : une ligne rouge, une ligne verte et une ligne bleue.

Ainsi, la fréquence d'exploration des couleurs est celle des lignes, soit pour 525 lignes et 60 cadres : 15.750. Elle est donc plus de 100 fois plus grande que dans le système C.B.S. où elle n'est que de 144.

La fréquence « lignes », à l'émission, doit naturellement être trois fois moins grande qu'à la réception. Elle doit être de 15.750/3 ou 5.250.

Du côté « réception »

En utilisant un équipement normal, avec les mêmes fréquences, on obtiendra sur le fond du tube à rayons cathodiques le résultat déjà indiqué sur la figure 4, c'est-à-dire trois images côte à côte représentant les couleurs fondamentales de la scène à transmettre.

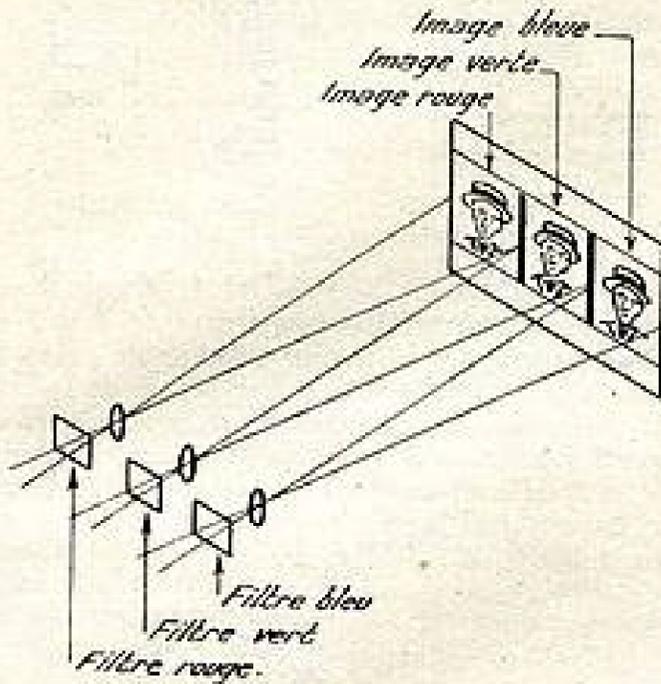


FIG. 3.

Ces images doivent être projetées à travers des filtres optiques et rigoureusement superposées sur un écran pour obtenir l'image en couleurs. On peut se dispenser d'employer des filtres optiques colorés en utilisant un tube à rayons cathodiques dont l'écran a été divisé en trois zones, comportant des matières luminescentes différentes, chacune d'elle donnant la teinte fondamentale voulue. Mais cette possibilité nous semble appartenir beaucoup plus à la théorie qu'à la réalité pratique.

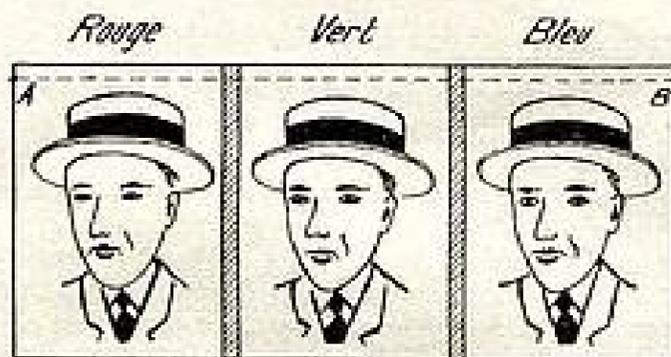


FIG. 4.

Il est évidemment indispensable d'obtenir un alignement optique parfait des trois images, aussi bien à l'émission qu'à la reproduction. S'il n'en est pas ainsi, les images seront accompagnées de bavures ou de franges

colorées, comme dans les impressions en couleurs pour lesquelles la superposition parfaite des trois clichés n'est pas réalisée. Pour la même raison, il est clair que tout défaut de linéarité de la base de temps aura des conséquences fâcheuses : la superposition optique sera impossible à réaliser. Il faut donc obtenir non seulement la superposition optique, mais encore la superposition électrique des trois images élémentaires.

La cadence de succession des couleurs qui est de 15.750 interdit absolument l'emploi d'une sélection mécanique, comme dans le système C.B.S. Le prix de revient est donc nécessairement beaucoup plus élevé.

Un autre défaut

Tel que nous l'avons décrit, le système présente encore un défaut dont l'importance est telle que l'inventeur n'a pas hésité à renoncer à la belle simplicité du principe.

On peut noter que le nombre total de lignes étant de 525, selon le standard américain, il est exactement divisible par 3.

Imaginons que la scène représente un large objet de couleur rouge comprenant exclusivement des composantes de la première teinte fondamentale. En conséquence, les images verte et bleue sont absentes. Il y aura donc transmission d'une seule ligne sur trois. La « définition » tombera au tiers de sa valeur normale. L'image manquera de détails, elle correspondra, en réalité, à un nombre de lignes égal à 525/3, c'est-à-dire 175, ce qui est considéré comme tout à fait insuffisant.

On peut noter qu'il y a une relation entre le défaut que nous venons de signaler et le fait qu'une ligne déterminée est toujours transmise de la même couleur.

Ainsi la ligne 1 est toujours rouge, la ligne 2 verte, la ligne 3 bleue, etc.

On doit donc s'attendre à une amélioration en modifiant l'ordre de succession des couleurs, c'est-à-dire en obtenant ce résultat que la ligne 1 soit explorée successivement en rouge, vert et bleu. Cette « commutation » des couleurs est réalisée au moyen d'un « signal » passant pendant les « tops » de synchronisation des lignes et qui a pour effet de ramener immédiatement le faisceau explorateur sur une ligne rouge. La position de ce « signal » (ou « fente » comme disent les Américains) est déplacée d'une ou deux lignes pendant le changement d'image. Il en résulte que chacune des lignes est explorée dans les trois couleurs fondamentales au cours de la transmission de six cadres successifs.

La fréquence d'exploration des cadres étant de 60 par seconde, il en résulte que la fréquence de succession des couleurs est de 60/6 ou 10 par seconde. Par comparaison, on notera que la fréquence d'exploration des couleurs dans le système C.B.S., examiné plus haut, est de 144/6 ou 24 par seconde.

On ne peut donner d'opinion précise sur les résultats pratiques, car aucune démonstration publique du système n'a encore eu lieu. Mais on peut prévoir que les images doivent présenter du papillotement et qu'elles doivent manquer de détails dans les grandes surfaces, surtout quand la teinte diffère peu d'une couleur fondamentale.

Pour les images normales, la définition doit être meilleure qu'avec le système C.B.S., mais la question de superposition doit exiger une très grande précision de montage et de réglage.

Un très grand avantage, c'est la possibilité d'obtenir une image monochrome sur un récepteur ordinaire, sans aucune modification. Mais la qualité de cette image monochrome dépend aussi largement de la qualité de la superposition à l'émission.

Le mois prochain : Le système R.C.A. ou à « séquence de point ».

INFORMATIONS TECHNIQUES

Stratovision

Les essais de diffusion des programmes de télévision à bord d'un avion, pour augmenter, grâce à l'altitude, la portée utile, avaient été annoncés dès 1945 par la Westinghouse. Ces essais ont été satisfaisants. L'avion monte jusqu'à 7.500 mètres. L'émetteur TV à bord avait une puissance de 250 watts sur la portée de 107,5 Mc/s, et une puissance de 5 Kw (puissance de crête) sur la portée de

514 Mc/s. Les évolutions de l'avion ne troublaient pas la réception.

Fort du résultat, un équipement vient d'être réalisé. Une super-forteresse B-29, spécialement modifiée, contient les émetteurs. La transmission est faite par un émetteur de 5 Kw pour la vidéo (sur 547,5 Mc/s) et un émetteur de 1 Kw pour le son (sur le canal 82-88 Mc/s). Les studios de départ de Westinghouse sont à Baltimore (Maryland).

La surface atteinte pour une réception con-

venable serait un cercle de 840 kms de diamètre. Les transmissions ont eu lieu de juin 1948 à février 1949. Dans l'avenir, huit avions, avec relais, permettraient un réseau conduisant le programme à travers le continent américain, et avec six autres avions, tout le territoire serait desservi par le même programme.

Des alternateurs à 500 c/s de 15 KVA assurent l'alimentation à bord du récepteur du programme et des émetteurs qui le diffusent.

FONCTIONNEMENT DE LA DIODE DE RECUPERATION DANS UNE BASE DE TEMPS

par Robert ASCHEN, ingénieur-docteur

Le fonctionnement de la diode de récupération employée dans les téléviseurs modernes a retenu l'attention de beaucoup de nos lecteurs. Le fonctionnement de ce nouveau montage peut être expliqué à l'aide des trois figures ci-dessous où chaque figure explique le fonctionnement pendant un cycle bien déterminé.

Le tube de puissance P de la base de temps lignes, est couplé avec le système de déviation magnétique L qui est généralement l'enroulement primaire du transformateur de déviation. La batterie Va représente l'alimentation anodique du tube de puissance. La diode D est connectée entre l'anode du tube de puissance et la masse, c'est-à-dire — Va.

Le fonctionnement peut être décomposé en trois cycles.

Le premier cycle correspond au déplacement du spot entre le centre et l'extrémité droite de l'écran fluorescent.

Le deuxième cycle représente le retour du spot de droite à gauche.

Le troisième cycle correspond au déplacement de gauche vers le centre.

En suivant attentivement l'explication et les figures on comprend aisément l'intérêt de ce nouveau montage.

L'économie réalisée atteint facilement 40 à 45 %, comme l'indiquent les chiffres concernant les réalisations récentes. (Voir « Analyse des circuits de déflexion », par MM. G.-J. Siezen et F. Kerkhof, dans la T. S. F. pour Tous, n° 245).

Essayons maintenant de résumer le fonctionnement de ce nouveau circuit.

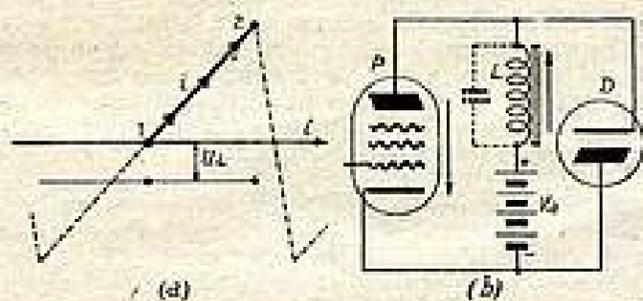


FIG 1, 1^{er} CYCLE. — Pendant le premier cycle (1 à 2), le tube P travaille et fournit un courant en forme de dent de scie (partie 1 à 2) dans la self du transformateur de lignes L. La tension aux bornes de cette self est

$U_L = L \frac{di}{dt}$. La tension de la source d'alimentation étant

supérieure à la tension $L \frac{di}{dt}$, aucun courant ne passera dans la diode D.

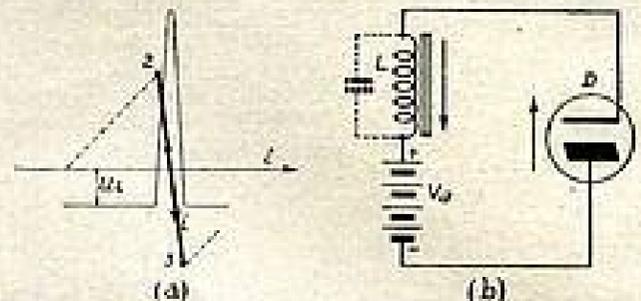


FIG. 2, 2^e CYCLE. — Pendant le deuxième cycle (2 à 3), le courant tombe brusquement de 2 à 3 et le tube P est bloqué par la tension négative de polarisation appliquée à la grille. La tension aux bornes de L change de signe à cause de l'extra-courant et la valeur de cette tension est supérieure à celle de la source d'alimentation. Il en résulte un courant dans le sens contraire et ce dernier passera par la diode. L'extra-courant est dû à l'énergie magnétique : $1/2 L I^2$.

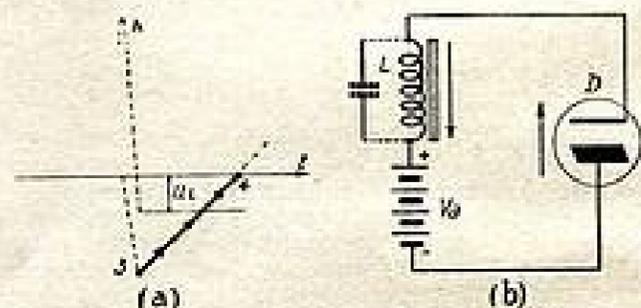


FIG. 3, 3^e CYCLE. — La tension due à l'extra-courant étant supérieure à celle de la source au point A, le courant inverse traversant la diode et l'enroulement L provoque une même tension $L \frac{di}{dt}$ aux bornes de L. Ce courant va en diminuant et cesse au point 4. Entre 3 et 4, le déplacement du spot est ainsi provoqué par le courant inverse dû à l'énergie magnétique. A partir du point 4, c'est le tube P qui commence à fournir de nouveau le courant destiné au déplacement du spot entre le centre de l'écran et l'extrémité droite. C'est le premier cycle qui recommence (1 à 2). Entre 2 et 3 le spot passe de droite à gauche et entre 3 et 4 le spot passe de gauche au centre. Nous avons ainsi un déplacement qui est dû à la puissance récupérée à l'aide de la diode (3 à 4).

On comprend facilement l'intérêt du montage avec diode de récupération.

TRAITÉ DE RÉCEPTION DE LA TÉLÉVISION, par L. CHRÉTIEN, Ing. E. S. E.

un volume 16 X 25 cm, de 144 pages

450 fr.

Extrait du sommaire : Principe de la télévision. Optique, images et œil. Principe de la transmission d'une image. Exploration. Analyse. Nombre de points et lignes. Bande à transmettre. Modulation. Le signal de télévision, procédés et normes. Principe général de la réception. Amplification HF et récepteurs à amplification directe. Le récepteur à changement de fréquence. La détection. L'amplificateur de vidéo-fréquence. Séparation des signaux de synchronisation. Le tube à rayons cathodiques, traducteur courant-lumière. Les bases de temps utilisées en télévision. L'alimentation du récepteur. Les signaux 1949 pour la haute définition.

Tous les circuits sont discutés et expliqués avec valeurs réelles des éléments.

POUR LA PREMIERE FOIS DANS LA PRESSE TECHNIQUE :

REALISATION D'UN RECEPTEUR DE TELEVISION A PROJECTION SUR UN ECRAN (30 × 40 cm.) LE XPR6 ⁽¹⁾

Séparation des signaux de synchronisation — Balayage Dispositifs de sécurité et alimentations

par Pierre ROQUES, ing.

chef de la Rubrique "TÉLÉVISION et ONDES MÉTRIQUES" de la T.S.F. pour Tous

IV. - Séparation

La lampe utilisée en séparatrice est une penthode à pente fixe : l'EF 42. Son fonctionnement est très classique (fig. 1). La lampe est montée en détectrice par la grille. Etant donné la faible tension d'écran (environ 30 volts), le recul de grille est très faible (à peine 1 volt). Comme les impulsions de synchronisation ont une tension de l'ordre de 20 volts, on voit qu'il n'y aura aucun risque de passage de la vidéo-fréquence dans les circuits de balayage. Grâce à la pente élevée de la lampe, il est possible d'obtenir sur la plaque des impulsions de synchronisation de forte amplitude (50 volts environ) tout en utilisant une résistance de charge faible (10 K Ω).

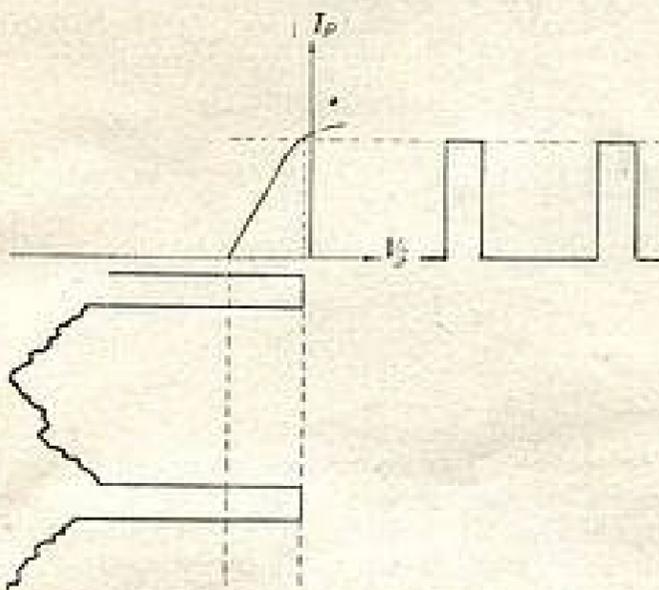


FIG. 1.

Ainsi, la forme des signaux est conservée sans distorsion. Nous avons représenté figure 2 a les deux demi-lignes qui précèdent le signal de synchronisation image et les deux premières des demi-images inversées qui constituent celui-ci.

La séparation des signaux lignes et images s'effectue par différentiation, aussi bien dans le circuit « balayage ligne », ce qui est très courant, que dans le circuit « balayage image », ce qui l'est moins.

En ce qui concerne le balayage ligne, le montage est très classique : on attaque la grille de l'ECC 40 (multivibratrice) à travers un système RC à faible constante de temps. Le signal sur la grille prend alors l'allure indiquée figure 2 b. On voit que, quelque soit la forme du signal, il apparaît toujours une impulsion négative au bon moment. (Rappelons que, pour synchroniser un multivibrateur, il faut des impulsions négatives).

(1) Voir le schéma du récepteur vidéo et son dans T.S.F. n° 256.

En ce qui concerne le balayage image, le fonctionnement est différent. On attaque la grille de l'ECC 40 à travers un système RC dont la constante de temps est nettement plus grande que celle adoptée en ligne. Les « tops » de ligne sont à peine déformés à cause de leur brièveté, mais les tops d'image, qui sont quatre fois plus longs, le sont beaucoup plus (fig. 2 c).

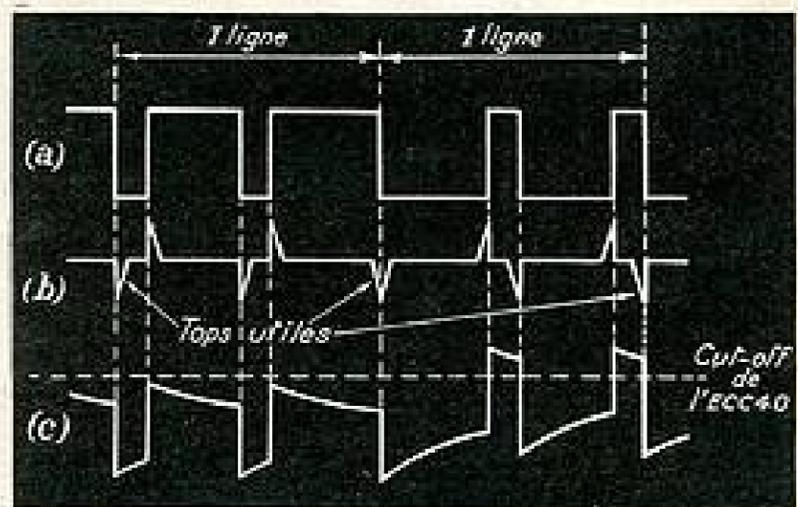


FIG. 2.

Or, la grille de l'ECC 40 est fortement négative par rapport à la cathode, laquelle est reliée à un pont entre + H. T et masse. Le point de fonctionnement a été choisi de telle manière que seuls les signaux au-dessus de la ligne pointillée de la fig. 2 c dépassent le point d'annulation du courant plaque de la caractéristique : $I_p = f(V_g)$ (fig. 3). On retrouve ainsi dans la plaque de la triode une série d'impulsions qui n'ont lieu que lors du signal de synchronisation image. En principe, seule la première de ces impulsions doit déclencher le retour du balayage image. Ceci est facilement obtenu ici, compte tenu des tensions relativement importantes développées sur la plaque de la triode par les impulsions et de l'emploi d'un oscillateur bloqué comme type de relaxateur. On obtient ainsi un interlignage rigoureux.

V. - Balayage ligne

Comme nous l'avons vu, nous utilisons, pour produire des dents de scie, une double triode ECC 40 montée en multivibrateur. Le réglage de fréquence s'obtient en agissant sur le potentiomètre de fuite de grille (250 K Ω) et le réglage d'amplitude sur celui du circuit plaque (250 K Ω).

La lampe amplificatrice est une EL 38 (version améliorée de l'EL 39). Son montage est très classique. L'at-

taque des bobines de déflexion s'effectue au moyen d'un transformateur spécial (n° 10 860-01) fourni avec l'ensemble et dont le branchement est donné figure 4. Une diode EA 40, conçue spécialement pour cette application,

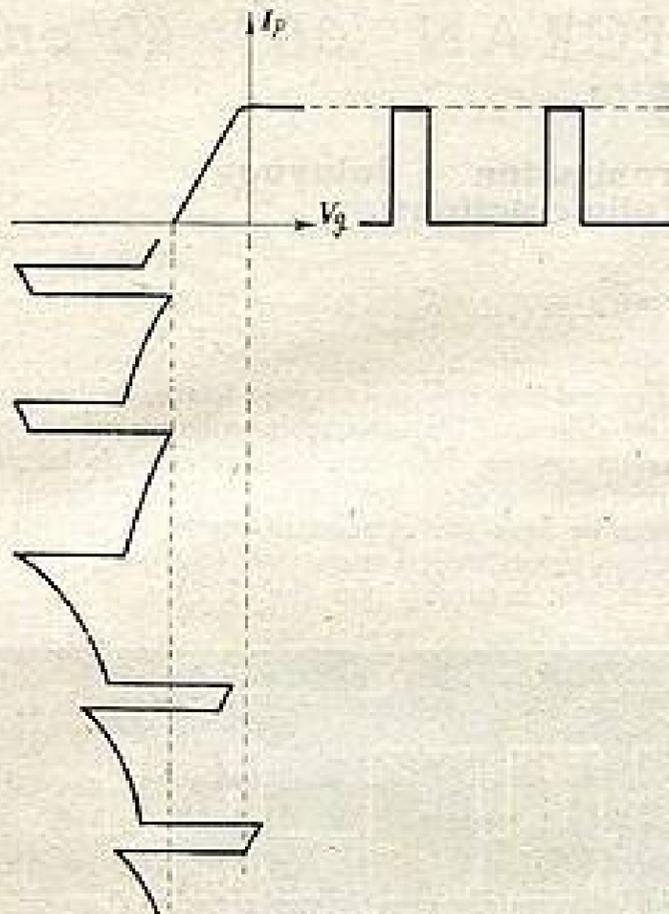


FIG. 3.

est utilisée comme diode d'amortissement. La tension de chauffage est prélevée sur le transformateur de sortie.

Il n'y a qu'un seul réglage, celui d'amplitude. On jouera pour cela sur la résistance à collier (3 K Ω 10 W) du circuit plaque de l'EL 38. Ce réglage sera effectué une fois pour toutes et on agira ensuite sur le potentiomètre du circuit plaque de l'ECC 40.

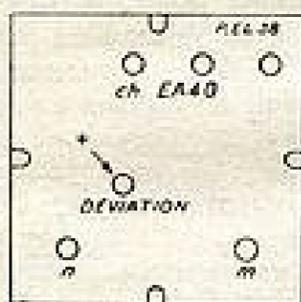


FIG. 4.

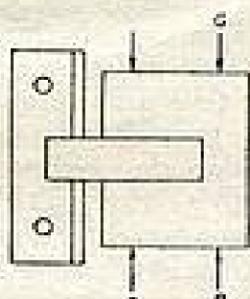


FIG. 5.

VI. - Balayage image

Une moitié de l'ECC 40 est montée, comme nous l'avons dit, en écrêteuse. La deuxième moitié fonctionne en oscillateur bloqué. Le transformateur de blocking est également fourni avec l'ensemble sous le n° 10 850. Son branchement est indiqué figure 5.

Le schéma de l'oscillateur bloqué est assez particulier. On voit que les dents de scie sont prélevées dans le circuit grille, au lieu du circuit plaque, ce qui est plus courant. Quelques mots d'explication nous semblent nécessaires, sans toutefois revenir sur la question du fonctionnement de l'oscillateur bloqué, qui a déjà été souvent traitée.

On sait que, quel que soit le montage adopté (par exemple celui de la figure 6), la tension sur la grille de la lampe à l'allure indiquée figure 7. L'impulsion I est l'impulsion qui apparaît aux bornes de l'enroulement grille du transformateur lors du retour. L'arc d'exponentielle E



FIG. 6.

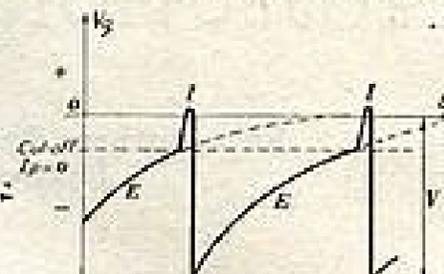


FIG. 7.

est dû à la décharge du condensateur de couplage C à travers la résistance de fuite de grille R. Supposons que l'on arrête brusquement le fonctionnement du système, en retirant la lampe de sur son support, au moment où, sous l'effet de l'impulsion, le condensateur se trouve chargé à la tension V par rapport à la masse. Il va commencer à se décharger dans R à une vitesse dépendant de la constante de temps RC. La courbe de décharge sera la même que sur la figure, mais tendra à se prolonger suivant le pointillé, c'est-à-dire jusqu'au potentiel 0. Réalisons à présent le montage de la figure 8, où la résistance de fuite

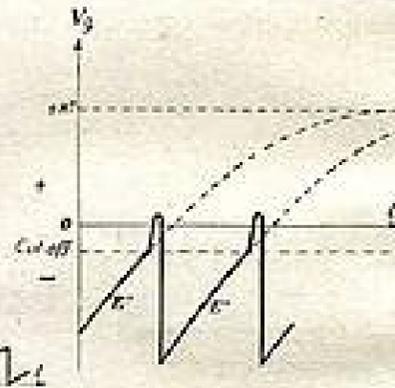


FIG. 8. 9. 10.

retourne non plus à la masse mais au + H. T. Le fonctionnement, du point de vue oscillation, n'est pratiquement pas modifié (fig. 9). Mais, si on recommence l'expérience précédente en ôtant la lampe de son support, après que le condensateur ait été chargé par l'impulsion, ce n'est plus vers le potentiel 0 que va tendre la tension aux bornes de ce condensateur, mais vers celui de la haute tension. Autrement dit, l'arc d'exponentielle E' représente une fraction bien plus faible de la courbe de décharge du condensateur et peut être assimilé à une droite.

Si au lieu d'examiner la tension sur la grille, on examine celle qui existe aux bornes du condensateur, on trouve une dent de scie (fig. 10) d'autant plus linéaire que la partie E' de l'exponentielle est plus petite par rapport à l'exponentielle complète, c'est-à-dire que la tension en dents de scie est plus petite par rapport à la tension de charge.

La fréquence de relaxation est fixée par la constante de temps RC. En rendant R variable (potentiomètre de 500 K Ω), on obtient un réglage de la fréquence. La résistance de 30 K Ω en série avec la grille diminue le courant grille et améliore le fonctionnement. La résistance de 50 K Ω , en parallèle sur l'enroulement grille, est destinée à empêcher les oscillations parasites de cet enroulement.

Le circuit plaque est sérieusement découplé pour éviter des défauts d'interlignage, qui pourraient survenir par couplage des balayages par la haute tension.

La synchronisation s'effectue en reliant les deux plaques de l'ECC 40 au moyen d'un condensateur de 500 picofarads. Les impulsions négatives recueillies sur la plaque de la triode écrêteuse sont ainsi transmises à la grille de l'oscillateur bloqué dans le bon sens (positif) grâce au transformateur de couplage.

Le circuit de liaison entre l'ECC 40 et l'amplificatrice (EL 41) s'effectue par l'intermédiaire d'un système correcteur de linéarité, destiné à compenser les défauts de linéarité introduits par le transformateur de couplage EL 41, bobines de déflexion. Un potentiomètre de réglage d'amplitude est également introduit dans le circuit grille.

Le branchement du transformateur de sortie est donné figure 11.

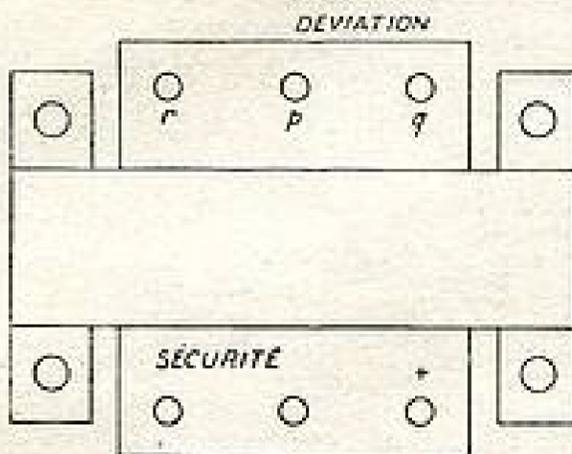


Fig. 11.

VII. - Système de sécurité

Etant donné la tension d'accélération considérable utilisée avec le tube MW 6-2, il est prudent de prévoir un système capable de réduire à zéro le courant de faisceau si l'un des balayages vient à faire défaut.

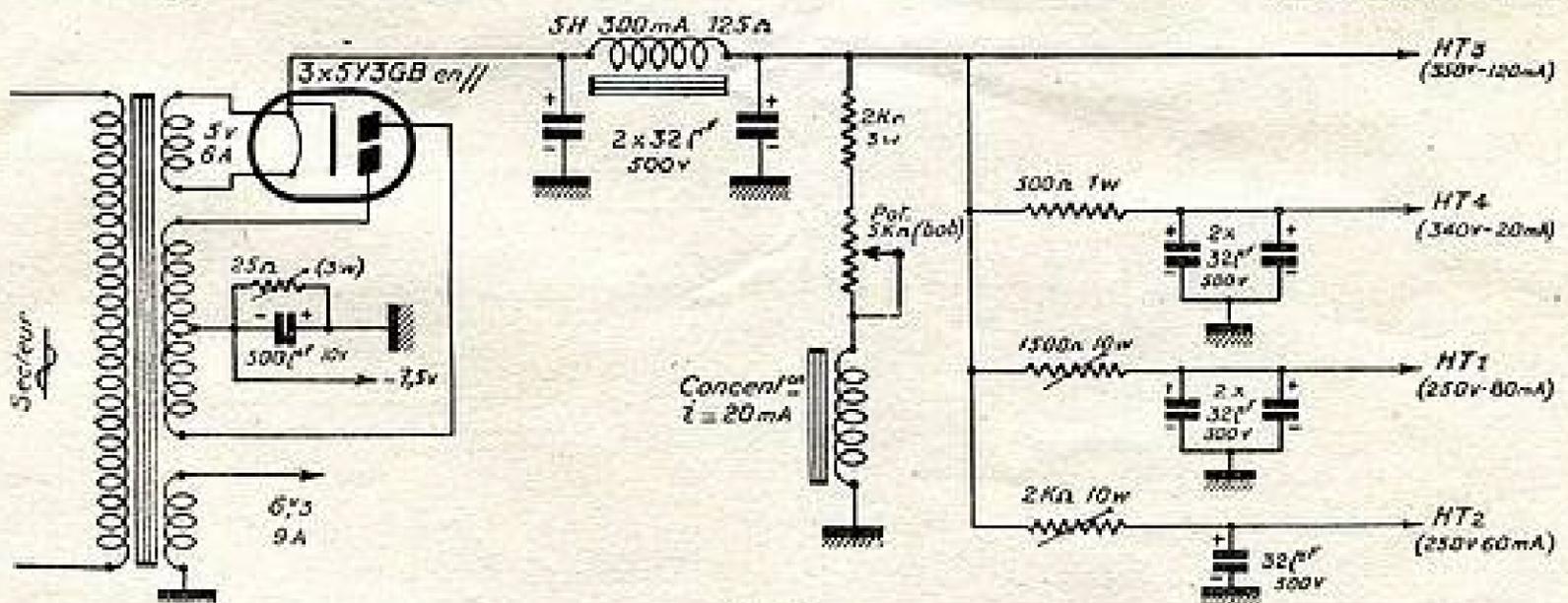


Fig. 13.

Ceci est obtenu d'une manière très simple :

Le Wehnelt du tube est alimenté, à partir d'un pont de résistances, en série avec une résistance qui fait en même temps office de charge pour les plaques de deux EBC 41. Ces lampes sont normalement polarisées au delà

du « cut-off ». La tension de polarisation est obtenue en détectant d'une part une fraction de la tension en dents de scie « lignes », d'autre part la tension en dents de scie « images » recueillies aux bornes d'un enroulement spécial du transformateur « images ». Si l'une de ces tensions vient à faire défaut par suite d'une panne quelconque, la lampe correspondante débite un certain courant. Ceci crée une chute de tension aux bornes de la résistance série du Wehnelt, et en abaisse ainsi la tension, ce qui supprime le courant de faisceau du tube.

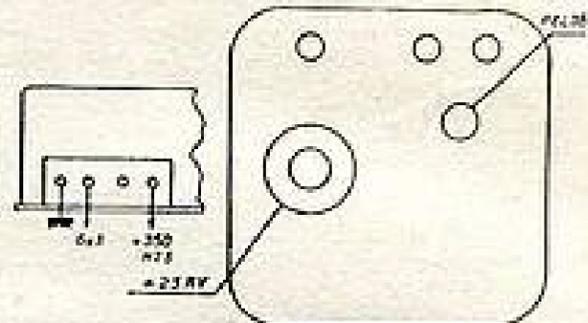


Fig. 12.

VIII. - Alimentation très haute tension (25.000 volts)

Cette alimentation est montée sur un petit châssis indépendant, fourni avec l'ensemble sous le n° 10.830 (fig. 12). Il suffit de le raccorder à la masse, au 6 V. 3, et au + 350 V (HT 3) pour obtenir la très haute tension. Le système utilisé est le suivant :

Une triode (EBC 3) est montée en oscillateur-bloqué. Les impulsions produites ($f = 1.000$ pps) attaquent la grille d'une lampe de puissance (EL 38) dont la plaque est chargée par le primaire d'un autotransformateur. On recueille aux bornes de cet enroulement une tension :

$$V = L \frac{di}{dt}$$

(di = variation de courant, dt = intervalle du temps correspondant).

Cette tension est multipliée par le rapport du trans-

formateur et est redressée par un système tripleur de tension.

L'ensemble auto-transformateur, redresseurs et capacités de filtrage est enfermé dans un boîtier étanche d'où sort seule la connexion + 25.000 volts.

A noter que cette alimentation est auto-régulée grâce à un système très astucieux : une fraction de la tension alternative du circuit plaque de l'EL 38 est redressée par une des diodes de l'EBC 3 et la tension continue obtenue est utilisée comme tension de polarisation de l'EL 38. Ainsi, si la tension de sortie tend à diminuer, la polarisation diminue aussi et le courant plaque augmente, ce qui tend à s'opposer à la diminution de tension.

IX. - Alimentation générale (fig. 13)

Le schéma est suffisamment explicite pour que nous ne donnions pas d'explications plus détaillées. Il est bon de prévoir tous les éléments très « larges » afin de réaliser un ensemble robuste et ne craignant pas les pannes. L'intensité primaire dépassant 2 ampères (sous 110 volts), il sera bon de monter un interrupteur séparé, ceux combinés avec les potentiomètres étant trop faibles.

Avant de terminer cette description, voici les caractéristiques du tube MW 6-2 et de l'EL 38, ainsi que le branchement de leur culot (fig. 14).

I_a : 500 μ A.
 V_{fK} : 100 v.

Capacités :
 Grille-masse : environ 10 pF.

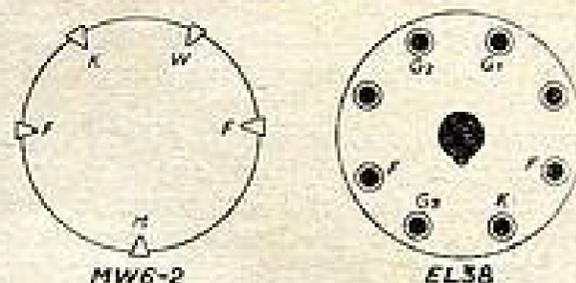


FIG. 14.

Cathode-masse : environ 6,5 pF.

Anode-masse : environ 150 pF.

EL 38. — Chauffage : 6,3 v., 1,4 A.

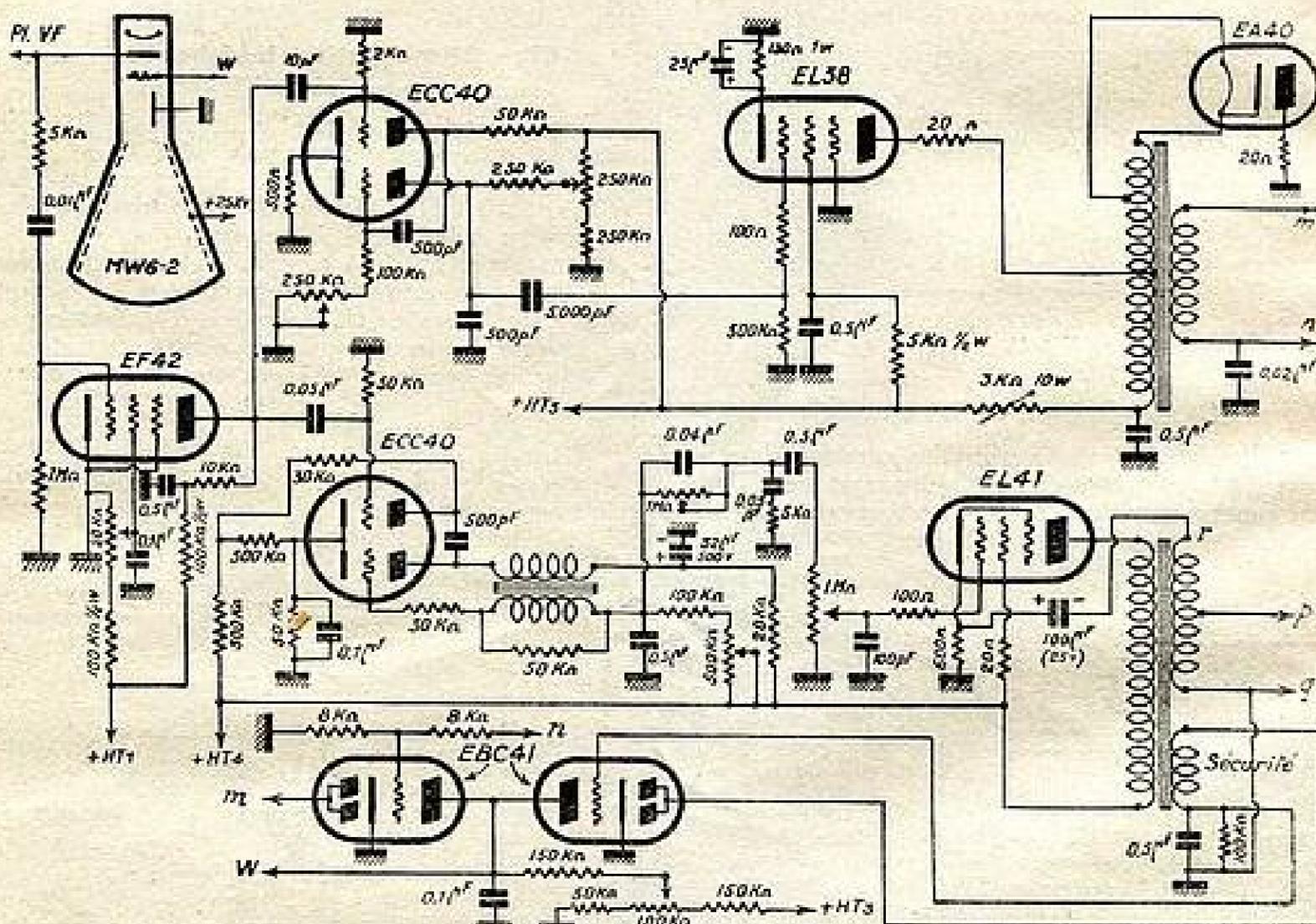


FIG. 15.

MW 6-2. — Chauffage 6 v. 3, 0,7 A.
 Condition d'emploi :
 V_a : 25 Kv.
 I_a : 100 μ A (moyen).
 V_g : -40 à -90 v. (extinction).
 V modulation : environ 60 v. crête à crête.
 Limites :
 V_a : 27 Kv.

Exemple d'utilisation en balayage ligne (voir schéma général).

V_a : 350 v. ; V_{g2} : 275 v.
 I_a : 60 mA environ.
 I_{g2} : 15 mA.

Le mois prochain : montage mécanique et mise au point.
 Pierre ROQUES.

LE SYSTÈME " TELÉTRAN "

Documentation R.C.A. et A. BOITARD (notre envoyé spécial à Washington)
Rédaction de Robert MATHIEU, ingénieur.

Les problèmes de la navigation aérienne.

Du fait de l'augmentation toujours croissante du trafic aérien, on est amené à concevoir des systèmes de navigation toujours plus précis et perfectionnés car, dans quelques années, les systèmes actuellement utilisés s'avèreront insuffisants malgré les améliorations que l'on pourrait y apporter.

Les différents systèmes créés jusqu'à ce jour ont été spécialement étudiés dans le but de rendre des services bien déterminés, soit le radioguidage des avions le long des routes aériennes, soit l'atterrissage sans visibilité, soit encore dans le but d'éviter les collisions, etc..., ce qui amena l'usage d'une complexité d'appareils dont le maniement s'avérait par trop compliqué, d'autant plus que le principal but recherché devait avoir pour résultat la diminution des connaissances exigées des pilotes, l'augmentation de la sécurité et de l'économie; ce dernier facteur notamment doit porter sur la réduction du matériel employé et du nombre des opérateurs nécessaires.

Il fallait donc concevoir un système tel qu'il soit en mesure de fournir et de coordonner toutes les fonctions exigées par la navigation aérienne en permettant aux pilotes et aux opérateurs de s'en servir avec le moins de connaissances possible et d'assurer son fonctionnement avec facilité, tout en tenant compte, bien entendu, des facteurs internationaux et de son utilisation future avec les nouveaux modèles d'avions.

Dès 1941, la *Radio Corporation of America* (R.C.A.), s'attacha à ce vaste problème et avait déjà établi, en décembre de la même année, les principes fondamentaux sur lesquels devait être basé le système *Teleran*. De 1945 à 1946, la R.C.A. travailla en coopération avec les bureaux d'études des forces de l'Armée, la C.A.A. (*Civilian Aeronautic Association*), les grandes compagnies de navigation aérienne, l'A.I.L. et les constructeurs d'avions, afin de développer ce système et dès 1946 il fut adopté par les forces aériennes de l'Armée.

Les exigences du système.

Passons en revue quels sont les besoins les plus importants que doit satisfaire le système idéal de navigation aérienne. Ils sont nombreux et peuvent se classer comme suit :

1. On doit utiliser un procédé permettant de présenter au pilote d'une manière claire les informations sur la navigation, le contrôle du trafic, en vue d'éviter les collisions, sur l'atterrissage et la manœuvre des avions sur le terrain, sans pour cela qu'il soit nécessaire au pilote de posséder des connaissances étendues pour utiliser le système.

2. Le poids et la complexité de l'équipement de bord de l'avion doivent être réduits au minimum.

3. Le fonctionnement par tous les temps ne doit pas être une gêne pour le système de navigation. Des procédés identiques seront utilisés aussi bien dans des conditions de vol au moyen des instruments, que pour les vols utilisant les règles du « *contact flying* ».

4. Le système doit avoir la possibilité d'être étendu afin de faire face aux exigences dues à l'augmentation continue de la densité du trafic aérien et, à ce point de vue, la saturation de l'espace aérien doit être, autant que possible, presque inexistante.

5. La souplesse du système doit être telle qu'il lui soit possible de s'adapter à tous les genres d'avions, qu'il puisse fonctionner dans des conditions critiques et qu'il puisse permettre à un avion de dévier de la route établie pour des raisons d'économie de carburant, de sécurité ou atmosphériques sans pour cela qu'il perde le contact avec les stations terrestres de radioguidage.

6. Le système doit procurer à la fois des informations précises sur les contrôles du trafic des routes aériennes et des aéroports quant aux positions présentes et futures de tous les avions, de manière à ce qu'un courant égal du trafic puisse être maintenu même dans des conditions critiques. Il doit être suffisamment précis pour per-

mettre l'utilisation beaucoup plus grande de l'espace aérien tout entier et en même temps pour simplifier le problème de contrôle du trafic des routes aériennes.

7. L'identification des avions individuels devra être automatique et pratiquement instantanée, ou devra être inutile.

8. Le système permettra au pilote de participer au contrôle du trafic et fournira suffisamment de renseignements pour éviter les collisions.

9. Le système doit être incapable de donner des informations incorrectes sur la navigation et devra fournir des indications réelles sur toutes défaillances pouvant intervenir dans le fonctionnement du système.

10. Lorsqu'on l'utilise dans des buts généraux de navigation, le système ne nécessitera pas un opérateur intermédiaire, c'est-à-dire que la coopération constante du personnel terrestre ne sera pas nécessaire.

11. En considération de l'état surchargé actuel des facilités de communication et pour des raisons internationales, le nouveau système réduira considérablement l'encombrement des canaux de communications phoniques (vocales). Les communications visuelles seront utilisées le plus largement possible.

12. Le système sera capable de fournir des informations supplémentaires telles que des renseignements sur les conditions atmosphériques.

13. Le système doit pouvoir être étendu afin de procurer les possibilités de vol automatique et d'atterrissage automatique pour l'avion réclamant ces services.

14. Le système doit être tel que son adoption, dans l'industrie de l'aviation, ne créera pas des situations chaotiques. La période de transition doit être progressive sans tenir compte des facilités alors en usage. A aucun moment pendant la période de transition, le nouveau système ne doit constituer une réduction dans les services qu'il réclame.

15. En considération des grands services rendus par un tel système, son coût en argent et dans la bande de fréquences du spectre radio peut être élevé mais ne doit pas être excessif.

Insuffisances des méthodes actuelles.

Or, les méthodes actuelles s'avèrent très insuffisantes pour faire face aux différents besoins que nous venons d'énumérer, besoins qui, cependant, sont légitimes pour un système complet de navigation assurant une sécurité parfaite.

En effet, prenons par exemple les méthodes actuelles employées afin d'éviter les collisions, cela relève des contrôleurs du trafic qui se basent à cet effet sur les rapports de la position des avions qui sont souvent inexacts ou retardés et, ni les pilotes, ni les contrôleurs, n'ont à leur disposition les moyens d'information nécessaires pour éviter les collisions entre avions ou à l'atterrissage avec les obstacles du terrain.

Lorsque, dans le voisinage des aérodromes importants, il se présente plusieurs avions à la fois pour atterrir par mauvaise visibilité, il est indispensable de les faire atterrir les uns après les autres et, par conséquent, de faire « *tenir l'air* » aux autres en leur indiquant de suivre un trajet bien déterminé. Là, encore, il est donc nécessaire à la tour de contrôle de posséder des renseignements très précis sur la position individuelle de chaque avion.

Lorsque des atterrissages sont effectués à l'aide des instruments, cela nécessite de la part des pilotes des connaissances approfondies de la route aérienne à suivre, de la disposition du terrain d'atterrissage et une longue expérience. Or, même si les pilotes possèdent une grande habileté, le facteur de sécurité n'est pas sauvegardé lorsqu'ils ne connaissent pas le terrain.

Par ailleurs, pour approcher actuellement d'un aérodrome, les pilotes font usage des canaux phoniques, qui sont déjà surchargés, ce qui constitue encore une entrave dans la circulation aérienne.

Le Radar : ses possibilités, ses limites.

Pendant la dernière guerre, le Radar a rendu des services indéniables, et il ressort qu'il est d'un grand secours pour les problèmes que pose la navigation aérienne.

Mais, en utilisant le radar seul, soit sur les avions, soit au sol, on est limité par divers facteurs :

a) L'équipement du radar pour les avions est lourd et volumineux.

b) Il exige des pilotes beaucoup d'habileté et de connaissances pour son fonctionnement.

c) Si l'on veut obtenir des renseignements précis et à haute définition, on se heurte aux longueurs d'ondes à employer ainsi qu'à la dimension excessive des antennes ; d'où augmentation du prix des appareils, du poids et de l'encombrement ; sans oublier que, même dans le cas des images à haute définition, le pilote sera gêné s'il ne connaît pas le terrain d'atterrissage.

d) Seul le pilote pourrait profiter des renseignements recueillis à bord de son avion et ceux-ci ne seraient pas profitables aux opérateurs de la tour de contrôle. D'où une lacune dans la résolution des problèmes que pose un système parfait de navigation aérienne.

Quant aux stations terrestres équipées avec le radar, elles ne donnent pas non plus une entière satisfaction et cela pour les raisons suivantes :

a) Ici nous ne sommes plus limités par le poids et l'encombrement des équipements, par conséquent, a priori, la haute définition des images et le rayon d'action ne rentrent pas en ligne de compte. Mais il faut que les renseignements recueillis par le radar-chercheur (radar-explorateur) puissent être communiqués au pilote d'abord sous une forme commode et pratique, et cela sans exiger de ce dernier une attention trop soutenue afin de lui laisser le plus de liberté possible pour le maniement de son appareil.

b) L'état déjà congestionné des canaux phoniques ne permet pas d'utiliser cette voie pour transmettre au pilote les renseignements recueillis par la tour de contrôle ; d'ailleurs la description visuelle serait nettement insuffisante aux besoins du bord. On est donc amené à utiliser un autre mode de procédé pour communiquer au pilote les renseignements dont on dispose au sol.

La nécessité où l'on se trouve d'utiliser la télévision.

Seule la télévision possède les qualités requises pour transmettre aux pilotes, sous forme d'images, les renseignements dont on dispose au sol et qu'il faut communiquer aux avions. En effet, vu la diversité des renseignements qu'elle permet de transmettre sous la forme la plus pratique, la plus facile à utiliser rapidement et sans effort, la télévision est la technique la plus parfaite dont nous disposons à l'heure actuelle. En outre, la télévision fournit le meilleur moyen de transmettre les autres renseignements tels que cartes résumant les conditions atmosphériques, les informations sur la visibilité, la structure du plafond et les instructions relatives au trafic.

Quoique ce procédé soit par nature strictement « instrumental », les renseignements reçus sont « illustrés » ; c'est là un facteur très important pour les pilotes car, d'un seul coup d'œil sur le tube cathodique, ils peuvent « voir » tous les renseignements qui leur sont nécessaires ; cela leur évite la tension d'esprit à déployer et les calculs à faire pour « lire » sur les nombreux cadrans, appareils de mesures, échelles, les indications leur servant à déterminer les renseignements dont ils ont besoin, ou, encore, d'avoir recours aux signes oraux. D'où rapidité du système et liberté pour les pilotes de concentrer leur attention à la manœuvre de leur avion.

Description générale du système teleran.

La grande expérience de la R.C.A. sur le radar (depuis 1945) et la Télévision (depuis 1936) permit de concevoir le système Teleran (Télévision, Radar, Air, Navigation). Plus de 1.000 équipements aéroportés de Télévision ont été construits par la R.C.A. depuis dix ans. Pendant ce temps, plusieurs modes de balayage ont été expérimentés, à savoir : le balayage séquentiel (exploration par lignes contiguës), le balayage radial, le balayage spiral, etc... Ainsi il est possible de choisir le mode de balayage convenant plus particulièrement pour la navigation aérienne.

Le système Teleran est extrêmement souple et permet de faire face à tous les besoins actuels de la navigation aérienne tout en ayant la faculté de pouvoir y apporter des perfectionnements si cela devenait nécessaire par la suite.

Le Teleran utilise principalement un radar-chercheur qui explore l'espace aérien intéressé et trace sur l'écran d'un tube cathodique les renseignements recueillis. Une carte transparente indiquant la topographie de la région ou autres renseignements est superposée sur l'écran du ou des tubes cathodiques et une ou plusieurs caméras (suivant l'importance des renseignements que l'on veut transmettre) opèrent des prises de vue de l'ensemble de ces renseignements qui sont alors transmis aux avions par l'émetteur de télévision.

Dans l'avion, l'image est reproduite par un récepteur de télévision et le pilote peut voir sur l'écran du tube cathodique, placé sur son tableau de bord, les évolutions, sur une carte, de son propre avion qui apparaît sous la forme d'un spot (point) lumineux ainsi que les évolutions des autres avions suivant les différentes routes aériennes qu'ils empruntent. Mais, ici, il est nécessaire d'obtenir des images le plus claires possible, or, si tous les échos du radar réfléchis par tous les avions étaient reproduits sur l'écran du tube cathodique, cela ne manquerait pas de donner des images confuses. En fait, ce qui intéresse principalement chaque pilote c'est de voir les évolutions de son avion ainsi que celles des avions se déplaçant approximativement à la même altitude que lui. C'est pourquoi il a été prévu dans le système Teleran un procédé de séparation des échos-radar selon l'altitude, de manière à transmettre des images séparées pour chaque niveau d'altitude. Il fallait donc pour réaliser cela que l'équipement de chaque avion comportât ce qu'on appelle un répondeur qui, en fait, est un récepteur et un émetteur branchés ensemble de façon à ce que, lorsque le récepteur capte une impulsion provenant de la station terrestre de radar, l'émetteur fasse rayonner, par l'intermédiaire de son antenne, une ou plusieurs impulsions. Si, par exemple, le répondeur émet deux impulsions séparées par un intervalle de temps qui dépend

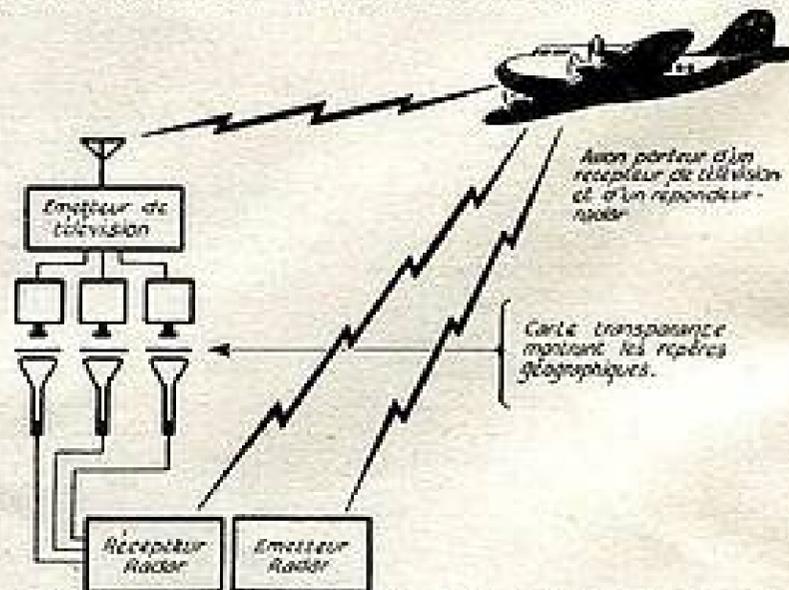


FIG. 1. — Fonctionnement général du Système basé sur le TELERAN.

- N° 1 : Émetteur de Télévision.
- N° 2 : Récepteur Radar.
- N° 3 : Émetteur Radar.
- N° 4 : Avion porteur d'un récepteur de Télévision et d'un répondeur-Radar.

de l'altitude à laquelle se trouve l'avion, un circuit discriminatoire à la station terrestre peut choisir automatiquement les réponses se rapportant à l'altitude.

Naturellement, on peut utiliser d'autres méthodes. Ces procédés, proposés par R.C.A. dès 1941, ont été adoptés dans d'autres systèmes de navigation. La portée de l'équipement radar est augmentée du fait de l'utilisation du répondeur ; et par l'emploi d'une réponse de fréquence différente de celle de l'émetteur terrestre de radar, on évite la confusion des échos-radar des obstacles terrestres. Ainsi, on peut dénombrer facilement les avions volant à faible altitude.

La figure 1 montre très schématiquement le fonctionnement des divers dispositifs décrits ci-dessus.

On peut produire de différentes façons la combinaison de l'image de la carte et des indications fournies par le Radar. Par la figure 1, on peut avoir un aperçu du procédé qui consiste à placer entre les tubes cathodiques du radar et les caméras de télévision une carte transparente sur laquelle sont indiqués les lignes principales et les différents symboles.

(A suivre).

L'ÉMISSION ET LA RÉCEPTION D'AMATEUR

GENERALITES SUR L'ÉMISSION REALISATION DU RECEPTEUR DE TRAFIC

par Roger A. RAFFIN-ROANNE, sous-ingénieur Radio E. C. T. S. F., membre de l'A. R. R. I.

Les amateurs-émetteurs O. C. ont toujours été à l'avant-garde et l'on peut dire qu'ils sont les pionniers des O. C. et même des O. T. C. (ondes métriques). Les plus jeunes générations de techniciens demandent à être guidées dans la même voie qui doit les mener vers les domaines moins défrichés de la télécommande, du guidage, etc... Nous ouvrons donc cette fois une rubrique régulière de l'émission O. C. et O. T. C. avec le concours de l'un des spécialistes les plus qualifiés, M. R.-A. Raffin-Roanne. Les autres collaborateurs de la « T. S. F. pour Tous », et notamment MM. R. Aschen et J. Rousseau, apporteront aussi occasionnellement leur concours à cette rubrique.

Les Ondes Courtes et les Amateurs

Les ondes courtes sont les seules, présentement, qui puissent nous apporter du nouveau, tant au point de vue émission lointaine que télévision par exemple. Et l'on peut affir-

mer que ce sont les bénévoles et persévérants amateurs qui, par leurs inlassables recherches et essais, ont montré ce que « valaient » les ondes courtes, ce que l'on pouvait en attendre, même avec des puissances réduites.

Mais l'émission d'amateur est réglementée ; l'amateur doit subir un petit examen technique et savoir « lire au son ». La demande d'autorisation est à adresser à : M. le Ministre des P.T.T., Direction Générale des Télécommunications, 2^e bureau, 20, avenue de Ségur, Paris (7^e). Si nos lecteurs en manifes-

nous débiterons cet article par la construction du récepteur de la future station.

Récepteur de trafic

Nous laisserons volontairement de côté, dans cette étude, les récepteurs

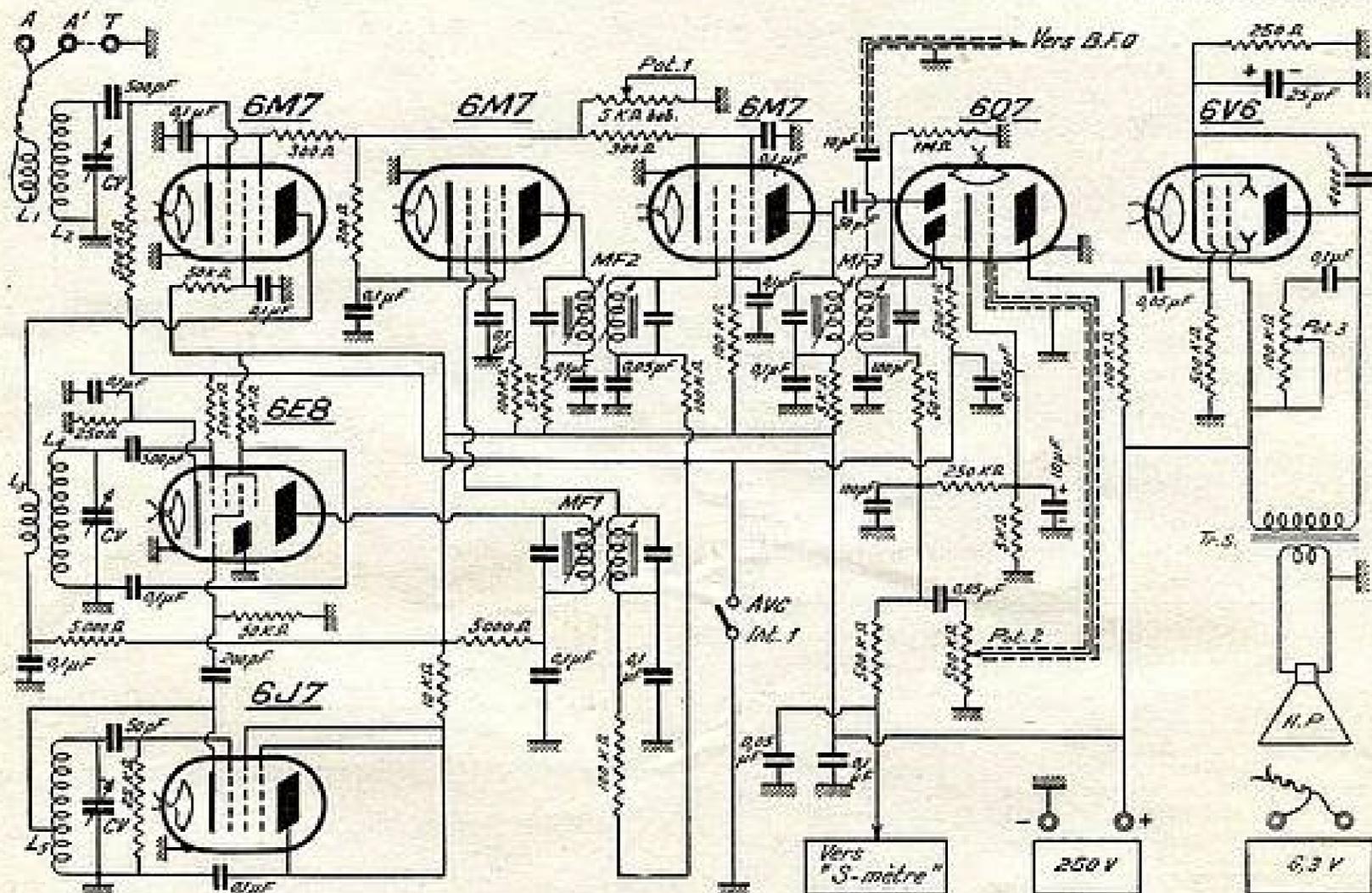


FIG. 1

taient le désir, nous pourrions d'ailleurs revenir sur cette question dans un article d'initiation. D'autre part, le futur candidat amateur-émetteur doit, tout d'abord, se familiariser avec le trafic O. C. (code, abréviations, mode opératoire, etc.), en faisant beaucoup d'écoute. De toute façon, il ne suffit pas d'émettre ; il faut aussi pouvoir écouter son correspondant. Il est donc normal que l'opérateur commence par construire un excellent récepteur de trafic, et c'est la raison pour laquelle

à amplification directe qui, dans l'ordre actuel des choses, n'offrent pas une sélectivité suffisante et ne répondent pas vraiment au besoin de l'amateur. Nous arrêterons donc notre choix sur un excellent récepteur à changement de fréquence. Outre la sélectivité, un récepteur de trafic doit présenter une grande sensibilité, afin de recevoir les signaux les plus faibles et les plus instables, dans les meilleures conditions possibles.

D'autre part, la commande automa-

lique de volume doit être très efficace et supprimer pratiquement tout effet de fading pour toutes stations convenablement audibles, c'est-à-dire à partir de quelques microvolts à l'entrée du récepteur.

Enfin, tout récepteur de trafic doit comporter au moins les deux circuits annexes suivants :

a) un oscillateur de battement (B.F.O.) pour la réception hétérodyne des signaux télégraphiques non modulés ;

b) un « S-mètre » donnant le point exact d'accord et la puissance relative du signal incident (les contrôles passés aux correspondants n'en sont que plus sérieux).

Le schéma de montage du récepteur proposé est donné sur la figure 1. Notons tout de suite que nous n'avons représenté sur cette figure que le récepteur proprement dit, sans ses compléments ; nous étudierons ces derniers plus loin.

Nous utilisons un tube 6M7 en amplificateur H.F., suivi d'un tube 6E8 monté en mélangeur avec oscillateur séparé à couplage cathodique 6J7. Puis, nous avons deux tubes 6M7 en amplificateur M.F., une double diode-triode (détection, B.F. et antifading, avec amplification de tension des signaux B.F.) et, enfin, une amplifiatrice de puissance 6V6, pour l'attaque du haut-parleur.

Il va de soi que les tubes précédemment cités pourront être remplacés, soit par des tubes de la série miniature américaine, soit par des tubes de la série médium ; il conviendra alors, naturellement, de modifier les valeurs des résistances de cathodes et d'écrans de la façon requise.

Les transformateurs moyenne fréquence MF₁, MF₂ et MF₃ sont accordés sur 472 kc/s. Ces jeux de transformateurs pour amplificateur à deux étages se trouvent facilement dans le commerce ; certains sont même équipés d'un commutateur permettant le réglage de la sélectivité.

Le potentiomètre « Pot. 1 » permet le

réglage du gain H.F. et M.F. ; le réglage du gain B. F. s'effectue par la manœuvre de « Pot. 2 ». Un réglage de tonalité est également possible au moyen de « Pot. 3 ».

Tr. S est le transformateur de sortie, impédance primaire 5.000 Ω et impédance secondaire suivant haut-parleur (généralement 5 Ω).

à réaliser. Notons que l'on peut tout aussi bien utiliser un bon bloc du commerce ; les difficultés de l'alignement sont alors minimales.

Les mandrins employés pour la construction des enroulements ont un diamètre de 35 mm. (stéatite à section étoilée, avec broches).

L'alignement de la commande uni-

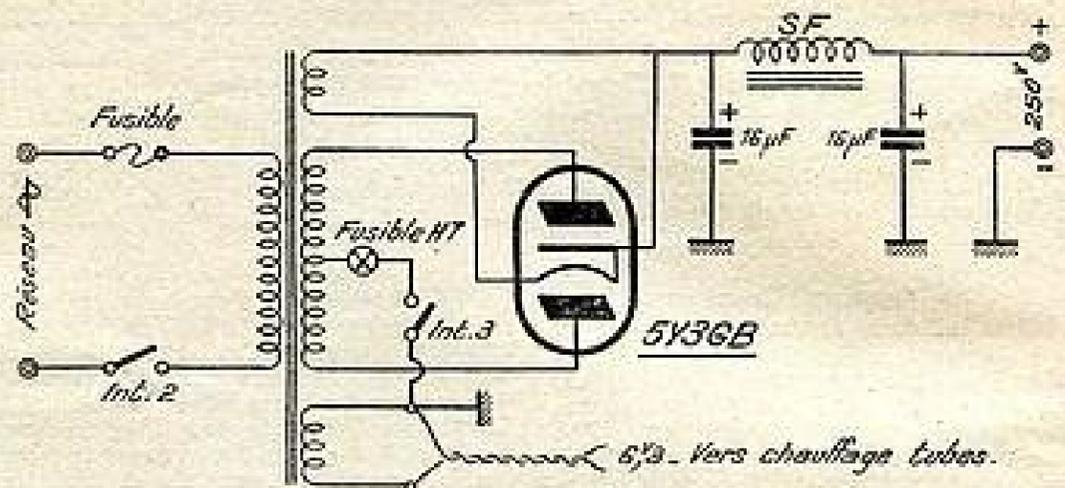


FIG. 2.

L'entrée d'antenne est prévue, en principe, pour une descente à feeder double A et A'. Mais on peut utiliser une antenne ordinaire, en reliant électriquement A' et T.

Les trois condensateurs variables ont une valeur de 120 µF, à commande unique.

Trois groupes de bobines sont nécessaires, respectivement : L₁-L₂, L₃-L₄ et L₅ ; donc, il faut trois mandrins à broches par gamme d'ondes.

L'amateur un peu mécanicien pourra monter ces bobinages sur tiroir, à la manière de certains récepteurs HRO-National. Nous avons prévu le fonctionnement sur les bandes 30, 40, 20 et 10 mètres et nous donnons ci-dessous les caractéristiques des bobinages

que se fait en écartant plus ou moins les spires les unes par rapport aux autres, et en plaçant éventuellement, en parallèle sur les bobines L₃, L₄ et L₅, des petits condensateurs ajustables à air de 3 à 30 µF ; ceci, afin de pouvoir compenser aisément les capacités parasites du câblage.

À ce propos, il est nécessaire de rappeler que toutes les connexions dites « chaudes », c'est-à-dire parcourues par la H.F. ou la M.F., devront être les plus courtes possibles. De plus, il est nécessaire de blinder certaines liaisons, comme il est indiqué sur la figure 1. Pour la disposition pratique des éléments, on s'inspirera directement du schéma théorique.

L'alimentation est tout à fait classique ; son montage est donné sur la

BANDES	ETAGE H. F.		ETAGE CONVERTISSEUR		OSCILLATEUR
	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅
80 m.	8 tours jointifs 20/100°, deux couches soie, couplés à L ₂ à 8 mm.	38 tours 6/10°, deux couches soie, enroulés sur une longueur de 45 mm.	15 tours jointifs 20/100°, deux couches soie, couplés à L ₁ à 12 mm.	identique à L ₂	32 tours de 6/10°, deux couches soie, sur une longueur de 45 mm. ; prise cathode à 10 tours côté masse.
40 m.	6 tours jointifs 20/100°, deux couches soie, couplés à L ₂ à 8 mm.	12 tours 6/10°, deux couches soie, enroulés sur une longueur de 38 mm.	8 tours jointifs 20/100°, deux couches soie, couplés à L ₂ à 12 mm.	identique à L ₂	11 tours de 6/10°, deux couches soie, sur une longueur de 32 mm. ; prise cathode à 3 tours côté masse.
20 m.	2 tours jointifs 6/10°, deux couches soie, couplés à L ₂ à 8 mm.	6 tours 8/10°, deux couches soie, enroulés sur une longueur de 25 mm.	4 tours jointifs 20/100°, deux couches soie, couplés à L ₂ à 12 mm.	identique à L ₂	6 tours de 8/10°, deux couches soie, sur une longueur de 25 mm. ; prise à 1 1/2 tour côté masse.
10 m.	2 tours jointifs 6/10°, deux couches soie, couplés à L ₂ à 8 mm.	3 1/2 tours de 8/10°, deux couches soie, enroulés sur une longueur de 25 mm.	3 tours jointifs 20/100°, deux couches soie, couplés à L ₂ à 12 mm.	identique à L ₂	3 1/2 tours de 8/10°, deux couches soie, sur une longueur de 25 mm. ; prise à 1 tour côté masse.

figure 2. Le transformateur comprend : un enroulement de chauffage 6,3 V-5 A ; un enroulement pour le chauffage de la valve 5Y3GB 5 V 2 A, et un enroulement H.T. 2×350 V 90 mA. Un interrupteur « Int. 3 » permet l'arrêt du récepteur par coupure de la haute tension (durant la période d'émission) et offre ainsi la possibilité de reprendre *instantanément* l'écoute au moment voulu. Une ampoule de cadran de 100 mA, montée en fusible H.T., préserve la valve et le transformateur en cas de claquage du premier condensateur électrochimique de filtrage. Quant à la bobine de filtrage, elle peut être constituée soit par une self-inductance à fer, soit par l'enroulement d'excitation du haut-parleur.

En nous reportant à la figure 1, nous remarquons un interrupteur « Int. 1 », type Tumbler, permettant de court-circuiter la ligne A.V.C. La suppression de l'action de la ligne antifading est, en effet, très utile dans certains cas, par exemple :

a) pour l'écoulement du trafic en « break-in » (le récepteur n'est pas « bloqué » par l'émetteur ;

b) pour la réception des signaux télégraphiques avec le B.F.O. (le récepteur n'est pas « bloqué » par l'oscillateur local de battement).

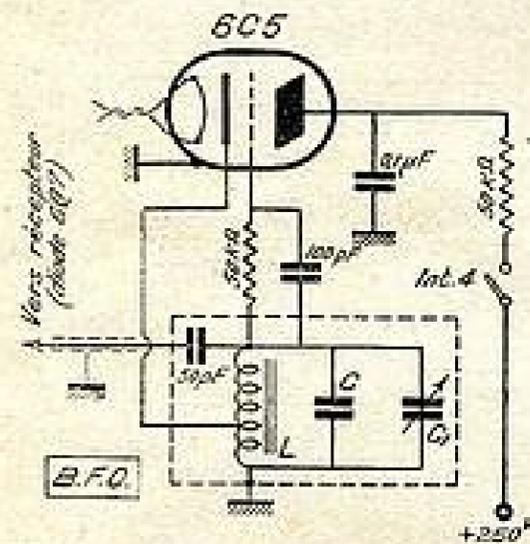


FIG. 3.

Nous passerons, maintenant, à l'étude du premier circuit annexe, à savoir l'oscillateur de battement pour la télégraphie (Beat Frequency Oscillator). Pour la réception des ondes entretenues pures (télégraphie non modulée), il est nécessaire d'hétéodyner les signaux amplifiés par les étages moyenne fréquence. On arrive

à ce but, soit en faisant accrocher un étage M.F. (amplificateur moyenne fréquence à réaction), soit en faisant interférer les signaux, à leur sortie de l'amplificateur M.F. avec l'oscillation d'une petite hétérodyne locale. C'est ce dernier procédé que nous avons adopté. Par battement des deux fréquences, on obtient une note audible de 800 à 1.500 c/s, par exemple, dont la hauteur est réglable au gré de l'opérateur.

En ce qui concerne l'hétérodyne locale, n'importe quel montage oscillateur peut convenir, à condition d'être stable. Le montage proposé est donné sur la figure 3 ; c'est oscillateur de bat-

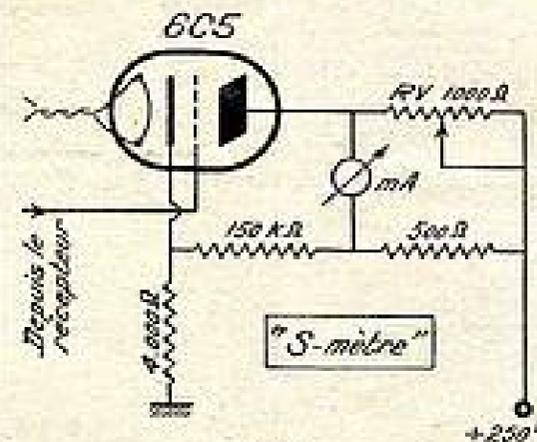


FIG. 4.

tement est équipé d'un tube 6C5 monté en oscillateur à couplage cathodique. Le circuit oscillant LC est, naturellement, réglé sur la même fréquence que les étages M.F. du récepteur proprement dit, soit 472 kc/s ; il est constitué par un enroulement accordé d'un transformateur M. F. 472 kc/s (primaire ou secondaire). On débobine environ 30 tours pour faire la prise pour la connexion de cathode (côté masse), que l'on rebobine soigneusement ensuite. Le petit condensateur variable C_1 , de 30 pF environ, provoque la différence entre les deux fréquences et permet d'ajuster la note du battement résultant au gré de l'oreille (ou à sa fréquence de plus grande sensibilité).

Le B.F.O. est mis en service par la manœuvre de l'interrupteur de tension plaque « Int. 4 ». A ce moment, il ne faut pas oublier de supprimer l'action de la ligne V.C.A., en la court-circuitant par « Int. 1 » (fig. 1). En effet, l'oscillation de l'hétérodyne locale injecte sur une plaque de diode une tension additive ; si le V.C.A. est en service, il en résulte une augmenta-

tion de sa tension négative de commande et, par suite, une diminution importante de la sensibilité du récepteur. Enfin, il est indispensable de blinder efficacement tous les circuits de l'oscillateur de battement, les oscillations qu'il engendre ne devant pas atteindre les circuits d'entrée du récepteur, sous peine d'être amplifiés comme des signaux incidents normaux.

Sur notre récepteur de trafic, nous avons prévu également un appareil donnant la valeur relative du champ incident des correspondants reçus. Cette mesure est confiée au « S-mètre » (fig. 4). Il suffit d'utiliser un tube triode séparé, en l'occurrence un tube 6C5, monté en voltmètre à lampe (amplificateur de courant continu) et attaqué par la composante continue de la détection. La mesure est indiquée par la lecture d'un milliampèremètre à cadre de déviation totale 1 mA monté « en pont », de sorte que la lecture et la force du signal croissent ensemble. La résistance variable R_0 de 1.000 Ω permet de corriger la déviation de l'aiguille due aux variations de tension anodique ou, en d'autres termes, « de faire le zéro » de l'appareil en l'absence d'émission.

Le cadran du milliampèremètre est gradué de zéro à neuf unités « S » du code RST international, indiquant ainsi la valeur relative de la tension H.F. à l'entrée du récepteur. Voici, d'ailleurs, un procédé pour étalonner correctement le « S-mètre ». Il faut disposer d'un générateur H.F. de mesures, dont on contrôle la tension de sortie à l'aide d'un voltmètre à lampe. D'autre part, admettons que la limite d'audibilité du récepteur corresponde à un signal d'entrée de 1 microvolt ; ici, pour la déviation de l'aiguille, nous marquons S1. En fournissant successivement, à l'aide du générateur H.F. attaquant l'entrée du récepteur, des tensions de 2, 4, 6, 8, 16, 32... etc. microvolts, nous noterons les points correspondants aux déviations du milliampèremètre, à savoir S2, S3, S4, S5, S6, S7... etc., et ce, en doublant chaque fois la tension d'entrée, jusqu'à S9. En continuant à doubler la tension d'entrée, successivement, au-dessus de S9, on déterminera des points distants de 6 en 6 décibels.

Réalisé avec soin, parfaitement aligné, ce récepteur de trafic est d'un fonctionnement remarquable en regard de sa simplicité. Il constitue le premier pas à faire dans l'établissement de la future station de l'amateur. Dans un prochain article, nous passerons à la section « émission ».

R. A. R. R.

PETITES ANNONCES

« V.D.S., S.X. 28, 550 K.C., 42 M.C. et Super-Pho. 550 Kc., 32 M.C. Ampli All. 80 W. » Jean ETIENNE, BETHEUVILLE (Marne).

Jne Techn. radio, très bonne instr. commerciale, capable secondar direction, cherche sit. G. URLL, rue Ballardou, CLUSES (Haute-Savoie).

Tandem HURTU Reynolds 531, 8 vitesses, compteur, freins sur moyeux et jantes, neuf. Cédé à 32.000 net. Valeur 50.000. S'adresser V.A.L., Quai Richelieu, PAU.

A vendre convertisseur rotatif 300 volts 60 mA pour poste auto 6 volts ; appareil sans filtrage en très bon état. Faire offre à la Revue sous le n° 11454.

A vendre dictaphone ruban magnétique marque Oliphone entièrement neuf, n'ayant jamais servi. Sté ELEC. MET. PLANET, 6, rue La Rochefoucauld, PARIS (9^e). TEL. 63-99.

A vendre Récept. Trafic U.S.A., 10 LPS Sect six gammes étalées, 18/200 M. ent. Mod., MF Crystal, HP séparé, 20.000 fr. QUESNEL, 28, Avenue France, AULNAY-SOUS-BOIS (S.-et-O.).

Oscilloscope LERES 11 cm et voltmètre abs. neufs, chassis ampli 100 watts avec transfo LIE. Faire offre à MORIER, à BRANGES (S.-et-L.), Tél. 37.

Vends cause cessation activité, Pupitre Universel Biplax, état neuf, Hétérodyne Métrix neuve, Cont. Univ. Guerpillon 13 k. avec adap. Post Res-Capa, état neuf. Offres à : CHOLLET, Avenue Louise, ROYAN.

Elève A.T. cherche travail préférence B.F. Ecrire au journal sous le n° 11463.

Achèterai bon projecteur Baby ou autre, avec moteur. Donner renseignements et prix IMBERT, Radis à DIEULEFIT (Drôme).

LE CALCUL DES IMAGINAIRES ⁽¹⁾

par J. QUINET, Ingénieur E. S. E.,
ancien rédacteur en chef de « Radio-Revue », professeur à l'École Centrale de T. S. F.

7° Circuit à courant constant (problème de Boucherot) (fig. 22).

La d.d.p. totale V étant constante, trouver la condition entre R , L , C et ω pour que le courant I' dans R soit indépendant de la valeur de R .

On a :

$$I = \frac{V}{\frac{-j}{C\omega} + \frac{R + jL\omega}{R + jL\omega}} = \frac{VC\omega(R + jL\omega)}{-j(R + jL\omega) + jRLC\omega^2}$$

et :

$$I' = I \cdot \frac{jL\omega}{R + jL\omega} = \frac{VC\omega(R + jL\omega)}{-j(R + jL\omega) + jRLC\omega^2} \cdot \frac{jL\omega}{R + jL\omega}$$

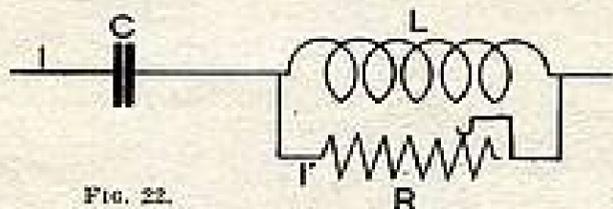


FIG. 22.

$$= \frac{jVLC\omega^2}{-j(R + jL\omega) + jRLC\omega^2}$$

On voit que si :

$$LC\omega^2 = 1$$

il reste :

$$I' = \frac{jV}{-jR - j^2L\omega + jR} = j \frac{V}{L\omega}$$

ce courant est donc indépendant de R ! La présence de $+j$ montre que I' est décalé de 90° sur V .

On peut, par ce montage, transformer une d.d.p. constante en un courant constant, et ceci quelle que soit la valeur de R . (On a supposé que L était sans résistance). On trouvera une autre variante dans notre ouvrage *Théorie et Pratique des Amplificateurs*, Editeur Dunod.

8° Exemple numérique de calcul d'imaginaires à l'électricité (fig. 23).

Une impédance Z_1 , formée d'une résistance de 3 ohms en série avec une capacitance $\frac{1}{C\omega}$ de 5 ohms, est en parallèle avec une self dont la résistance est de 5 ohms et dont la réactance $L\omega$ est de 3 ohms. En série est une autre self faisant 2 ohms de résistance et 9 ohms de réactance $L\omega$. Si la d.d.p. totale est de 100 volts, calculer les courants dans chaque branche et quelles sont les d.d.p. aux bornes de chaque branche.

Prenons la d.d.p. totale comme origine des phases : $|V| = 100$.

L'impédance équivalente de Z_1 et Z_2 est :

$$\begin{aligned} Z' &= \frac{Z_1 Z_2}{Z_1 + Z_2} = \frac{(3 - 5j)(5 + 3j)}{3 - 5j + 5 + 3j} \\ &= \frac{(3 - 5j)(5 + 3j)}{8 - 2j} = \frac{(30 - 16j)(8 + 2j)}{64 + 4} \\ &= \frac{272 - 68j}{68} = 4 - j. \end{aligned}$$

L'impédance totale est donc :

$$Z = Z' + Z_3 = (4 - j) + (2 + 9j) = 6 + 8j.$$

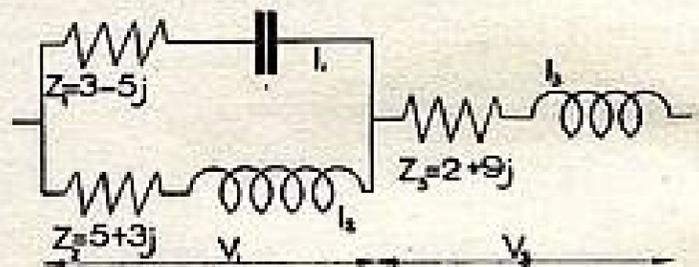


FIG. 23.

On a donc :

$$|I_3| = \frac{V}{Z} = \frac{100}{6 + 8j} = \frac{100(6 - 8j)}{36 + 64} = 6 - 8j$$

dont la valeur réelle est :

$$\sqrt{6^2 + 8^2} = 10 \text{ A.}$$

La d.d.p. aux bornes de Z_3 est alors :

$$V_3 = Z_3 \cdot I_3 = (2 + 9j)(6 - 8j) = 84 + 38j$$

et :

$$V_3 = \sqrt{84^2 + 38^2} = \sim 92 \text{ V.} \quad (1)$$

Aux bornes des deux branches en parallèle on a :

$$|V_1| = V - V_3 = 100 - (84 + 38j) = 16 - 38j$$

d'où :

$$V_1 = \sqrt{16^2 + 38^2} = \sim 41 \text{ V.}$$

Et, enfin :

$$\begin{aligned} I_1 &= \frac{V_1}{Z_1} = \frac{16 - 38j}{3 - 5j} = \frac{(16 - 38j)(3 + 5j)}{3^2 + 5^2} \\ &= \frac{238 - 34j}{34} = 7 - j \end{aligned}$$

d'où :

$$I_1 = \sqrt{7^2 + 1^2} = 7,1 \text{ A}$$

$$\text{et : } (I_2) = I_3 - I_1 = (6 - 8j) - (7 - j) = -1 - 7j$$

$$\text{avec : } I_2 = \sqrt{(-1)^2 + (-7)^2} = 7,1 \text{ A.}$$

On voit ainsi par cet exemple la simplicité, la clarté et la rapidité de ce genre de calculs !

(1) Voir T.S.F. n° 256 de février 1960.

(1) Le signe \sim signifie : presque égal à (Note de la Rédaction).

ETUDE, CONSTRUCTION ET MISE AU POINT d'une MACHINE MAGNETIQUE de REPRODUCTION SONORE

par P. HÉMARDINQUER, Ingénieur-Conseil

Le montage électronique d'une machine à fil : Les têtes électro-magnétiques

Dans un article paru dans les récents numéros de la revue, nous avons montré comment on pouvait réaliser une platine mécanique d'enregistrement et de reproduction pour fil magnétique. Le dispositif de déroulement et de rebobinage décrit peut, d'ailleurs, être encore perfectionné ; signalons ainsi qu'on peut placer un frein continu à disque de feutre sur la bobine débitrice, et utiliser un patin commandé par un levier actionné par la came centrale de commande, qui vient bloquer la bobine au moment de l'arrêt, en évitant ainsi la rupture ou le relâchement du fil.

Le montage électrique

Une fois cette platine montée, il nous reste à réaliser la partie électronique de l'appareil, pour obtenir l'enregistrement et la reproduction dans des conditions électro-acoustiques satisfaisantes. Il s'agit, ainsi, d'établir, ou de choisir, des têtes magnétiques d'effacement, d'enregistrement ou de reproduction, un amplificateur à gain élevé, utilisé à la fois pour l'enregistrement et la reproduction, et dont la courbe de réponse doit être étudiée spécialement, un haut-parleur de reproduction, et un microphone d'enregistrement.

L'amplificateur comporte également l'oscillateur à fréquence ultra-sonore de 30.000 à 40.000 cycles-seconde, nécessaire à l'enregistrement et à l'effacement.

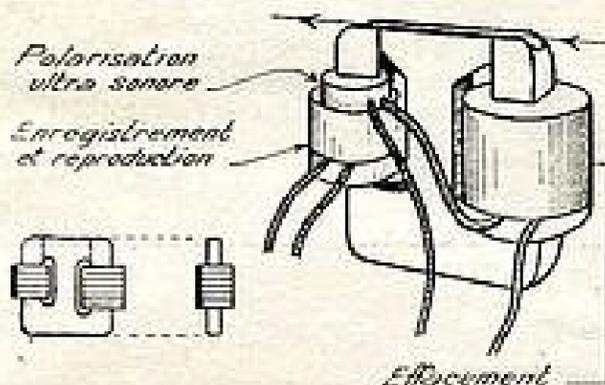


FIG. 1. — Tête magnétique Américaine à fil « Webster », grandeur exacte et détail des bobinages et du circuit magnétique.

Le niveau à l'entrée de l'appareil d'enregistrement, obtenu avec un microphone à cristal piézo-électrique, est de l'ordre de trois à quatre millivolts au maximum. A la sortie du premier pré-amplificateur de tension, on obtient une tension de l'ordre du volt, tension qui peut, d'ailleurs, être fournie directement par un pick-up piézo-électrique, ou un récepteur radiophonique, dans le cas de retranscriptions d'enregistrements phonographiques ou de réceptions radiophoniques. On utilise ensuite un amplificateur de puissance, qui permet d'obtenir une tension de l'ordre de 15 volts au minimum sur la tête magnétique ; la puissance d'enregistrement nécessaire n'est que de l'ordre de quelques milliwatts.

L'oscillateur à fréquence ultra-sonore fournit un courant de polarisation sous une intensité de quelques milliampères, servant à l'effacement, et à la préparation du support pour l'enregistrement.

A la sortie de la tête magnétique de reproduction, on obtient une tension de l'ordre du millivolt, qui est appliquée aux mêmes étages de pré-amplification, ayant servi à l'amplification en tension des signaux microphoniques. A la sortie de ces étages, la tension est de l'ordre du volt ; elle est appliquée à des étages de puissance simples ou en push-pull, et, finalement, on obtient une tension de l'ordre de 100 volts sur le haut-parleur. Des dispositifs additionnels permettent le contrôle de modulation, la liaison à des circuits d'amplification séparés, etc...

La tête magnétique

Les machines magnétiques de type professionnel peuvent comporter trois têtes magnétiques séparées : une tête d'effacement, une tête d'enregistrement, et une tête de reproduction. Dans les montages qui nous intéressent ici, on adopte toujours une seule tête combinée permettant, à la fois, l'effacement, l'enregistrement et la lecture.

La fabrication de ces organes a été améliorée surtout par l'emploi des alliages à haute perméabilité tels que le mumétal et le mumétal-molybdène, qui a permis de réduire dans de grandes proportions le poids et l'encombrement des têtes magnétiques, en même temps que le diamètre du fil. Le volume des têtes combinées que l'on peut utiliser a été réduit à quelques centimètres cubes, et le poids à quelques dizaines de grammes. Ces têtes sont établies maintenant avec un culot à broches de disposition standard, permettant l'adaptation immédiate sur un support portant des douilles placées de façon correspondante. Le remplacement et la vérification sont ainsi immédiats.

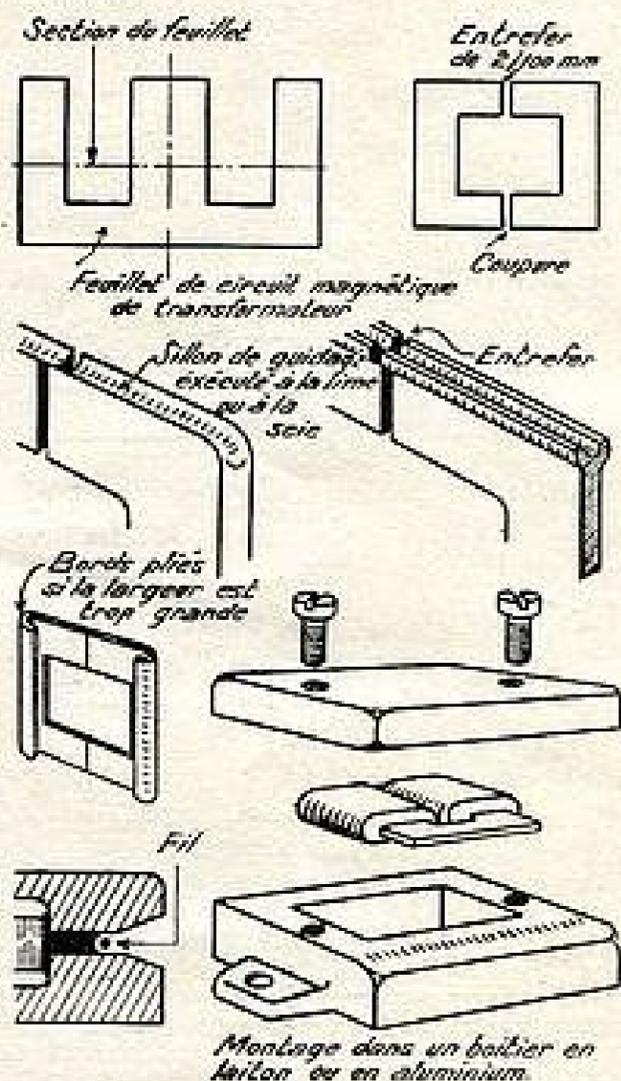


FIG. 2. — Essai de réalisation d'une tête magnétique à fil, par un amateur.

Les têtes d'enregistrement peuvent avoir des enroulements à impédance élevée, ou faible comme les bobinages des téléphones. Une tête d'essai pourrait ainsi être utilisée à basse impédance ; mais, dans ce cas, la liaison doit être effectuée évidemment avec le montage électronique par l'intermédiaire d'un transformateur, permettant l'adaptation au circuit de grille de la première lampe. De même,

un transformateur de haut-parleur doit assurer la liaison de cette tête à la plaque de la lampe de sortie pour l'enregistrement.

La plus simple des têtes magnétiques peut être établie, comme le montre la figure 2, au moyen de tôles d'un transformateur, de la façon qui est indiquée. Les bobines de téléphone employées ont respectivement des impédances de 4,1 et de 810 ohms, ce qui exige un transformateur pour la première. Le circuit magnétique est constitué par des feuilles d'alliage très perméable, tel que le mumétal ou le permalloy ; à la rigueur, on pourrait employer pour un essai du fer doux. Les entrefers ne sont pas généralement réalisés avec une scie, mais plutôt avec une paire de cisailles de ferblantier, leur exécution présente une grande importance, et il s'agit, ensuite, d'effectuer un sillon sur le bord de la pièce, qui peut servir de guide au fil. L'outil convenable pour effectuer ce genre de travail est une scie ou une lime fine, la profondeur et la largeur sont de $15/100^e$ de millimètre pour un fil de $10/100^e$ de diamètre.

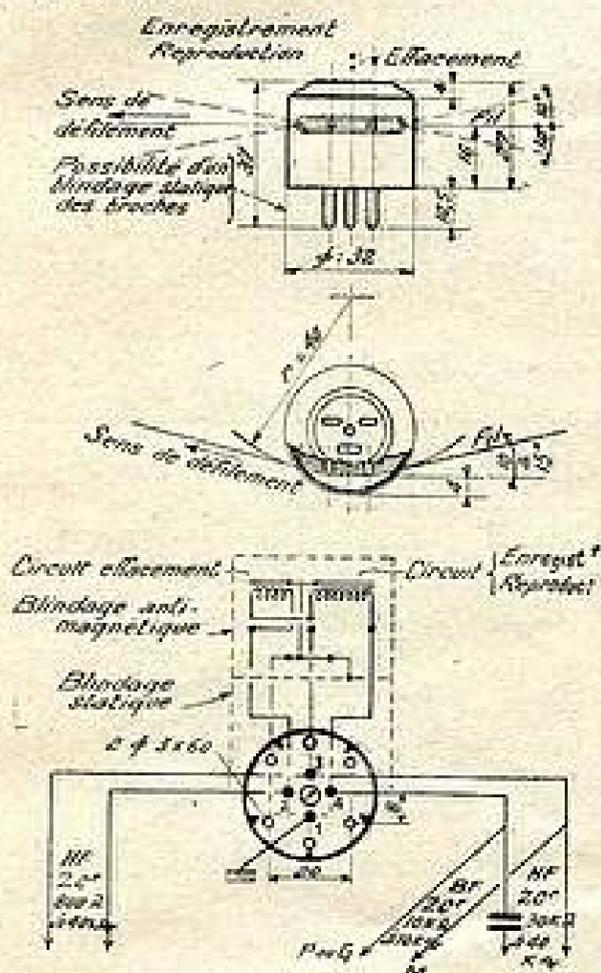


FIG. 3. — Une tête magnétique pour fil de fabrication française (type PMP-EL 130). Élévation : vue par-dessus et schéma des connexions.

Voici encore quelques précisions pratiques sur un modèle possible de tête magnétique.

Entrefers d'enregistrement et de reproduction $2/100^e$ à $2,5/100^e$ de millimètre. Entrefers d'effacement $5/100^e$ de millimètre. Bobinage d'enregistrement et de reproduction : 3.000 spires en fil de $7/100^e$ de millimètre. Bobinage d'effacement : 20 spires en fil de $3/10^e$ de millimètre.

On trouve maintenant dans le commerce des têtes d'origine américaine du type Webster ou Crescent. Ces têtes comportent deux bobines, comme on le voit sur le schéma de la figure 1, l'un pour l'effacement, le deuxième pour l'enregistrement et la reproduction. La plus grande bobine comporte 500 spires ; l'autre comporte 20 spires. Les parties métalliques sont aussi réduites que possible, de façon à éviter les ronflements ; il est, d'ailleurs, recommandé de placer la tête dans un blindage réuni à la masse.

Il existe maintenant d'excellentes têtes magnétiques réalisées en France ; on en voit un exemple sur la figure 3. Cette tête comporte des broches du type standard, permettant son adaptation immédiate sur la pla-

que ; un guide du fil en nylon, très bien étudié, évite une usure rapide des pièces polaires. L'emploi de l'aimantation perpendiculaire ne modifie pas les qualités d'inscription au fur et à mesure de l'usure. Même sans correction, et avec une vitesse d'entraînement relativement réduite, il est ainsi possible d'obtenir une bande de fréquences passantes satisfaisante.

Le fil défile ainsi perpendiculairement au plan du circuit magnétique, et la tête comporte deux circuits magnétiques distincts, l'un pour l'effacement, l'autre pour l'enregistrement et la reproduction. Les deux opérations sont obtenues par le jeu d'un commutateur.

L'impédance du circuit d'effacement est calculée de façon que la puissance absorbée à la fréquence ultrasonore de 30.000 périodes/s, soit de 3,5 watts, pour un effacement de 45 décibels. Cette impédance à 40.000 périodes/s, est de 800 ohms. La séparation des bobinages permet, d'ailleurs, la démagnétisation en courant continu, procédé employé initialement, et qui semblait présenter des inconvénients, mais qui paraît désormais, de nouveau, en faveur aux Etats-Unis, sous certaines conditions. L'effacement haute-fréquence s'effectue sous 25.000 à 50.000 périodes-seconde ; le courant atteint 70 milliampères à 30.000 périodes/s, pour un effacement de 45 décibels à 400 périodes/s. La puissance est alors de 3,5 watts ; la puissance maximum admise est, d'ailleurs, de 4 watts.

Le courant optimum de magnétisation haute fréquence, de son côté, est de 2,5 milliampères.

L'impédance du circuit d'enregistrement est calculée de telle manière que l'intensité du courant de haute fréquence modulé soit de 2,5 milliampères. Le niveau de sortie moyen est ainsi de - 60 décibels, soit 1 millivolt à 1.000 périodes/s, pour un courant d'enregistrement basse fréquence de 0,15 milliampère. L'impédance à 1.000 périodes/s du circuit de reproduction est de 750 ohms.

L'intervalle de puissance dynamique est de 45 à 55 décibels, suivant la puissance d'effacement. La saturation est atteinte par un courant basse fréquence de 0,5 milliampère ; l'entrefers du circuit enregistrement-reproduction a une largeur de $2/100^e$ de millimètre.

Les impédances des bobinages sont choisies de telle sorte que les enroulements peuvent être adaptés aussi bien à l'enregistrement qu'à la reproduction, par liaison directe, et sans l'intermédiaire d'un transformateur d'adaptation. L'ensemble des circuits magnétiques est monté sur un petit support, enfermé dans un blindage cylindrique en tôle mumétal, assurant la protection contre

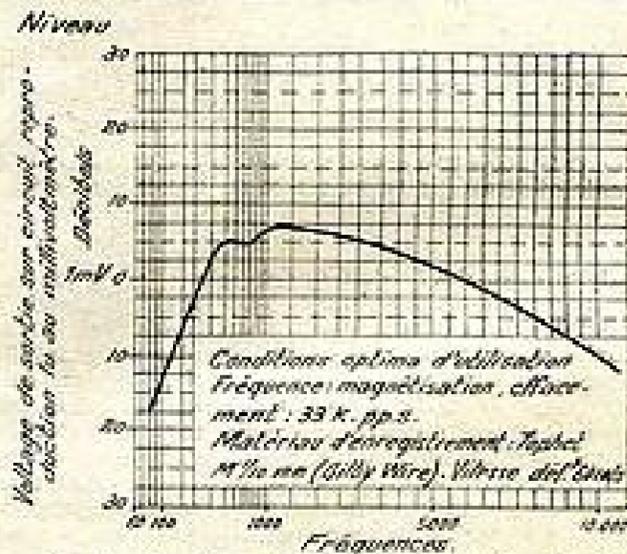


FIG. 4. — Courbe de réponse de la tête magnétique de la figure 3.

les champs extérieurs et permettant une forte compensation des fréquences basses. Les connexions sont blindées statiquement, et la liaison s'effectue au moyen de 4 broches au standard américain. Le diamètre extérieur est de 32 millimètres, la hauteur de 37 millimètres, et le poids de 50 grammes, l'écartement standard des broches est de 25,4 mm.

On voit, sur la figure 4, la courbe de réponse obtenue avec cet appareil. Elle montre qu'on peut atteindre des fréquences très élevées, supérieures à 5.000 ou 6.000 cycles-seconde, à condition d'adopter un montage électronique convenable.

CHEZ LES CONSTRUCTEURS :

Essais d'un Récepteur pour voiture M. A. R. ⁽¹⁾

équipé de tubes « Mazda Médium »

par Lucien CHRETIEN, ingénieur E. S. E.

Les difficultés du récepteur pour voiture

La construction du récepteur pour voiture automobile pose des problèmes difficiles à résoudre qui ont, d'ailleurs, été analysés dans un de mes ouvrages, à la lumière d'une expérience déjà longue de cette question (2). En vérité, l'installation d'un récepteur à bord d'une voiture ressemble un peu à une gageure :

a) On ne peut disposer que d'un très mauvais collecteur d'ondes, ce qui rend indispensable l'emploi d'un récepteur très sensible.

b) Ce récepteur très sensible est placé au voisinage même de sources de parasites extrêmement puissantes...

c) Circonstance aggravante : ces producteurs de parasites sont alimentés par la même source d'énergie que le récepteur.

la région de l'Est, la pointe de la région touchée étant Verdun d'un côté et Nevers de l'autre.

J'ai d'autant plus de plaisir à publier les résultats qu'en lira plus loin que le récepteur M.A.R. est construit en France par une société française et qu'il a été conçu et réalisé par un ingénieur français.

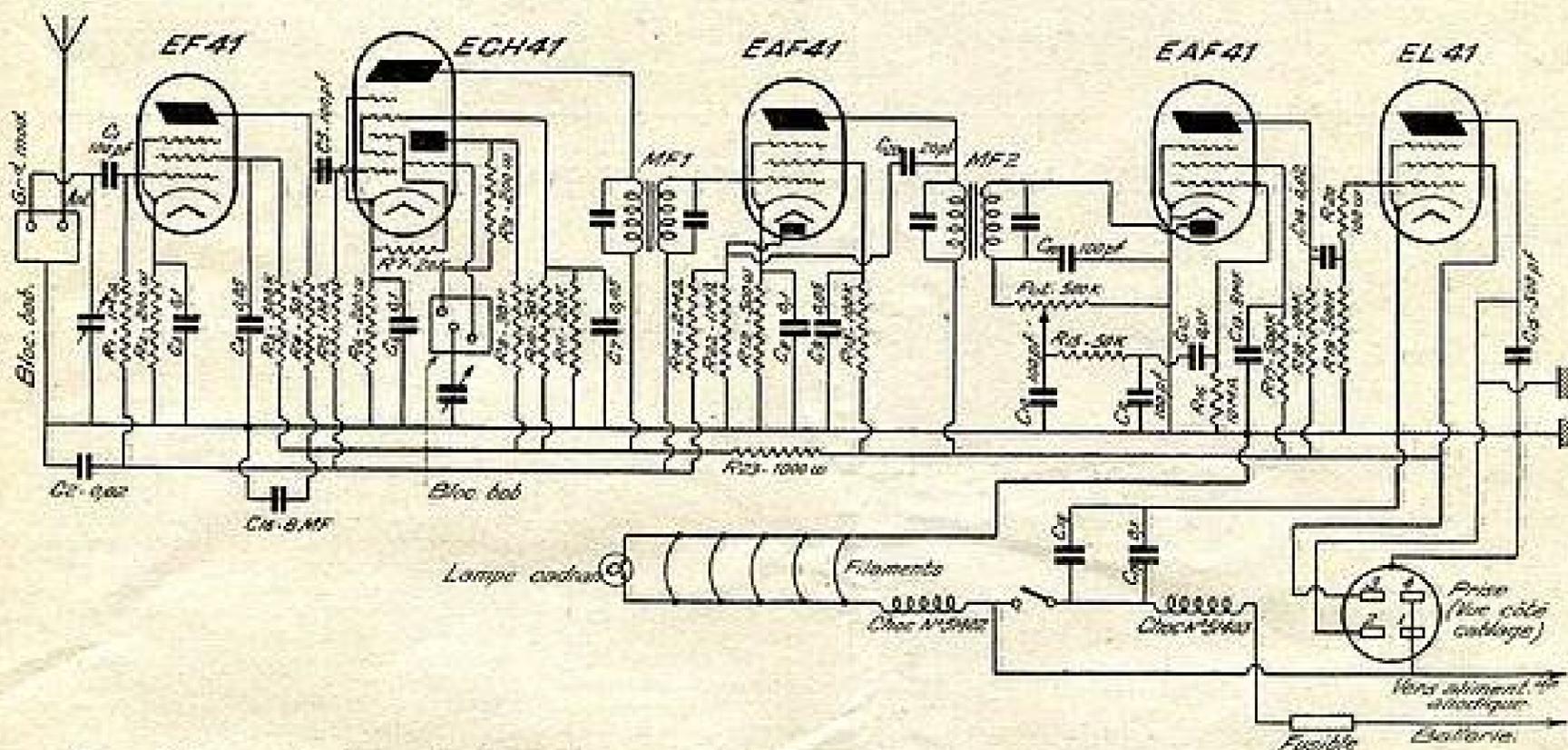
Contrairement à beaucoup de ses collègues, le constructeur m'a autorisé à publier le schéma complet du récepteur M.A.R., avec indication des valeurs employées. Il estime que le schéma ne signifie pas grand chose et que tout dépend plutôt de la manière dont il est réalisé. En quoi il a parfaitement raison. Il n'y a aucun « secret » dans le schéma d'un récepteur, ni dans les valeurs essentielles. Certains de nos constructeurs devraient bien se pénétrer de cela et nous autoriser à publier des

ment l'encombrement. Mais un récepteur destiné à fonctionner en France doit comporter une gamme « Grandes Ondes ». C'est ce qui a été compris par le constructeur du récepteur M.A.R., lequel n'a pas seulement prévu une bande G.O., mais encore une bande O.C.

Une autre complication devant laquelle se trouve placé le constructeur français, c'est le défaut de standardisation des batteries d'accumulateurs. Citroën emploie 6 volts... mais Hotchkiss utilise 12 volts.

La difficulté a été tournée d'élégante façon. Le même récepteur convient pour 6 et pour 12 volts. Dans le premier cas les filaments sont montés en parallèle, dans le second cas ils sont en série-parallèle. Il suffit de décaler une simple connexion pour passer de l'une à l'autre combinaison.

Pour obtenir la sensibilité indispensable, le



d) On ne dispose que de très peu de place.

e) Le récepteur doit produire sans distorsion une puissance modulée suffisante pour « masquer » les inévitables bruits de la voiture en fonctionnement.

On voit bien que les difficultés sont nombreuses et d'une taille respectable.

Essais de longue durée

Or, d'après les résultats que nous avons obtenus avec le récepteur M.A.R., il est évident que toutes ces difficultés ont été vaincues. Qu'on m'entende bien. Le « satisfait » que je publie aujourd'hui n'est point la conséquence d'un essai hâtif de quelques dizaines de minutes, à travers les rues de la capitale, en

écoutant le programme de Paris-Inter ou de la chaîne nationale...

Les essais ont duré plusieurs semaines et correspondent à un parcours de plusieurs milliers de kilomètres. Ils ont eu lieu dans toute les régions qui rendraient bien des services à nos lecteurs techniciens et dépanneurs.

France et Amérique

Beaucoup de Français qui admirent aveuglément les réalisations d'Outre-Atlantique expriment cette opinion que les « récepteurs voiture » américains sont imbattables. D'abord, cela est faux. Ensuite, même si c'était exact, on pourrait faire remarquer que le problème est beaucoup plus facile à résoudre pour un américain parce qu'il n'y a qu'une seule gamme d'ondes. Et ce n'est pas rien puisque cela supprime toutes les difficultés de la commutation qui ne sont pas négligeables et, qu'en même temps, cela permet de réduire notable-

ment l'encombrement. Mais un récepteur destiné à fonctionner en France doit comporter une gamme « Grandes Ondes ». C'est ce qui a été compris par le constructeur du récepteur M.A.R., lequel n'a pas seulement prévu une bande G.O., mais encore une bande O.C.

Tubes utilisés

Nous avons utilisé au cours des essais des tubes Mazda Médium. Notons en passant que cette série convient remarquablement bien pour le récepteur de voiture. Les tubes sont de faible dimension, ce qui est particulièrement important, ils sont faciles à mettre en place, ne présentent aucun effet microphonique et tiennent parfaitement bien dans leur support. Nous avons utilisé :

- Etage HF : Mazda Médium EFA1.
 - Changement de fréquence : ECH41 ou 42.
 - Moyenne fréquence : EAF41.
 - Détection et BF : EAF41
 - Tube de sortie : EL41.
- On peut s'étonner de l'emploi d'un tube EL41

(1) Récepteur construit par la Société SEMAR, 20, place de la Madeleine, Paris.

(2) Voir : « Comment installer la Radio sur les Automobiles », par L. Chretien, E. Chiron, Editeur.

alors que la même série comporte un tube de sortie spécialement étudié pour récepteur de voiture : le tube EL42. L'emploi de ce dernier tube aurait permis d'économiser 0,51 ampère sous 6,3 volts. On ne peut pas dire que c'est négligeable.

Mais d'un autre côté, le tube EL42 est moins sensible : il faut environ une tension double sur la grille de commande pour obtenir la même puissance modulée. Il est aussi moins puissant puisqu'il donne 2,6 watts maximum au lieu de 3,2.

Ce sont sans doute ces dernières considérations qui ont décidé le choix du constructeur.

Présentation

Le récepteur est prévu avec haut-parleur séparé. Le système d'alimentation anodique est placé dans le coffret du haut-parleur.

Cette présentation est parfaitement rationnelle. L'alimentation est encore une source de parasites qu'il est préférable d'éloigner des circuits de haute fréquence. D'autre part, en construisant un « monobloc » on se condamne à adopter un petit haut-parleur.

Cette disposition générale permet de construire un récepteur de très faible encombrement. Le résultat a été atteint puisque l'appareil peut s'encastrier sans difficulté dans le tableau de bord des modernes 4 CV. La présentation est agréable, avec un cadran « miroir » gradué en longueurs d'ondes.

La commande du condensateur est à double démultiplication — ce qui est particulièrement

précieux pour un récepteur de voiture. On peut explorer très rapidement une gamme, puis revenir ensuite sur le réglage exact avec une très grande démultiplication qui s'effectue sans jeu.

Les réglages d'alignements sont accessibles de l'extérieur, ce qui est encore un point digne d'intérêt.

Le branchement s'effectue très commodément à l'aide d'une fiche multipolaire blindée, bloquée ensuite par vissage. La liaison avec la batterie est réalisée au moyen d'un câble blindé contenant un fusible, ce qui est une sage précaution.

Les résultats

Les essais ont été faits sur une voiture qui n'est pas précisément très facile à « anticiper » et qui ne supporte guère de résistances dans le circuit d'allumage. Elle réagit en consommant d'avantage d'essence et en « grillant » — sans doute en manière de représaille — ses soupapes d'échappement...

Or, j'ai été très agréablement surpris en notant que le niveau des parasites d'allumage est assez faible pour permettre l'audition des stations étrangères de jour, dans Paris, avec une antenne classique de voiture. Cette possibilité démontre la remarquable protection obtenue contre les parasites et la grande sensibilité du récepteur.

Les seules dispositions prévues contre les parasites étaient l'emploi de condensateurs sur

la dynamo, sur l'entrée du distributeur et sur le tableau de bord. Aucun blindage de l'allumage n'était prévu, ni aucune bobine d'arrêt. C'est donc vraiment un minimum.

Il faut noter que, d'après le constructeur, il est parfois utile de prévoir des résistances d'amortissement mais de valeur inférieure à 1.000 ohms. Dans ces conditions, il n'y a aucune répercussion sur l'allumage.

De jour, et sans aucun parasite, on peut, dans Paris, entendre les stations grandes ondes : Luxembourg, Dreitrich, Strasbourg, etc...

Dans la gamme PO, on entend les stations françaises des deux chaînes sans la moindre difficulté. Paris-Inter est encore parfaitement « utilisable » de jour à une distance supérieure à 100 km.

Dans les mêmes conditions et dans Paris même, ou la région parisienne, on peut entendre, de jour, un certain nombre de stations étrangères comme Bruxelles, Hilversum, certaines stations anglaises, etc...

Les réglages dans la bande d'ondes courtes sont assez stables pour permettre l'audition de certaines stations pendant la route. Ce résultat nous semble digne d'être souligné.

En conclusion, le récepteur SEMAR, pour voiture est une production française qui peut être mise en comparaison avec la production étrangère et qui fait honneur à la technique de notre pays.

Lucien CHRETIEN.

CONCOURS DU MEILLEUR ENREGISTREMENT D'AMATEUR

Règlement

La T. S. F. pour Tous a toujours tenu avec soin ses lecteurs au courant des techniques de l'enregistrement. Rappelons à ce sujet ses numéros spéciaux de 1948 : n°s 237-238, et de 1949 : n°s 249-250 (1). Un « courrier technique » substantiel répond aux demandes, assez nombreuses sur cette question. Nous nous devons donc de signaler ce concours très intéressant, dont les résultats pourront être appréciés par tous, à l'écoute.

ART. PREMIER. — Le Concours du Meilleur Enregistrement d'Amateur, organisé par le Syndicat National des Industries Radioléctriques et par l'Association des Amateurs de l'Enregistrement sonore est ouvert à tous les amateurs de l'enregistrement sonore (amateurs proprement dits et professionnels opérant avec des moyens personnels, en dehors de l'exercice de leur métier).

ART. 2. — Les concurrents sont entièrement libres du choix de leur sujet (théâtre, musique, variétés, montage sonore, reportage, parodie, improvisation, etc...) et peuvent, à volonté, présenter un seul ou deux enregistrements différents.

ART. 3. — Toutefois :

a) chaque enregistrement ne devra pas excéder vingt-cinq minutes, le minutage exact restant, dans cette limite, absolument libre ;

b) tout enregistrement « parlé » devra être en langue française (sauf « citations » ; exemple : fragment de discours d'une personnalité étrangère dans un montage de documents historiques) ;

c) chaque enregistrement devra être conforme à l'une ou l'autre des caractéristiques suivantes :

Disque : 78 ou 33 tours 1/3 à la minute ;

Fil : 61 ou 80 centimètres à la seconde ;

Bande : 77 ou 19 centimètres à la seconde.

ART. 4. — Les envois sont à faire à l'adresse suivante : Syndicat National des Industries Radioléctriques, 25, rue de la Pépinière, Paris (8^e), avant le 1^{er} avril 1950.

(1) N°s 237-238 : 80 frs ; N°s 249-250 : 80 frs, aux Editions Chiron, 40, rue de Seine, Paris (8^e). Port : 5 frs. C. C. P. Paris 53-25.

ART. 5. — Chaque enregistrement devra être accompagné d'une enveloppe fermée ne portant aucune mention extérieure, tandis qu'à l'intérieur de l'enveloppe une fiche indiquera le nom et l'adresse du concurrent, son âge, son ancienneté dans l'amateurisme et la nature de son matériel.

A la réception, chaque enveloppe recevra un numéro correspondant au nom de l'expéditeur indiqué sur le colis (et le même numéro « bis » dans le cas d'un deuxième enregistrement du même concurrent), de sorte que le jury appelé à apprécier ces enregistrements pourra statuer sur des envois anonymes.

ART. 6. — Le jury du Concours du Meilleur Enregistrement d'Amateur se compose de :

— cinq personnalités de la Radiodiffusion Française ;

— cinq représentants des Industries Radioléctriques ;

— cinq représentants des mouvements amateurs « voisins » (Radio-Clubs, R. E. F., Clubs de Cinéma d'amateurs) ;

— du Président d'Honneur et du Vice-président d'Honneur de l'Association des Amateurs de l'Enregistrement Sonore.

L'organisation matérielle des séances du jury sera assumée par une secrétaire qui ne pourra participer ni au concours ni à aucun vote.

ART. 7. — Le jury sélectionnera quatre enregistrements, en faisant mention des qualités particulières pour lesquelles il les a retenus.

ART. 8. — Les quatre enregistrements sélectionnés par le jury seront diffusés sur les antennes de la Radiodiffusion Française et ce sont finalement les auditeurs, entre qui un concours spécial sera organisé, qui, par leurs votes, désigneront le meilleur enregistrement amateur de l'année. Ils auront seulement à classer les enregistrements diffusés en compétition dans l'ordre de leurs préférences et à indiquer combien d'amateurs, selon eux, auront participé à cette compétition. Ainsi sera établie une liste-type qui permettra de désigner les gagnants. La question subsidiaire servant à départager les ex æquo.

ART. 9. — Le concours entre les amateurs sera sanctionné par deux prix :

1^{er} prix : 25.000 francs en espèces et édition de l'enregistrement primé en disque « dar » de commerce (donnant accès pour le lauréat aux droits d'auteur usuels sur la vente).

2^e prix : 25.000 francs en espèces.

ART. 10. — Le concours entre les auditeurs sera sanctionné par de nombreux prix, dont la liste sera, en temps utile, portée à la connaissance du public.

ART. 11. — Sélectionnés ou non, primés ou non, les enregistrements reçus seront rendus à leurs expéditeurs, après une éventuelle diffusion dans le cadre de l'émission « Aux Quatre Vents ».

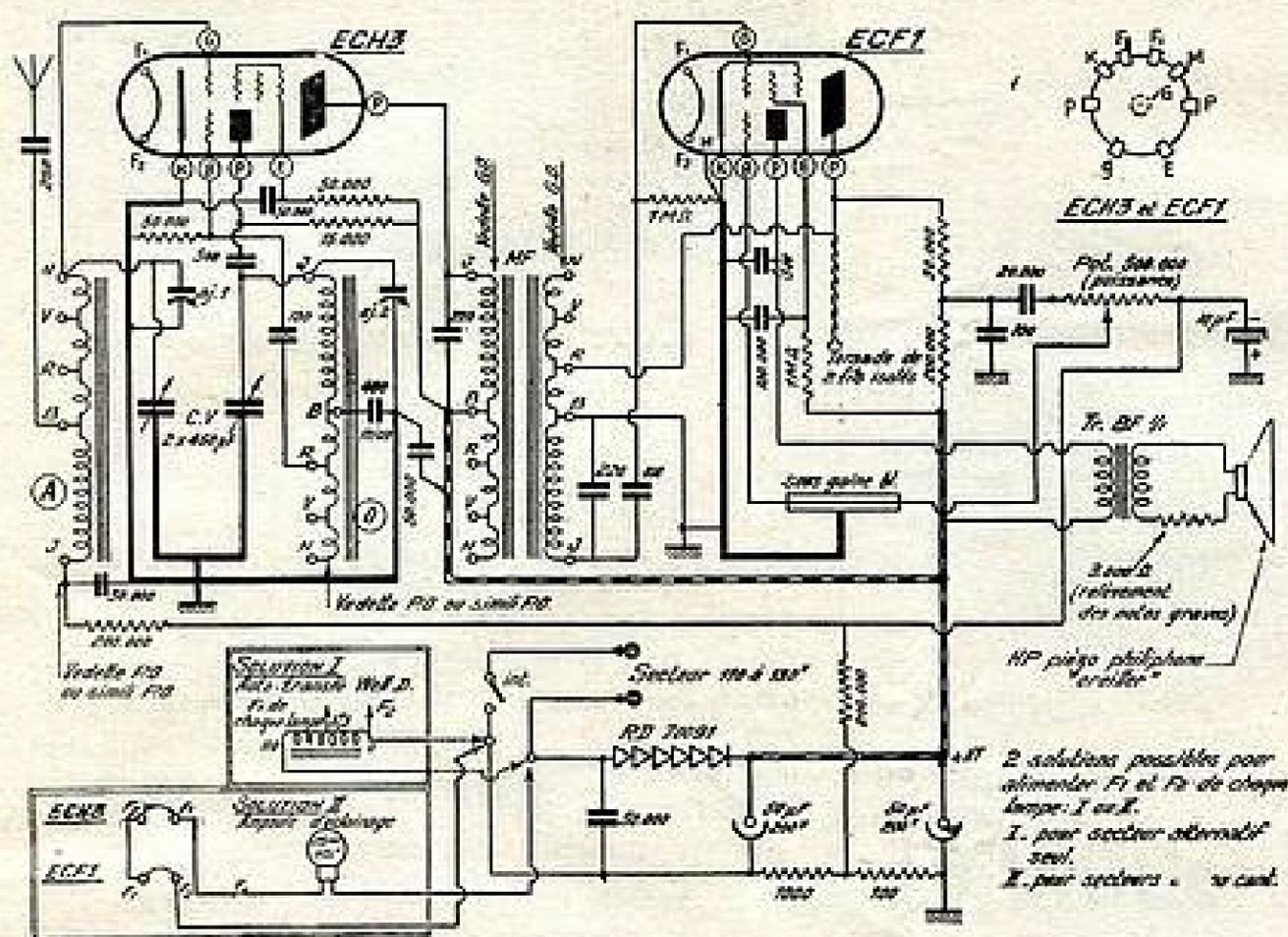
Pour les concurrents de Paris et de la banlieue, ils seront à leur disposition au siège du S. N. I. R., 25, rue de la Pépinière, Paris (8^e).

Pour les autres concurrents, retour leur en sera fait par la voie postale.

UN MONTAGE SENSIBLE A SELFS "VEDETTES" INDÉPENDANTES

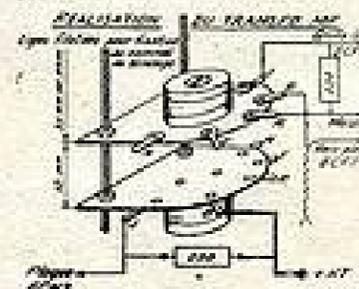
LE SUPER-BI "OREILLER"

Récepteur de chambre ou de dortoir, superhétérodyne bilampe une trentaine d'émissions "petites ondes" en haut-parleur piezo.



Réalisation d'un transformateur MF 472 kc/s à réaction, avec deux selfs « Vedette » GO.

ECH3 et ECF1



2 solutions possibles pour alimenter F1 et F2 de chaque lampe: I et II.
I. pour secteur alternatif seul.
II. pour secteurs « 220 ou 110 ».

Les selfs « Vedettes », imaginées par G. GÉNIAUX (1), notre directeur technique d'édition, qui ne lâche pas la radio expérimentale, et les a mises au point patiemment au long de l'année 1949, satisfont nos amis radioélectriciens, petits constructeurs et dépanneurs. Nous ne nous étendons pas sur les qualificatifs employés par nos correspondants sur leur « enthousiasme », etc... Bien des usagers se plaignent que nous ne publions pas plus de schémas d'emploi. La place et le temps nous manquent.

Rappelons que dans le n° 254, la plupart des fonctions remplies par un bobinage de type unique, grâce à ses enroulements couplés et à ses prises, ont fait l'objet de schémas de base (onze), qui permettent toutes les combinaisons : accord de superhétérodyne, oscillateur pour 472 Kc/s de MF, oscillateur de générateur HF-MF, détectrice à réaction E.C.O., détectrice à réaction « Hartley », toutes liaisons HF, etc..., et que la caractéristique essentielle de ce jeu de bobinages est :

— Soit de permettre la réalisation de récepteurs à une ou plusieurs gammes par bobinages indépendants, à la guise du constructeur, avec emploi assuré dans tous schémas et avec alignement parfait ;

— Soit de permettre le dépannage ultra-facile de n'importe quel circuit détérioré d'un bloc de bobinages commercial quelconque, par simple déplacement de connexions sur la bobine ajoutée, sans même ôter le circuit en panne.

Plusieurs lecteurs ont même réalisé des blocs de bobinages « personnels », en asso-

ciant autant de « Vedettes » qu'ils l'ont désiré ; cela peut être intéressant pour monter un récepteur à étage HF, à condition de monter un compartimentage métallique entre étages.

L'un d'eux (Toulouse), nous prie de réaliser des « Vedettes » toujours toutes-fonctions, pour les gammes d'amateurs 20-40-80 mètres. Plus tard ! Nous sommes débordés.

Points d'alignement d'un superhétérodyne monté avec selfs « Vedette » (identiques pour chaque fonction, mais bien entendu branchements différents, comme le montre le schéma de notre SUPER-BI ci-dessus) :

Moyenne fréquence : 472 kc/s. Condensateurs var. 460 ou 490 pF ;

Ondes courtes : trimmers : 16 Mc/s ; noyaux : 6,5 Mc/s pour CV 490 pF et 6 Mc/s pour 460 pF ;

Petites ondes : trimmers : 1.400 kc/s ; noyaux : 570 kc/s ;

Grandes ondes : trimmers : 265 kc/s ; noyaux : 160 kc/s.

Cadrans avec glace pour 460 pF ou 490 pF, selon le cas.

Le Super-Bi, avec deux tubes seulement, avec deux selfs « Vedettes » PO, donne la réception de cette gamme comme un superhétérodyne quatre tubes de qualité, mais à faible puissance sonore.

Transformateurs MF : on peut s'éviter la peine du montage artisanal indiqué : pour les réalisations d'appareils en série, on prendra un simple transformateur MF, type tesla de qualité, comme le IST de Supersonic. La torsade donnant l'effet de réaction se trouve alors entre plaque ECF1 et plaque ECH3 (ou

ECH42). Le nombre de tours de cette torsade de deux fils isolés est à doser pour se trouver juste avant le point d'accrochage, les réglages du transformateur MF ayant été retouchés.

Les ajustables aj1 et aj2 (trimmers) ne sont pas à brancher s'ils se trouvent sur le condensateur variable.

Haut-parleur piezo : c'est le type pour oreiller de Philips, le Miniphone.

Ce montage est extrait de notre nouveau recueil « Tous les montages de T. S. F., fascicule II : vingt schémas de récepteurs à 1 et 2 lampes » : schémas avec plans de réalisation. Ce volume paraîtra le 1^{er} avril, aux Editions Chéron, 40, rue de Seine, Paris (6^e).

BOBINAGES « VEDETTES »

Ces bobinages sont vendus, à l'unité, ou par quantités (avec remises pour professionnels) : OC : 125 fr. ; PO : 150 fr. ; GO : 150 fr.

Nord de la ligne Bordeaux-Limoges-Lyon : chez LAHAYE ET FIÉVET : 3, rue Bourbon-le-Château, Paris (6^e). C.C.P. Paris 3785-58. Tél. DAN. 44-38.

Sud de la ligne Bordeaux-Limoges-Lyon : chez P. GENIAUX :

Ets RABIEUX, agent dépositaire, 26, rue de Metz, à Toulouse.

C.C.P. Toulouse 113.674. Tél. 263-89.

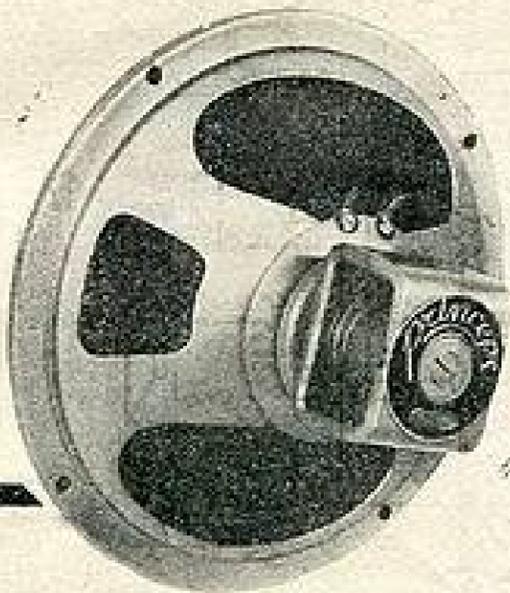
(1) T. S. F. pour Tous, n° 254 de décembre, pages 465 à 467.

"Princeps"

TICONAL
— G —

tellement supérieur !

PRINCEPS S.A.
capital 9.500.000 francs
27, RUE DIDEROT
ISSY - LES - MOULINEAUX
— MICHOlet 09-30 —

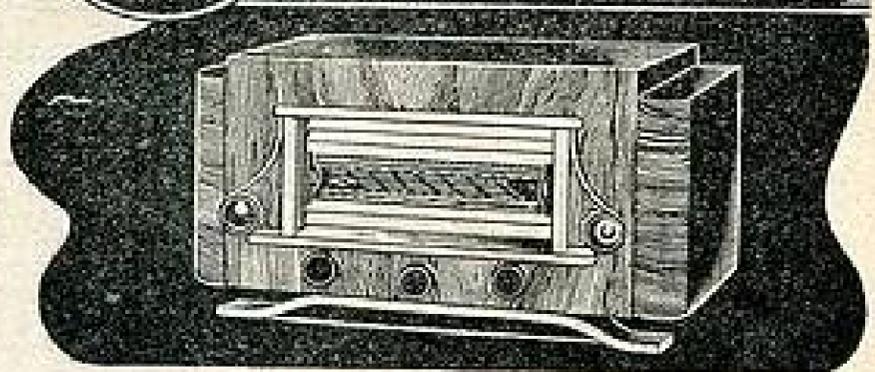


J.-A. NUNES — 165

SUPER SNOB

Productions Haute Qualité

Radialva



Qualités sans égales...

[fonctionne sur courant alternatif
110, 125, 150, 220, 250 volts

- 6 lampes Rimlock (ECH 42, EAF 42, EAF 42, EL 41, GZ 40, EM 4).
- équipé avec techmabloc réglable comprenant 4 gammes, dont deux gammes O.C. semi-étalées : O.C.¹ 13 m. 50 à 27 m. - O.C.² 25 m. à 50 m. - P.O. 187 m. à 580 m. - G.O. 700 m. à 2.000 m.
- Double filtrage ■ Prise Pick-up ■ Condensateur variable fractionné pour les O.C. ■ Moyenne fréquence à 472 Kcs, à pots fermés ■ Filtre d'antenne sur 472 Kcs ■ 3 tonalités (parole, musique, grave), par contre-réaction sélective
- Haut-parleur aimant permanent "Ticonal". Prise Haut-parleur supplémentaire.

Présentation luxueuse ; Coffret bois noyer ou palissandre - Dimensions : Larg. : 540 ; Hauteur : 295 ; Profondeur : 250

1, RUE J. J. ROUSSEAU
Radialva
ASNIÈRES (SEINE)
GRÉ. 33-34

! Demandez nos notices adressées franco et concernant nos divers modèles.

... un **BOBINAGE VISODION**
de la "Série Rationnelle"
pour chaque cas !

- R 23 3 gam. standard SNIR
 - R 23 C, 3 — à cadre monospire
 - R 214 4 — dont une étalée 50 m.
 - R 215 5 — dont deux étalées 50 m., 23-35 m.
 - R 244 type colonial (PO - 3 OC)
- et le Bloc multigammes à
clavier "**VISOMATIC**"
M.F. boîtier standard 44x44
boîtier rond de 30

SOCIÉTÉ VISODION
11, Quai National, PUTEAUX (Seine)
LON. 02-04

PUBL. RAPPY



Un poste de Marque
est toujours signé !

FABRICANTS-REVENDEURS

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

PLAQUES GRAVÉES POUR TOUTES INDUSTRIES
LIVRAISON DE MARQUES INDICATRICES À LETTRE LUE

LA DÉCALCOMANIE GÉNÉRALE

MARQUE DÉPOSÉE - DÉCORS MILUM
169, Avenue Thiers, LYON (6^e) - Tél. : Lalonde 48-23

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

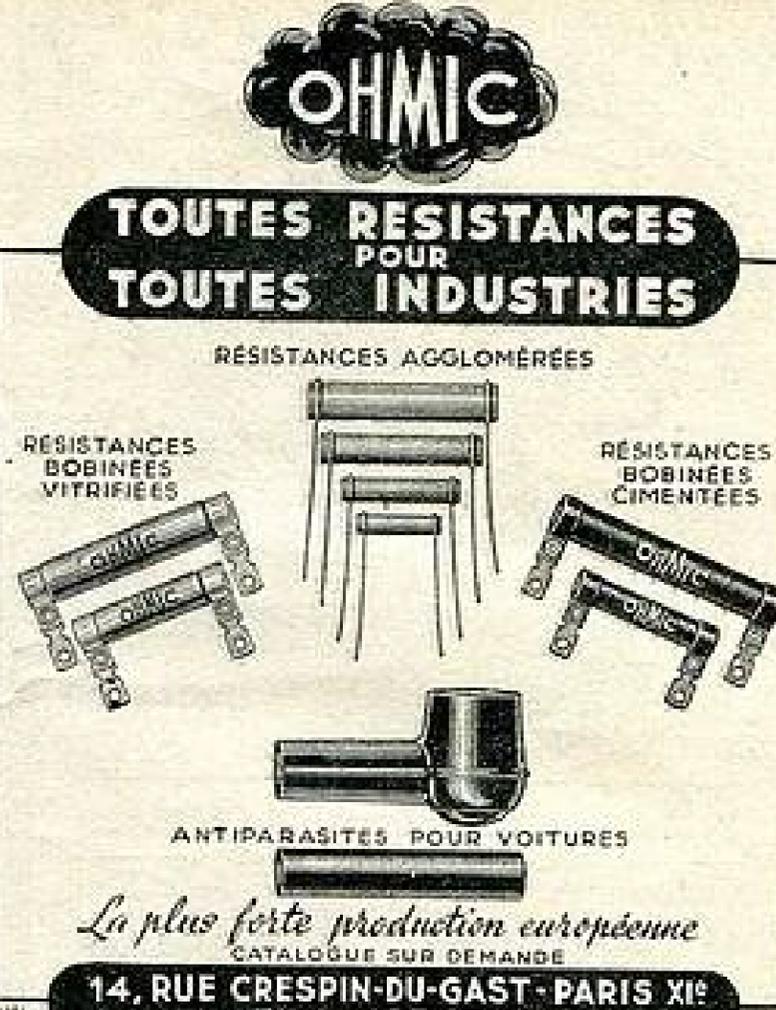


SON D'OR
G.G. BERODY
5, Passage Turquet - Paris (XI^e) - RGQ : 55-68

UN PICK-UP
adapté sur
tout phono à aiguilles

- ★ QUALITÉ
pièce électrique
- ★ LÉGÈRETÉ
poids total : 60 gr
- ★ PRÉSENTATION
travaux métallés
- ★ PRIX
très réduit

VENTE EXCLUSIVE EN GROS RECLAMEZ-LE A VOTRE FOURNISSEUR



OHMIC

TOUTES RESISTANCES POUR TOUTES INDUSTRIES

RÉSISTANCES AGGLOMÉRÉES

RÉSISTANCES BOBINÉES VITRIFIÉES

RÉSISTANCES BOBINÉES CIMENTÉES

ANTIPARASITES POUR VOITURES

La plus forte production européenne
CATALOGUE SUR DEMANDE

14, RUE CRISPIN-DU-GAST - PARIS XI^e
TÉLÉ. : OBE 27-60

Agent général pour la Belgique, MONTERAT 43, rue du Midi, Bruxelles

LE CADRE ANTIPARASITE "REX"
Breveté S.G.D.G. Modèle déposé

ASSURE LA RÉCEPTION PARFAITE AMPLIFIÉE et SANS PARASITES DE TOUTES VOS STATIONS PRÉFÉRÉS

— Rendement de 80 % supérieur.
LES PARASITES sont éliminés dans la proportion de 90 à 95 %.

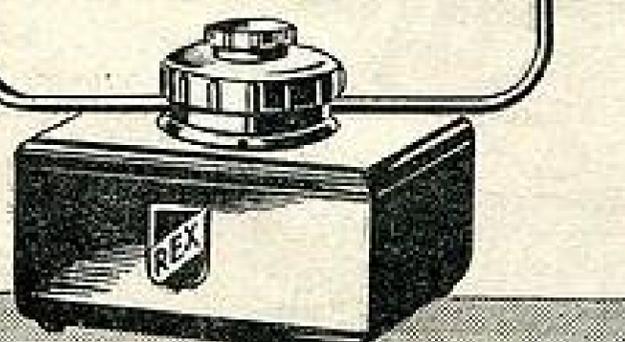
LE GAIN dû à la lampe incorporée, les nouveaux bobinages et l'effet directif du cadre, assurent l'écoute comme s'il s'agissait d'un émetteur local. Commande contrôlée.

LE RENDEMENT SUPÉRIEUR améliore fortement la sensibilité, les anciens postes sont transformés.

PLUS D'ANTENNE, NI DE TERRE, votre poste peut se déplacer partout. Suppression du risque de la foudre.

Défiez-vous des imitations

RADIO-CONTROLE
41, RUE BOILEAU — LYON



OPTEX

Antennes et accessoires d'antennes
Licence
BELLING & LEE Ltd

★ Blocs de déflexion 455 et 819 lignes ★ Sels de Choc ★ Transfos de blocking ★ Bobinages vision et son ★ Alimentation HT par HF et par retour de lignes ★ Condensateurs 8 000 V ★ Matques caoutchouc.

Exclusivement Spécialisé dans la fabrication de matériel de télévision et ses applications

L'OPTIQUE ÉLECTRONIQUE
25, rue de la RÉGÉNÉRATION - PARIS 13^e - Tél. 73-75

Agent général Nord :
Ets MÉCAPHY, 2, Place du Palais Rihour, LILLE

Agent général Belgique :
DELGAY, 58A, Chaussée de Charleroy, BRUXELLES

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

Professionnels, grouppez tous vos achats...

Le Matériel SIMPLEX

4, Rue de la Bourse, PARIS (2^e)
Téléphone : RICHIEU 62-60

RADIO-DOCUMENTS constitue, pour le Professionnel Radio une documentation UNIQUE EN FRANCE (180 pages grand format). Il est adressé contre 200 FRANCS (C. C. P. PARIS: 153-497). Somme remboursable à la première Commande.

Condensateurs au Mica
SPÉCIALEMENT TRAITÉS POUR HP
Procédés "Micargen"

Condensateur "MINIATURE" au mica (jusqu'à 1.000 pF, 1.500 v.)

Grandes valeurs

André SERF
127, Fg du Temple
PARIS-10^e Nor.10-17

Pub. Rapy

Court, tête tournante

Equilibré pour Disques Souples

Long, relevable à 65°

INDÉHAÏMANTABLE
TÊTE AMOVIBLE PALETTE
REGLABLE
A MARCHÉ ET ARRÊT AUTOMATIQUES
TANGENTIEL

Fideliom 6. AV GAMBETTA
Brevets Dogilbert
CONSTRUCTEUR

EQUILIBRÉ à 35 gr
CHATOU - S & O
TEL-12-19

Spécialités Haute qualité!

- Condensateurs papier, mica, chimiques
- Résistances bobinées ● Potentiomètres
- Voyants lumineux ● Prises blindées

Tout conditionneur demande en indiquant n° R.C. ou R.M. V.E.P. acceptés pour Nord, Alsace, Normandie, Bretagne, S.O., Midi et Union Française.

IGMA JACOB SA

58, FAUB. POISSONNIÈRE, PARIS
TEL: PROVENCE 82-42 & 78-38

TRANSFORMATEURS

TRANSFOS D'ALIMENTATION
Entièrement conformes aux règles de T.U.T.E.

SELS INDUCTANCE
Modèles spéciaux industrialisés

SURVOLTEURS - DÉVOLTEURS

— Branche Professionnelle : —
TOUS LES TRANSFOS, SELS ET B.F.
Pour : Émission, Réception, Télévision, Sonorisation

TRANSFOS HTE ET BTE TENSION
Toutes applications industrielles

LES PLUS HAUTES RÉFÉRENCES

ETS VEDOVELLI, ROUSSEAU & C^{IE}
5, Rue JEAN MACÉ - Suresnes (SEINE) Tel: LON 14-47, 48 & 50

A bon marché...CONSTRUISEZ VOUS-MÊME

Cadres anti-parasites
Postes Piles
Postes Secteurs

20 ENSEMBLES

comportant
l'Ébénisterie - Cadran C.V. - Chassis

Toutes pièces détachées des grandes marques

TOUT POUR LA RADIO: 86, Cours Lafayette, LYON
Téléphone : M. 26-23
Catalogue contre timbre de 15 fr.
Gros - Demi-Gros - Détail

Qualité

Superself

Economie

TRANSFORMATEURS

Survolteurs - Dévolteurs
Sels de filtrage

Sur demande, documentation et prix concernant toutes nos fabrications

47, DU CHEMIN VERT - PARIS XI

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

Armés pour le succès...



BLOC "COMPÉTITION" F

avec

"Compétition F"



BLOC 4 GAMMES
MAIS SANS H. F.

HAUTE FRÉQUENCE

4 gammes d'ondes
dont 2 ondes courtes

Aucune dérive en
grandes ondes grâce
au montage spécial
de la partie oscillatrice.

Grande sensibilité
grâce à son étage H. F.
CV. 3 fois 130 + 360 pf.
24 réglages

- TOUTS RENSEIGNEMENTS.

"Compétition 46"



BLOC 4 GAMMES
avec CV 2 fois 490 pf.

SUPERSONIC

34, RUE DE FLANDRES - PARIS 17^e



SUPERSONIC

TÉLÉPHONE : NORD 79-64

AG. PUBLICITEC DOMENACH

HAUTE FIDÉLITÉ
 Orchestration et chants sont fidèlement diffusés par les Changeurs de Disques Luxor. Par réglage préalable, 10 disques de 25 et 30 cm., placés dans un ordre quelconque, sont joués chacun une ou deux fois, ou en permanence. Le temps de pause automatique entre chaque audition, est réglable à volonté, de 5 secondes à 15 minutes. Un dispositif permet l'élimination instantanée d'un disque.

Mécanisme silencieux - Moteur ch. 110 et 220 V., légèrement câblable pour « Crivinet » 25 périodes P.O. magnétique légère, perfectionnée - Excitateur réduit.
 Les modèles LUXOR sont décrits dans la notice. Méritez-la soigneusement.

Les nouveaux CHANGEURS de DISQUES LUXOR



BRAUN
 26 Rue Leopold Bellan, PARIS 2^e

Toutes les pièces spéciales
 pour
 la commutation
 la signalisation
 l'outillage
 la radio

Dyna

EN VENTE DANS TOUTES LES BONNIER MURONS
 CATALOGUE A 8 FRANCS
 36, AV. GAMBETTA - PARIS-20^e
 100 02 91



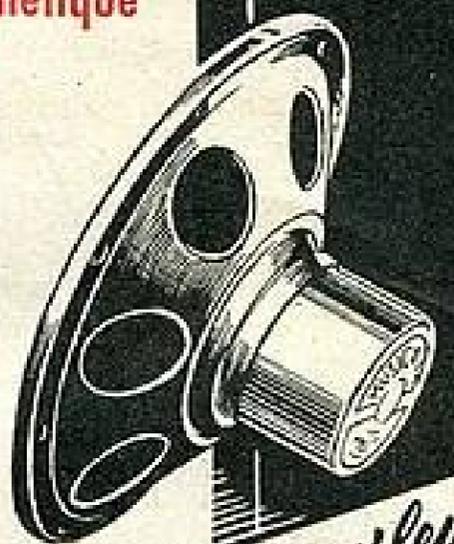

*Plus légers,
 moins chers,
 Supérieurs!*

NOUVEAUX MODÈLES

- 1^o à excitation
- 2^o à trempe magnétique

En préparation
 la série elliptique
 et toujours nos
 anciens modèles
 si réputés

Notices complètes
 sur demande



Les Haut-parleurs

MUSICALPHA

51, RUE DES NOUETTES - PARIS XV^e Lec 97-55 Van. 01-81

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

MAZDA *RADIO*



TUBES Miniatures (LICENCE G.E.C.)

SÉRIE BATTERIE
Pour postes à piles et Postes
"mixtes" piles-secteur :

SÉRIE PROFESSIONNELLE
Pour applications diverses :
Industrie, Laboratoires, Interphones, etc.

1 L 4
1 R 5
1 S 5
1 T 4
3 Q 4
11 Z 3

0 A 2 2 E 30
0 B 2 3 A 4
1 A 3 6 A K 5
2 D 21 6 A U 6

DEMANDER NOTRE DOCUMENTATION R. 4 2

COMPAGNIE DES LAMPES

DEPARTEMENT RADIO

29 RUE DE LISBONNE * PARIS - 8^e * TÉL. : LAB. 72-60

Mo-ski-to
*Le plus petit
parmi les petits*

5 l. miniatures américaines
2 g. P.O.G.O. ou
sur demande 2 g. P.O.O.C.
(tropicalisé)
Prof. 135% larg. 135% Haut. 125%
Extraordinaire par sa puissance,
remarquable par l'excellence
de sa présentation
et d'une verte certaine
grâce à son prix.
Réalisé par "Zodiac-Radio"
les vrais spécialistes du petit
poste... et aussi les plus
anciens.

★
Notice et prix de gros
sur demande.
★

ZODIAC
Radio
29. Av. PARMENTIER-PARIS 11^e TEL. ROQ. 21-68

*Les
perfectionnements
techniques
d'avant-garde*

*La plus grande
production
Française
de Haut-Parleurs*

AUDAX

43, AV. PASTEUR
MONTREUIL (SEINE)
TEL. AV. 20-15 5 14

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

RADIOFOTOS

FABRICATION
GRAMMONT



TUBES

"MINIATURE" Type International

LICENCE R.C.A.

une technique éprouvée

SÉRIE COURANT ALTERNATIF	SÉRIE TOUS COURANTS	SÉRIE PROFESSIONNELLE	
6 BE 6	12 BE 6	0 A 2	6 AU 6
6 BA 6	12 BA 6	2 D 21	6 J 4
6 AT 6	12 AT 6	6 AG 5	6 J 6
6 AQ 5	50 B 5	6 AK 5	12 AU 6
6 X 4	35 W 4	6 AK 6	9001
		6 AL 5	9003

PUBL. RAPHY

S^{TE} DES LAMPES FOTOS

11, Rue Raspail - MALAKOFF (Seine)
Tél: ALÉ 50-00 • Usines à LYON

BOBINAGES

OREOR

*Toute la gamme
des blocs et M.F.*

SERVICE COMMERCIAL :

50, RUE DE LA PLAINE, PARIS - Did. 08-78

USINE :

9 à 11 bis, PASSAGE DARTOIS-BIDOT,
SAINT-MAUR - GRAVELLE 05-33 ET 05-34

PUBLÉDITEC

CENTRAL-RADIO

35, RUE DE ROME, PARIS - TÉL: LAB. 12-00 et 01
présente

LE PLUS GRAND CHOIX DE POSTES
DE TOUTES MARQUES ET DE PIÈCES DÉTACHÉES
POUR RADIO ET TÉLÉVISION, AUX MEILLEURS PRIX

Tous appareils de mesure
de contrôle et de laboratoire

- Contrôleurs
- Générateurs HF. et BF.
- Lampemètres

Ensembles
pièces détachées

- ECO III (3 lampes)
- Super 5 T 3 (5 lampes)
- Super RC48PP (9 L.) et ACR8
- Super RC50PP (7 lampes)

Et le Bicanal (11 lampes) 2 HP
TÉLÉVISION, tous TUBES et PIÈCES DÉTACHÉES
5 réalisations

XPRO (7 ou 9 cm.) — XPRI (11 cm.)
XPRS (18 cm.) — CRG4 (22 ou 31 cm.)
CRG5 (22 ou 31 cm. équipé RIMLOCK)

TOUS MODÈLES POUR L'ENREGISTREMENT
(montés ou en pièces détachées)

Catalogue sur demande contre envoi de 25 fr. en timbres

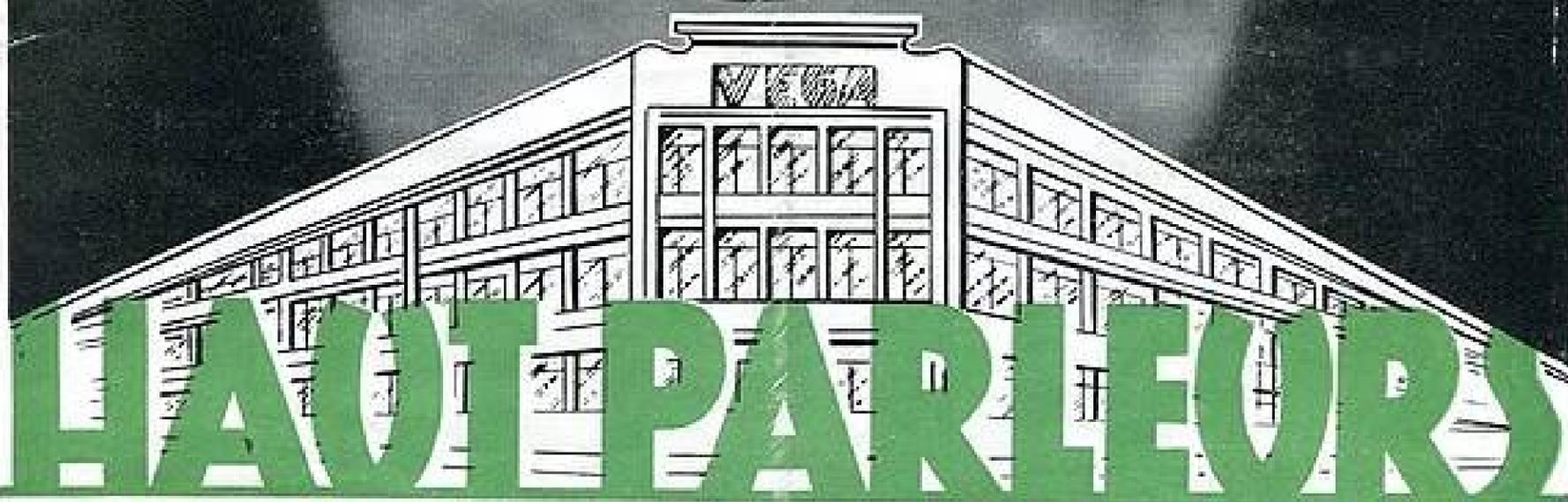
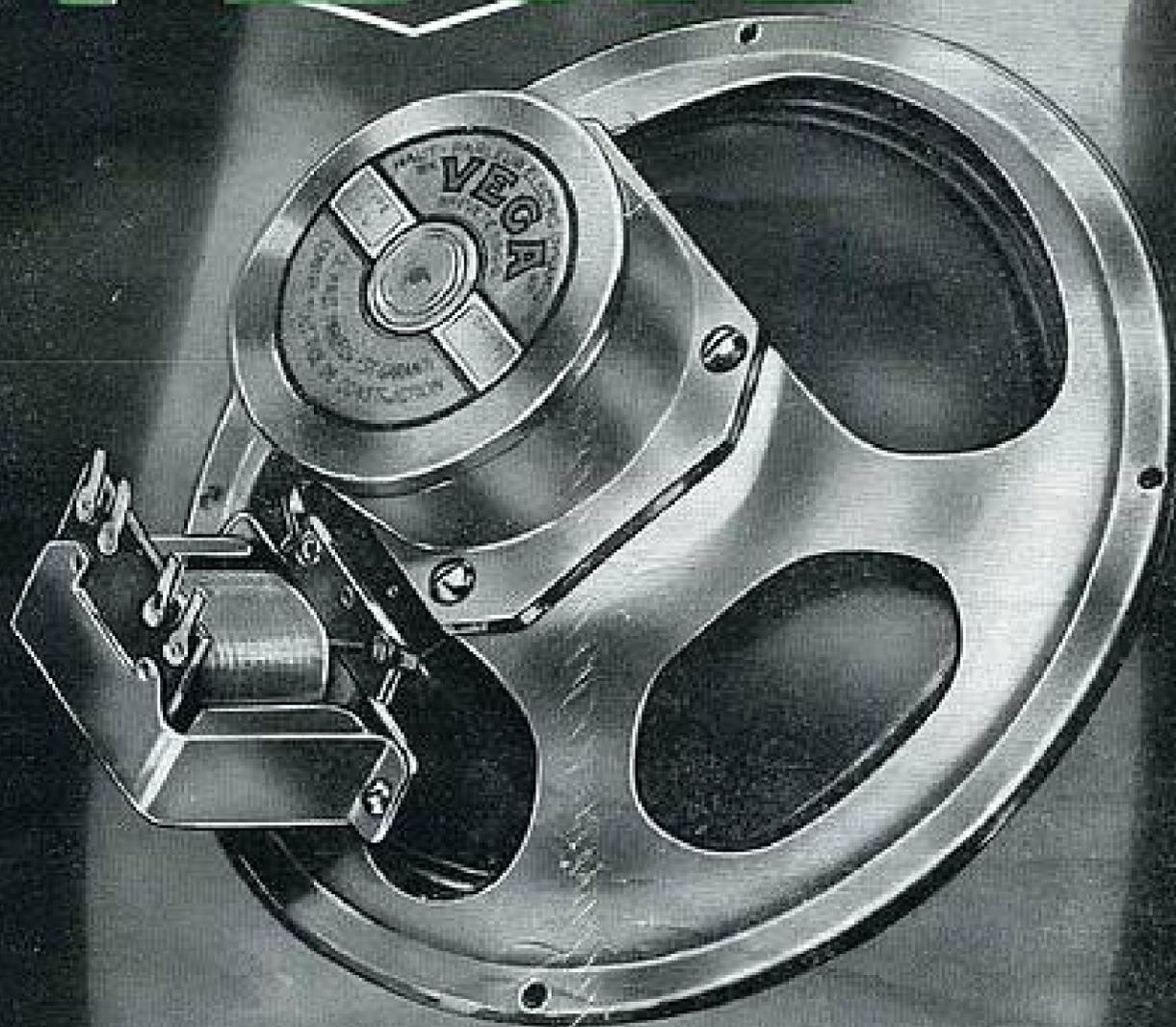
NOUS DEMANDER LES DEVIS DE MATÉRIEL POUR TOUS LES
PROTotypes DE RÉCEPTEURS DÉCRITS DANS CETTE REVUE

Ouvert tous les jours sauf Dimanche et Lundi matin

PUB. RAPHY

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

VEGA



52-54, RUE DU SURMELIN, PARIS · XX^e — TÉLÉPH. : MEN. 73-10 · 42-73

PUBL. ROPY

QUI CHERCHE
QUALITÉ
GAGNE AVEC...

ISOTUBE

Transfo M. F. universel.
Dimensions réduites.
Fixation rapide.

HELIOS

Bloc blindé, 4 gammes.
Commut. P-U.-Détection.
16 réglages.

NEPTUNE

Bloc blindé, 3 gammes.
Commut. P-U.-Détection.
12 réglages.

DAUPHIN

Bloc blindé, 3 gammes.
Commut. P-U. 6 réglages.

CASTOR 4 GAMMES

Bande étalée - 50 m.
Commut. P-U.-Détection.



ISOPOT 0-V.

Transfo M. F. - Sélectivité variable - 2 positions

MATÉRIEL B. F. ET PROFESSIONNEL

- Transform. B. F.
- Correcteurs B. F.
- Sells de filtrage
- Matériel professionnel

CONDENSATEURS MICA ARGENTÉ NOYAUX MAGNÉTIQUES

MATÉRIEL DE TÉLÉVISION

- | | |
|-------------------|--------------------|
| ULTRAMIRE | SELF LIGNE |
| miro électronique | SELF IMAGE |
| BLOC DE DÉFLEXION | MANDRINS D. C. |
| BLOC T. M. T. | NOYAUX MAGNÉTIQUES |
| TRANSFO BLOCKING | ACCESSOIRES DIVERS |

USINE - SERVICE COMMERCIAL
106, r. de la Jarry-Vincennes
Tél. DAU. 43-20 et la suite

USINE : LYON-VILLEURBANNE
11 à 17 rue Songieu
Tél. VIL. 89-90 et la suite

Abbon. Sij

S O C I É T É
OMEGA

MATÉRIEL RADIOÉLECTRIQUE, TÉLÉPHONIQUE ET DE PHYSIQUE INDUSTRIELLE

SIÈGE SOCIAL : 15, rue de Milan - PARIS IX^e - Téléphone TRinité : 17-60 et la suite