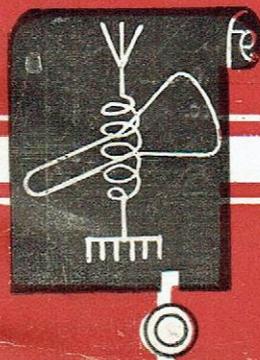
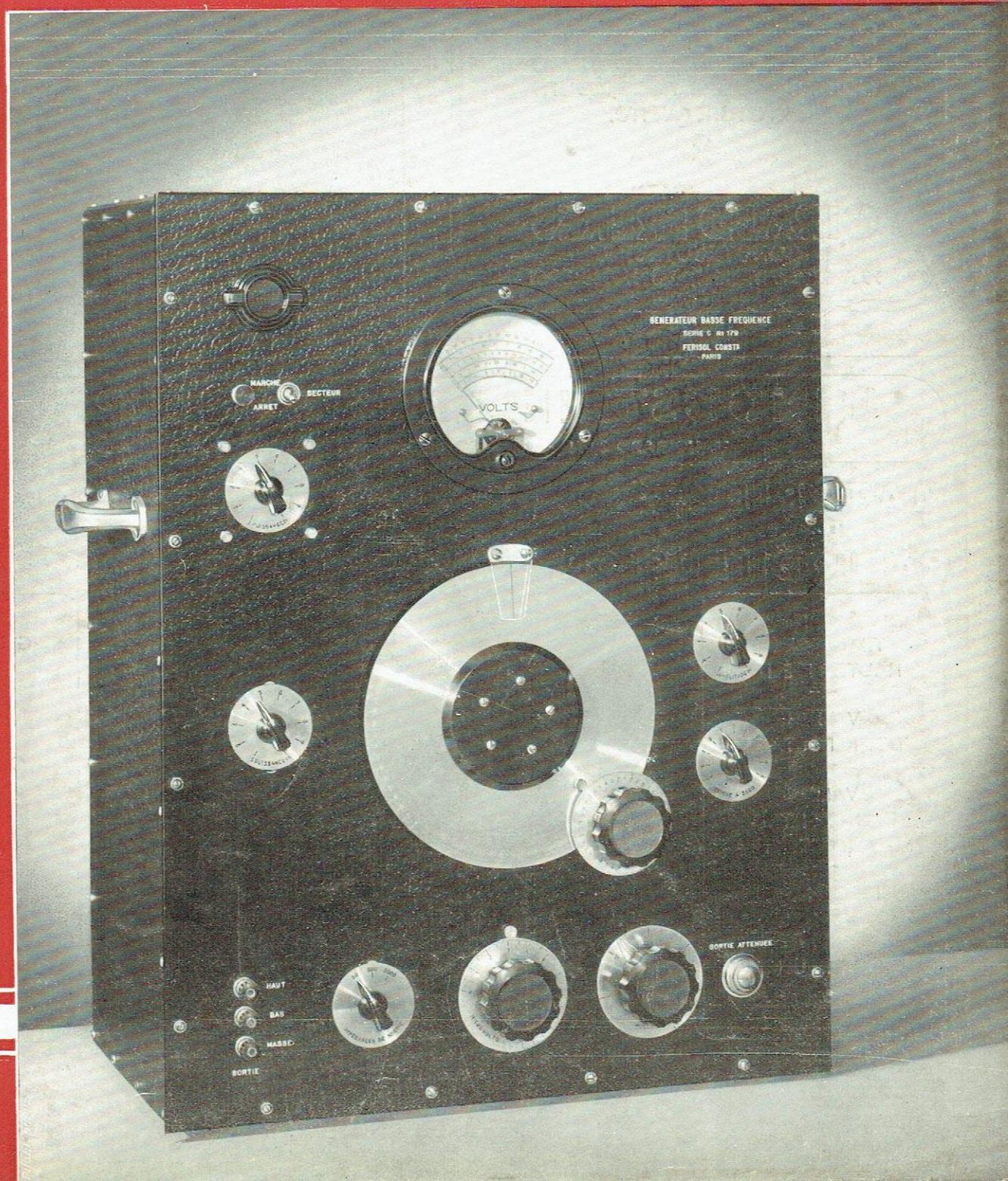


la radio française

Radiodiffusion
Télévision
Electronique
Organisation
professionnelle



en **1941**
mieux qu'en 1938

GIRAUD FRÈRES



PARIS

Malgré les difficultés actuelles, grâce à leur conception technique et aux nouveaux procédés de fabrication, *nos POSTES* sont d'une qualité supérieure aux meilleurs récepteurs d'avant guerre.



ÉTABLISSEMENTS
GIRAUD FRÈRES
 CONSTRUCTEURS

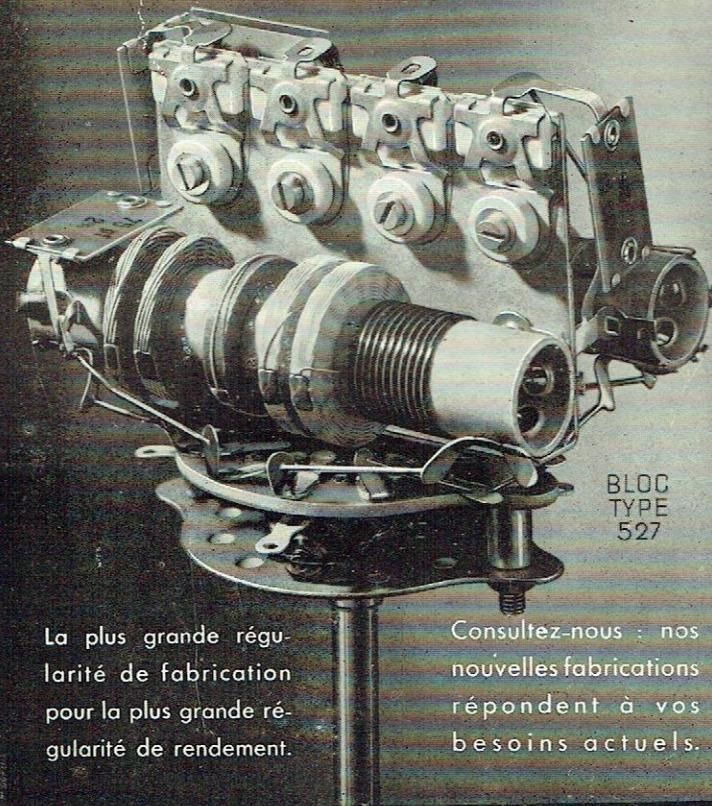
79 AVENUE d'ITALIE - PARIS 13^e - GOB: 29-51

PUBL. RAPPY

LES ATELIERS

ARTEX

ELECTRO-MÉCANIQUE DE PRÉCISION
 FABRICATION DE BOBINAGES HF ET MF



BLOC
 TYPE
 527

La plus grande régularité de fabrication pour la plus grande régularité de rendement.

Consultez-nous : nos nouvelles fabrications répondent à vos besoins actuels.

ARTEX 6, Impasse Lemièrè PARIS 19^e **NORD 1222**

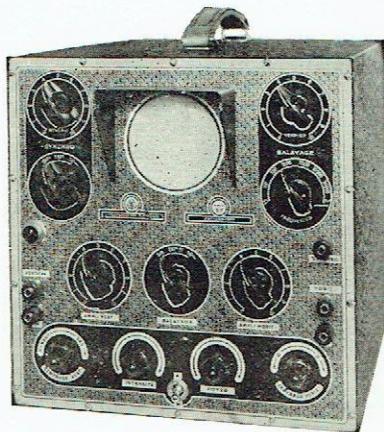
L'INDUSTRIELLE DES TÉLÉPHONES

VAUGIRARD 38-71 - 2, Rue des Entrepreneurs - PARIS (XV^e)

**MATÉRIEL
 DE
 RADIODIFFUSION**

- TRANSFOS BF
- HAUTE FIDÉLITÉ
-
- VALISES
- DE REPORTAGE
-
- VALISES
- D'ENREGISTREMENT
-
- MICROPHONES
-
- RACKS DE
- RADIODIFFUSION

NOUVEAUX DÉPARTEMENTS



OSCILLOSCOPE 81 A

**APPAREILS
 DE
 MESURES**

- GÉNÉRATEUR BF
-
- GÉNÉRATEUR HF
- ÉTALONNE
-
- OSCILLOSCOPE
-
- MULTIMÈTRE
-
- VOLTMÈTRE
- A LAMPE
-
- PONT
- D'IMPÉDANCES
- etc., etc.

RIBET & DESJARDINS

13-15-17, RUE PÉRIER
MONTROUGE
ALÉSIA. 24.40/41

MATÉRIEL
DE
CONTRÔLE
Classe Laboratoire
oscillographes
commutateurs électroniques



COMMUTATEUR
ÉLECTRONIQUE
715.A.

NOTICE ET RENSEIGNEMENTS SUR DEMANDE

OSCILLOGRAPHÉ
CATHODIQUE
263.A.

PUB. M. DUPUIS

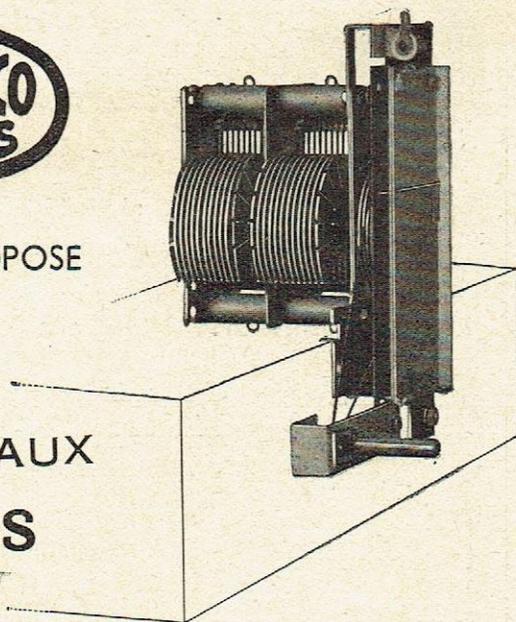
SOUS LE SIGNE DE L'ÉCONOMIE



VOUS PROPOSE

SES

NOUVEAUX
BLOCS



CONDENSATEURS VARIABLES
DÉMULTIPLICATEURS
AJUSTABLES

DAUMESNIL 33-60
(4 lignes groupées)

“ ELVECO ”

R. C. SEINE
217.247 B

S. A. R. L. 300.000 frs

70, Rue de Strasbourg

VINCENNES

RADIO-CONTROLE

LIVRE SES MODÈLES 1941

POLYTEST	MASTER
SERVICEMAN	HÉTÉRODYNES...NATION
EXPERT PORTABLE	EXPERT PRÉCISION
COMBINÉ DE LABORATOIRE CHAMPION	
VOLTÈMÈTRE A LAMPES	
ANALYSEUR ALEX	

LES APPAREILS DE MESURE
“ SYSTÈME JEAN DOLLFUS ”

SONT PARMIS LES PLUS APPRÉCIÉS
POUR LA RADIO ET L'INDUSTRIE

141, RUE BOILEAU, LYON

VOIR DANS LE NUMÉRO DE JUIN, PAGE 143, LA LISTE DES
AGENTS DE LA ZONE OCCUPÉE POUR RADIO-CONTROLE

Nouveauté

en préparation :
 Nouveau SUPER
 6 lampes à 5 gammes
 2 O.C. - 2 P.O. - 1 G.O.
 Sélectivité variable.
 Contre - réaction.
 Dynamique de 24 cms
 à aimant permanent.
 Dé multiplicateur
 — à 2 vitesses —
 Sensibilité en o.c. environ
 — 5 microvolts. —
 Prix probable-4.000 f.
 ment inférieur à

malgré les difficultés provisoires actuelles malgré le très faible contingent qui nous est attribué pour satisfaire nos 600 Agents.

LEMOUZY.

63, Rue de Charenton, PARIS
 est et restera la marque
 Française de qualité.

Radialva

la
 construction
 irréprochable

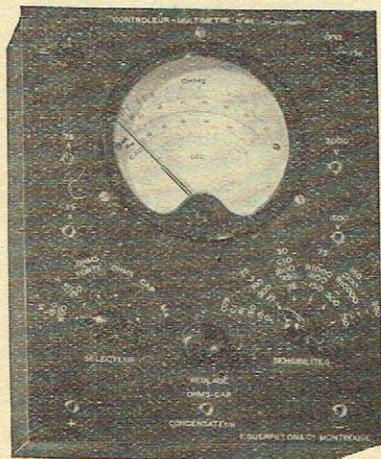
Peu de modèles,
mais bien au point
et toujours munis
des derniers
perfectionnements.

VECHAMBRE FRÈRES

CONSTRUCTEURS
 1, RUE J.-J.-ROUSSEAU, ASNIÈRES (Seine).
 MAISON ET FABRICATION 100 % FRANÇAISE

F. GUERPILLON & C^{IE}

64, av. Aristide-Briand, MONTROUGE (Seine) - Tél.: ALE 29-85, 86
 Ancienné route d'ORLÉANS. A 200 m. de la Porte d'ORLÉANS



UNE NOUVELLE CRÉATION LE MULTIMÈTRE n° 411

- 1° Toutes les mesures sur deux prises de courant.
- 2° Changement de sensibilités par commutateurs.
- 3° Résistance interne de 1300 ohms sur CONT. et ALT. et de 13.000 ohms sur CONT.
- 4° Echelles de 100 m/m de longueur.

Nombre d'Echelles de MESURES

- | | |
|----|--|
| 10 | TENSIONS, continu, 1300 ohms par volt : de 1,5 V à 3000 V |
| 10 | TENSIONS, alternatif, 1300 ohms par volt : de 1,5 V à 3000 V |
| 12 | TENSIONS, continu, 13000 ohms par volt : de 0,15 V à 600 V |
| 8 | INTENSITÉS en continu, de 75 microampères à 7,5 A |
| 7 | INTENSITÉS en alternatif, de 750 microampères à 7,5 A |
| 10 | OUTPUTMÈTRE. |
| 10 | DECIBELMÈTRE, de - 14 decibels à + 46 decibels |
| 5 | OHMMÈTRE, de 0,5 ohm à 5 Megohms |
| 3 | CAPACIMÈTRE, de 0,0025 m. f. d. à 10 m. f. d. |

75 SENSIBILITÉS dimensions : 250 x 200 x 120 mm.

NOTICES ET TARIFS FRANCO SUR DEMANDE



PROCÉDÉ BREVETÉ

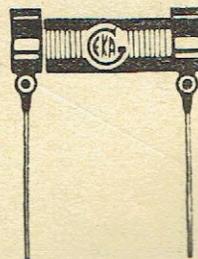
41, Grande Rue
 PLESSIS-ROBINSON

RESISTANCES A COUCHE CONDUCTRICE

1/4 à 3 watts

Stabilité - Sécurité - Précision
 Absence de tous crachements

Sur demande
 précision jusqu'à $\pm 0,5 \%$



CONDENSATEURS FIXES AU MICA ARGENTÉ

Tout mica
 Angle de perte minima
 Précisions jusqu'à $\pm 0,5 \%$
 Type grattable



Souvent copiées. Jamais égales

la radio française

REVUE MENSUELLE

Radio-diffusion — Télévision
Electronique — Organisation
professionnelle

Rédacteur en Chef:
Marc CHAUVIERRE

RÉDACTION
92, rue Bonaparte
PARIS (6^e)
TÉL.: DAN. 01-60

« LA RADIO FRANÇAISE » est diffusée en zone non occupée. On la trouve notamment dans les librairies suivantes :

- Limoges. — Librairie Duverger, 15, boulevard Carnot.
- Lyon. — Librairie Camugli, 6, rue de la Charité.
- Marseille. — Librairie Maupetit, 144, Canebière.
- Montluçon. — Librairie Chaubaron, 56, boulevard de Courtais.
- Narbonne. — Librairie Firmin, 54, rue Jean-Jaurès.
- Toulon. — Librairie Rebufa, 21, rue d'Alger.

ADMINISTRATION



SOCIÉTÉ À RESPONSABILITÉ LIMITÉE
AU CAPITAL DE 1.200.000 FRANCS

EDITEUR

92, rue Bonaparte
Tél.: DAN. 99-15

Le numéro.. .. Frs 10

Abonnements:

France et Colonies Frs 80
Etranger Frs 112
— (tarif réduit) Frs 104
C. Ch. Paris 75-45

Octobre 1941

SOMMAIRE

N° 9

OCTOBRE 1941

COUVERTURE

Un appareil de grande classe : le générateur basse fréquence Ferisol, type C, bande couverte de 10 à 20.000 périodes. Très faible taux de distorsion, puissance de sortie 3 watts, tension réglable de 1 micro-volt à 120 volts. Condensateur standard-international à courbe logarithmique. Poids de l'appareil : 50 kilos.

RADIODIFFUSION 205
par Marc CHAUVIERRE

Le développement de l'industrie électrique dépend avant tout de la valeur des émissions.

COUP D'ŒIL SUR DES PROBLEMES D'ACTUALITE 206
par Marc CHAUVIERRE (Suite)

EN PARCOURANT LES STANDS DE RADIO A LA FOIRE DE PARIS 210
par Michel ADAM

LA GRANDE VOGUE 1939-1940 AUX ETATS-UNIS : LES PORTABLES 214
par Jean VIVIE

Bien qu'il s'agisse de l'étude d'une technique remontant à deux ans, celle-ci n'en constitue pas moins pour nous une technique moderne, cette question des portables n'ayant pas évolué sensiblement chez nous par suite des circonstances.

NOTE SUR LES EMETTEURS A PORTEUSE MOYENNE CONSTANTE ET A PORTEUSE MOYENNE VARIABLE 218
par P. GAMET

Intéressante étude technique faisant ressortir l'importance souvent méconnue du modulateur au point de vue du rendement d'un émetteur.

REMARQUES SUR LA CONSTRUCTION DES TRANSFORMATEURS BF DE GRANDE PUISSANCE 220
par Albert WARNIER (Suite)

UN EMETTEUR-RECEPTEUR O.C., LE 18 M 5 COLLINS PORTATIF 223
par Michel ADAM

LES OSCILLOGRAPHES CATHODIQUES ET LE COMMUTEUR ELECTRONIQUE « RIBET ET DESJARDINS » 225
par Marc CHAUVIERRE

Un aperçu des possibilités de trois appareils répondant aux problèmes les plus difficiles de la Radio.

INFORMATIONS 229

203



RADIOS - PHONOS
POSTES PROFESSIONNELS
TECHNIQUE AMÉRICAINE

RADIO

NOUVEAUX MODÈLES
MATÉRIEL HAUTE QUALITÉ
6 - 9 - 12 - 18 LAMPES

ZENITH-RADIO. FRANCE

4, Bd Pershing - PARIS



SIÈGE SOCIAL ET USINE
161, rue des Pyrénées
ROQ. 97-49

BUREAUX ET VENTE
62, rue de Rome
LAB 00-76

BOUGAULT & POGU PARIS
S. A. R. L.

Matériel Radio-Électricité
Circuit magnétique en fer HF
Toutes études pour matériel professionnel

Blocs HF

MF

507	Petit modèle	3 gammes	207-209 à ajustables	Encombrement 35×35
509	Modèle Standard	»	TB20-MB20	» » 44×44
510	Grand modèle	»	TRI-MR3 Noyaux réglables	» 44×44
511	Modèle à poussoirs	»	SVTRI-MR3	— » (sélectivité variable)
512	Grand modèle	5 gammes	TRI3 - MR23 - MR33	(Haute musicalité)
513	» » avec HF	»	SVTRI3	— (sélectivité variable)

Bobinages
SUPERSONIC

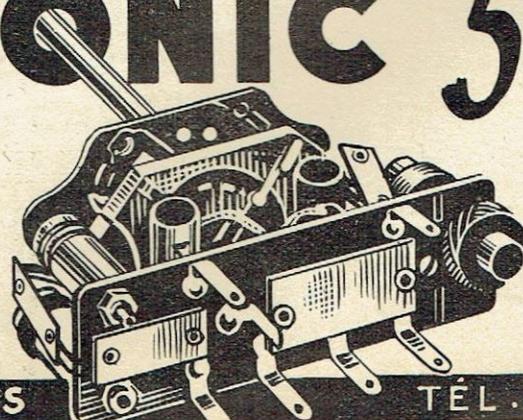
POUR VOTRE PETIT POSTE

ADOPTÉZ NOTRE BLOC DE
FAIBLE ENCOMBREMENT

TP 40

Réglage à noyaux magnétiques

3 TYPES de MF à AJUSTABLES et NOYAUX RÉGLABLES



35.000
VENDUS
EN
8 MOIS!

59, RUE DE L'AQUEDUC - PARIS

TÉL. NOR. 79-64

Publi. COURAT

RADIODIFFUSION

○ N a l'habitude dans les revues techniques françaises de parler presque toujours des récepteurs et de la réception, pour passer sous silence les problèmes de l'émission.

Pourtant, il ne faut pas perdre de vue que le développement de l'industrie radio-électrique dépend avant tout du développement des émissions ; car à quoi peut servir le meilleur des récepteurs, si l'on n'a rien de bien à écouter?

Cela me fait penser à un pays qui aurait prévu un programme formidable de construction de voitures automobiles, mais qui aurait totalement négligé de prévoir un réseau routier : où il n'y a pas de routes, les automobiles sont inutiles ; où il n'y a pas de bonne radio, les récepteurs sont inutiles.

On ne fera jamais assez pour améliorer les programmes, car en fin de compte, ce sont eux qui animent le marché de la Radio dite « amateur ». Cela est vrai d'ailleurs aussi bien sur le plan artistique que sur le plan technique ; le meilleur chanteur, le meilleur orchestre n'aura aucun pouvoir d'attraction sur l'auditeur, s'il est mal retransmis. Dans cet ordre d'idée, il faudra éviter les erreurs du passé.

*
**

On a beaucoup critiqué la radiodiffusion française d'avant-guerre, et je me suis montré très sévère pour la radio d'Etat où des millions ont été engloutis sans grand résultat, et pour la radio privée — à laquelle j'appartenais — où l'excès d'une publicité par trop obsédante faisait oublier le dynamisme et la vie, caractéristiques de ces émissions.

Or, où en sommes-nous aujourd'hui ?

La Radio privée est en sommeil, elle se réveillera tôt ou tard. Mais en attendant, la Radio d'Etat (la Radio de Vichy) avait l'occasion de prendre une revanche sur son passé.

En résumé, qu'a-t-elle fait ? Depuis un an, elle a changé cinq fois de directeur et n'a établi qu'une chose de positive : les règles d'avancement et de rétribution du personnel de ladite radio, règles où interviennent uniquement l'âge et les diplômes (alors qu'en France il n'existe pas à proprement parler de diplôme d'ingénieur radio-électricien dans les grandes écoles), mais où il n'est jamais question de la valeur ni de la compétence.

Il me semble qu'il y a tout de même autre chose à faire...

Certes, les programmes se sont améliorés. Cela, on le doit presque uniquement aux animateurs de la radio privée qui ont établi leur quartier de l'autre côté de la ligne. Mais, pour faire un bon programme, il ne suffit pas de juxtaposer des bons éléments, de même que pour faire un bon film il ne suffit pas de juxtaposer de bonnes scènes, il faut un rythme, il faut une âme. La Radio d'Etat n'a ni l'un ni l'autre, et on arrive à ce résultat paradoxal : des auditeurs regrettent les « petites pilules pour le foie » et les fortifiants infaillibles !

Si c'était pour en arriver là...

Marc CHAUVIERRE

COUP D'ŒIL SUR DES PROBLÈMES D'ACTUALITÉ

(Suite) (1)

par Marc CHAUVIERRE

Dans nos précédents articles, nous avons examiné les problèmes d'un intérêt immédiat; mais ceux-là ne sont pas les seuls, et il ne faut pas perdre de vue les grandes questions dont dépend le développement futur de notre industrie: j'ai cité dans cet ordre d'idées la compression et l'expansion automatiques, la prise de son stéréophonique, la modulation de fréquence et la télé-vision.

Chacun de ces problèmes mérite une étude générale importante, étude que nous nous proposons de faire dans les colonnes de ce journal.

Pour aujourd'hui, nous les passerons rapidement en revue, pour poser des problèmes plutôt que pour les résoudre.

..

Compression et expansion automatiques

La qualité de reproduction radio-phonique d'une émission ne dépend pas seulement de la courbe de réponse de la chaîne: prise de son - émission - réception - reproduction, mais encore de la « dynamique » de ce système.

La « dynamique », c'est la faculté d'enregistrer (ou d'émettre) et de reproduire dans toute leur plénitude les variations de niveaux acoustiques qui caractérisent les « forte » et les « piano », par exemple, en exécution normale de concert.

La dynamique d'une symphonie est de l'ordre de 80 décibels. Or, pour différentes raisons dont le principe est le problème du rapport « signal/bruit de fonds », la dynamique d'un système électro-acoustique est dans les meilleures conditions possibles de l'ordre de 40 décibels.

Jusqu'à présent, la plupart du temps, un des rôles principaux du metteur en ondes ou de l'ingénieur

du son est de comprimer la musique naturelle, de façon à ce que les différences de niveau entre les « piano » et les « forte » puissent tenir dans les 40 décibels indiqués. Cette compression est la plupart du temps manuelle, donc sujette à l'équation personnelle du metteur en ondes, ce qui rend problématique l'action de systèmes appelés *expanseurs automatiques*, qui ont pour effet de restituer la dynamique naturelle à un morceau d'orchestre qui a vu sa dynamique réduite par la mise en ondes.

Cependant, une compression automatique se faisant suivant certaines lois définies d'avance serait tout à fait souhaitable.

En effet, à cette compression automatique pourrait correspondre une expansion automatique, elle aussi parfaitement homotétique, qui permettrait d'arriver à la haute fidélité, non seulement dans le sens de la gamme de fréquence, mais encore dans le sens du volume sonore, ce qui est aussi important.

Le problème est assez difficile à résoudre; cependant, différentes réalisations particulièrement intéressantes ont été mises au point, d'une part, à la R. C. A. en Amérique, à la Rundfunk à Berlin, et dans un laboratoire privé en France. Ce qui serait tout à fait souhaitable, c'est d'arriver, pour l'Europe, à une application généralisée de la compression automatique, avec un standard européen des caractéristiques de la compression: voilà un beau sujet d'étude pour les prochaines conférences internationales.

..

La prise de son stéréophonique

Erick Sarnette est un critique très écouté avec juste raison; mais j'ai vu sous sa plume une grosse erreur. Il a parlé récemment (en commentant un enregistrement) de « relief sonore ». Or, Erick Sarnette commet l'erreur de confondre la « dynamique » avec le « relief ». On commet la même erreur lors-

qu'on parle du relief d'une photo, alors qu'il s'agit uniquement du contraste: contraste et relief, en son comme en vision, ça n'est pas la même chose.

Le contraste correspond à ce que j'ai appelé tout à l'heure la « dynamique », terme actuellement consacré en matière d'acoustique. Le relief, c'est la suggestion de plusieurs sources de sons simultanées (cas de l'audition normale d'un orchestre), alors qu'un haut-parleur représente une source de sons ponctuelle.

Or, de même que deux photographies prises sous un certain angle permettent de donner parfaitement l'impression du relief avec une infinité de plans successifs, de même deux microphones *correspondant à deux voies de reproduction indépendante* (les deux microphones ponctuels étant à distance des deux oreilles), permettent de donner une réelle impression de relief sonore. Des expériences tout à fait concluantes ont été faites dans cet ordre d'idées, en particulier par la Rundfunk de Berlin et, d'ores et déjà, il a été prévu pour certaines émissions symphoniques *d'utiliser deux longueurs d'ondes pour la même émission, l'une correspondant si vous voulez à l'oreille droite, l'autre correspondant à l'oreille gauche*. Avec un récepteur sur une seule longueur d'onde, on aura, bien entendu, la réception habituelle; mais avec deux récepteurs et deux haut-parleurs indépendants, on aura la réception stéréophonique et une véritable impression de relief musical: certes, la solution est compliquée, mais il y a là un développement d'électro-acoustique des plus intéressants qu'il ne faut pas négliger, quelle que soit la complication apparente qu'elle apporte.

..

La modulation de fréquence

Les Américains ont fait grand bruit ces deux dernières années sur les travaux d'Armstrong dans le do-

(1) Voir *La Radio Française*, livraison de septembre, p. 172.

maine de la modulation de fréquence et celle-ci a reçu aux États-Unis un commencement d'exploitation commerciale. Que faut-il en penser?

La modulation de fréquence est-elle destinée à détrôner complètement la modulation en amplitude pratiquée par tous les émetteurs depuis de nombreuses années?

Probablement non, et essayons d'examiner le problème en toute objectivité.

La modulation classique en amplitude est caractérisée par l'existence de deux bandes latérales égales à la fréquence de modulation. D'autre part, comme le taux de modulation utilisable ne peut pas être diminué à l'infini, par la nécessité de garder un rapport signal/bruit de fond déterminé (il variera, dans les meilleures conditions, entre 1 % et 100 %), la dynamique de l'émission se trouvera réduite en conséquence, c'est-à-dire qu'entre les « forte » et les « piano » de la modulation, il sera difficile d'admettre un écart de plus de 40 décibels, alors qu'il en faudrait 60 ou 80 pour se trouver dans les conditions de la musique par elle-même.

Les chiffres que nous donnons correspondent d'ailleurs à des conditions optimum de fonctionnement, et lorsque l'on se trouve dans un milieu perturbé par les parasites — cas hélas trop fréquent — seule une modulation profonde arrive à dominer les parasites.

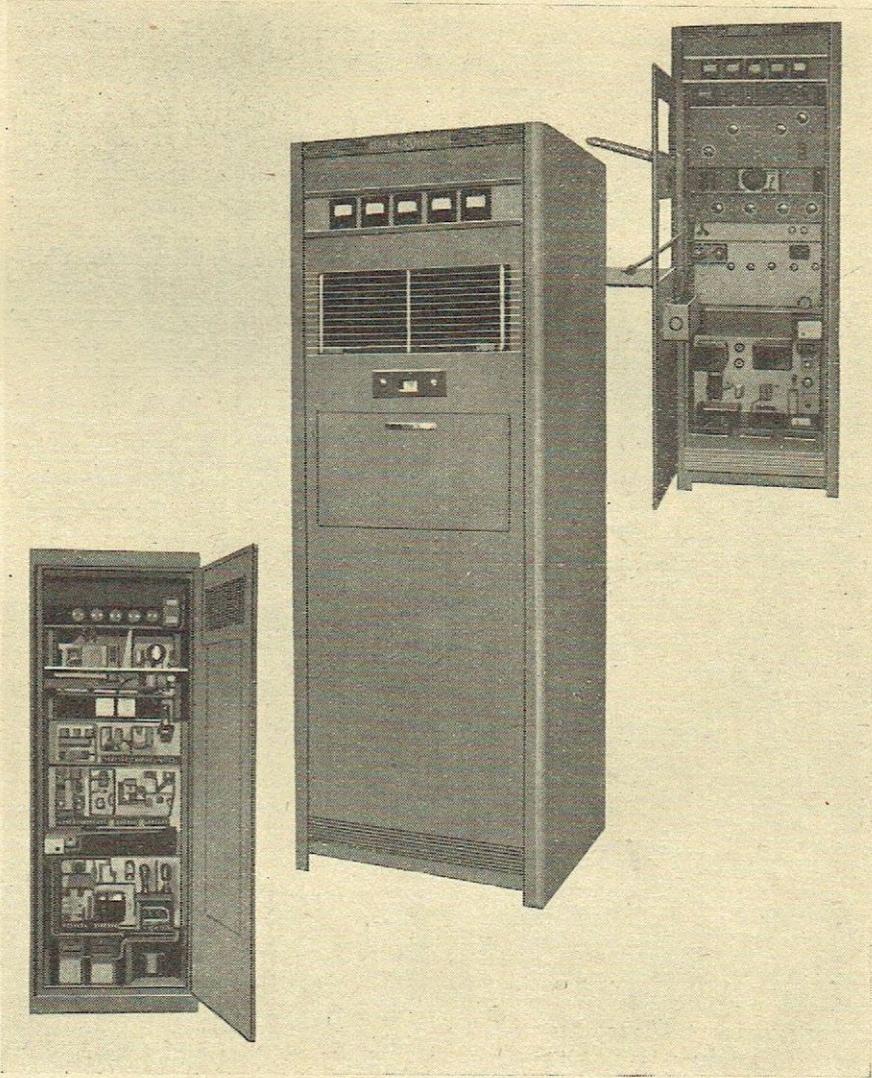


Fig. 2. — Un émetteur standard à modulation de fréquence construit par la « General Electric ». On remarquera la tendance actuelle de présentation du matériel technique en Amérique.

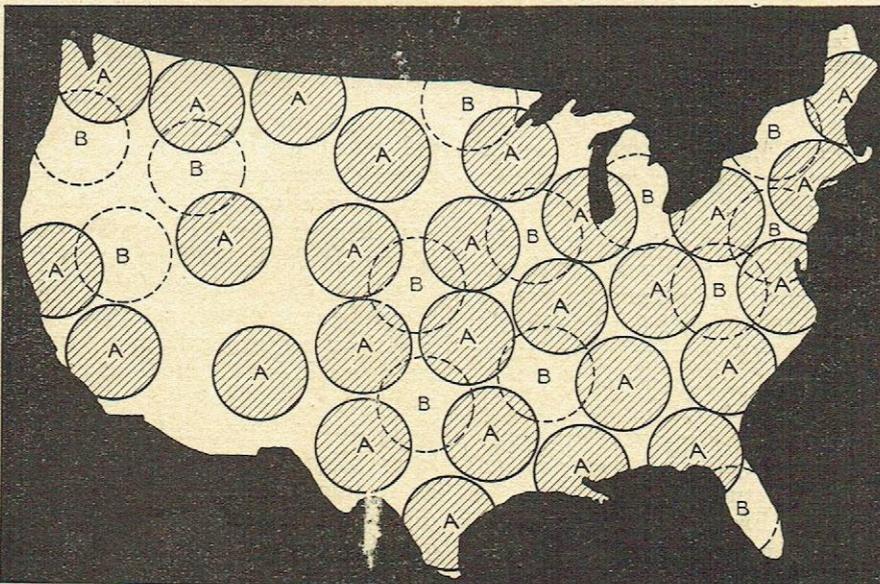


Fig. 1. — Projet de répartition d'émetteurs à modulation de fréquence aux États-Unis.

Chaque circonférence marquée A correspond à une même longueur d'onde. Les circonférences marquées B correspondent à une deuxième longueur d'onde. Cette répartition semble un peu optimiste.

Pratiquement, dès que le niveau des parasites est un tant soit peu important, il faut renoncer à toute réception de qualité; d'autre part, comme les émetteurs sont espacés de 9 kilocycles, la fréquence de modulation maximum est de 4.500 cycles, alors qu'on sait qu'il faudrait une bande passante de 15.000 cycles pour une réception que l'on puisse vraiment nommer « à haute fidélité » (terme dont on a d'ailleurs beaucoup trop abusé).

En résumé, nous reprochons à la modulation d'amplitude, telle qu'elle est pratiquée actuellement, sa dynamique réduite, sa gêne par les parasites et sa bande passante réduite.

Les Américains annoncent qu'avec la modulation de fréquence connue depuis très longtemps et développée par Armonstrong, ces inconvénients n'existent pas, et, en effet, cela est exact. Je me propose d'ailleurs de

revenir prochainement, dans la *Radio Française*, sur la modulation de fréquence. Contentons-nous,

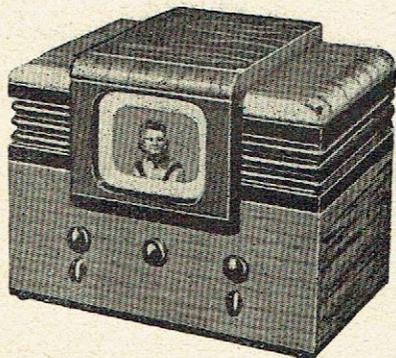


Fig. 3. — Un récepteur américain de télévision. L'écran ne mesure, en réalité, qu'une dizaine de centimètres de largeur.

pour aujourd'hui, d'enregistrer les résultats :

Dynamique augmentée, possibilité de réaliser des réceptions de haute fidélité intégrale, insensibilité aux parasites.

En effet, dans la modulation de fréquence, ce n'est pas l'amplitude de la porteuse qui varie avec la profondeur de modulation, mais la largeur de bande latérale.

Du fait que l'amplitude de la porteuse est constante, on se trouve automatiquement dans les meilleures conditions possibles vis-à-vis du rapport signal/parasites.

Et incontestablement, c'est là le plus grand avantage de la modulation de fréquence.

Mais cet avantage se paie, et nous dirons même qu'il se paie très cher.

L'amplitude de la modulation se traduit par la largeur de la bande latérale : Avec une dynamique normale, les bandes latérales sont de l'ordre de 200 kilocycles.

On voit instantanément de ce fait que la modulation de fréquence est absolument inutilisable en ondes

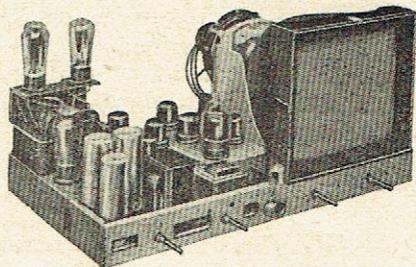


Fig. 4. — Le châssis du récepteur de télévision standard allemand : à gauche du tube est réservé l'emplacement du haut-parleur ; l'écran a près de 30 centimètres de largeur.

moyennes, et à plus forte raison en grandes ondes, puisque l'on pourrait à peine placer deux ou trois émetteurs dans la bande de radio-diffusion.

Pratiquement, la modulation de fréquence n'est possible qu'en ondes ultra-courtes, de l'ordre des longueurs d'ondes de télévision, c'est-à-dire aux environs de 5 mètres, et cela soulève immédiatement une quantité de problèmes, les uns d'ordre technique (le problème de propagation, rendement des tubes, problèmes qui sont exactement les mêmes qu'en télévision, puisqu'il s'agit de mêmes longueurs d'ondes) et, d'autre part, d'ordre administratif : comment répartir un grand

Mais elle nécessite, des bandes latérales, une telle largeur, de l'ordre de 200 kilocycles de chaque côté de la porteuse, qu'elle n'est utilisable qu'en ondes ultra-courtes, et qu'elle soulève des problèmes administratifs presque insurmontables.

Pour étudier la viabilité de la modulation de fréquence, on peut d'ailleurs se placer à d'autres points de vue :

Par exemple, celui de la complication de l'émetteur et du prix du récepteur ! Le problème de l'émetteur est d'ailleurs secondaire : seul le résultat compte.

Il faut d'ailleurs remarquer que si un émetteur à modulation de

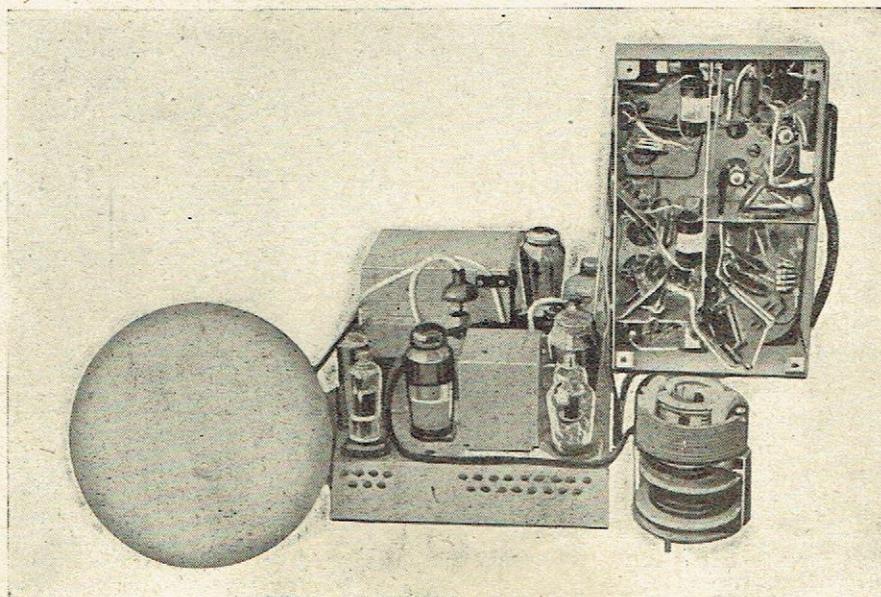


Fig. 5. — Le châssis du récepteur de télévision Philips : à gauche le tube de 22 centimètres de diamètre. Au milieu le châssis d'alimentation et de base de temps. A droite, en haut, le châssis du récepteur proprement dit. A droite, en bas, la bobine de déviation.

nombre d'émetteurs modulés en fréquence sans qu'ils se gênent les uns les autres ?

Les Américains ont, en première approximation, résolu le problème en imaginant un réseau de postes locaux modulés en fréquence, chaque émetteur couvrant une assez faible superficie, et caractérisé justement par la faible portée des ondes ultra-courtes avec leur propagation en ligne droite pour éviter la gêne mutuelle. Mais, dans le nord de la France, la télévision de Londres gênait celle de Paris !!

En résumé, la modulation de fréquence permet d'obtenir des réceptions à véritable « haute fidélité », avec une sensibilité aux parasites bien moindre que la modulation en amplitude.

fréquence est très compliqué du point de vue schéma, il est relativement peu coûteux, car il utilise des lampes de faible puissance. D'autre part, la modulation se faisant, elle aussi, à basse puissance, le rendement global est nettement supérieur au rendement des meilleurs systèmes à modulation en amplitude.

En ce qui concerne le récepteur, le problème est un peu différent : on imagine difficilement un récepteur pour la modulation de fréquence bon marché ! cela d'autant plus que, pour bien profiter des avantages de la modulation de fréquence, il faut incontestablement faire de la « haute fidélité », et celle-ci coûte cher.

Il s'agit maintenant de conclure :

Quel est l'avenir de la modulation de fréquence, tout au moins en Europe?

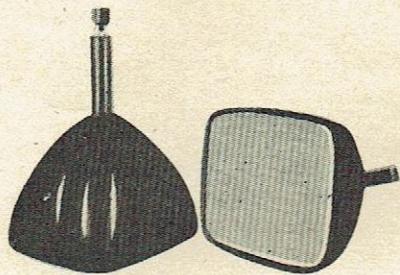


Fig. 6. — Le tube de télévision du récepteur standard allemand : ce tube représente un magnifique travail de verrerie, étant donnée la forme rectangulaire de l'écran.

La modulation de fréquence permet une écoute meilleure à haute fidélité, et, pour ainsi dire, anti-parasite; mais l'exploitation n'est possible qu'en ondes très courtes, par des postes locaux, et le prix des récepteurs sera forcément très élevé.

Donc, quoi qu'il en soit, le champ d'exploitation de ce système sera forcément restreint et il semble que l'engouement américain pour ce système soit hors de proportion avec les avantages qu'il comporte.

Toutefois, ce serait une grosse faute de négliger ce problème, et les grands laboratoires européens se doivent de procéder à des essais dans cet ordre d'idées.

Je crois d'ailleurs savoir qu'une firme française, sous les directives techniques d'un ingénieur auquel

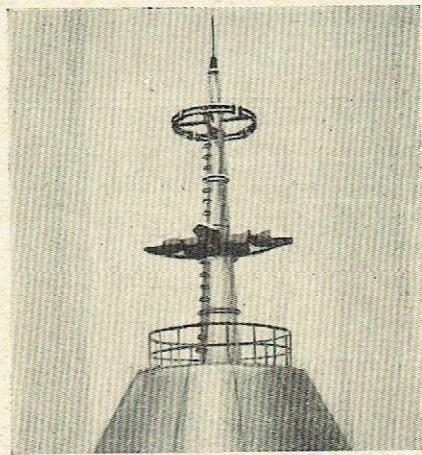


Fig. 7. — Les antennes de télévision de la N.B.C., au sommet de l'Empire State. En haut, l'antenne pour le son; en bas, l'antenne pour l'image. L'antenne pour l'image est constituée par plusieurs éléments horizontaux qui ressemblent à de gros cigares. Le grand diamètre de l'antenne par rapport à sa longueur est destiné à élargir la bande passante de l'émetteur.

la radio doit énormément, a abordé ce problème et y apporte déjà des solutions nouvelles.

Il reste aussi à savoir si l'on ne pourrait pas réaliser un réseau de radiodiffusion à haute fidélité, sans utiliser la modulation de fréquence. Bien entendu, il faudra abandonner la gamme surencombrée des ondes moyennes et se réfugier dans quelques bandes d'ondes courtes ou très courtes.

Mais cela est une autre histoire.

dans ce domaine fut stoppée net en France.

Et cependant, les années passent. Nous sommes bientôt en 1942, d'autres nations travaillent, et nous n'avons même plus les possibilités de poursuivre des expériences d'exploitation. Seule, la Compagnie des Compteurs continue à travailler le problème, et il paraîtrait que l'on aborde déjà, à Montrouge, le 800 lignes. Mais nous n'en sommes pas là, et il s'agirait d'utiliser ce

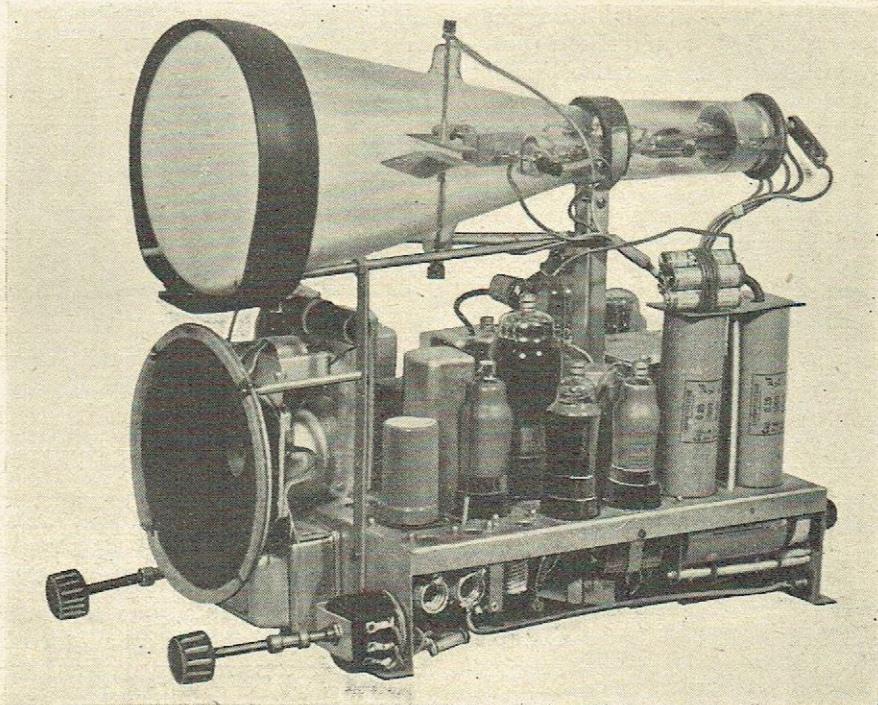


Fig. 8. — Ce cliché représente un récepteur de télévision simplifié, emporté par l'auteur en Amérique en 1939. Il avait été adapté aux émissions américaines uniquement en inversant la phase de détection de la diode. D'excellentes images furent obtenues en plein New-York (Hôtel Edison) — juillet 1939 — au grand étonnement des ingénieurs américains qui l'examinèrent.

L'alimentation du récepteur (son et vision) était faite avec un montage doubleur de tension. La haute tension était obtenue par transfo, et la base de temps qui ne comportait que deux lampes dans les deux sens était alimentée sur la même haute tension que le tube cathodique.

**

La télévision

La télévision française n'a pas de chance. Chaque fois qu'elle est sur le point de démarrer, un événement extérieur vient contrarier son développement.

Pour la saison 1939-1940, nous avions un bon émetteur, des programmes, sinon transcendants, du moins honnêtes, et quelques constructeurs avaient préparé des récepteurs évidemment encore trop coûteux, mais tout au moins utilisables par quelques privilégiés.

Hélas! en 1939, alors qu'en Allemagne les émissions de télévision continuaient — et continuent encore quotidiennement — toute activité

qui existait déjà en 1939, et qui méritait l'exploitation.

De nombreux techniciens réclament la reprise des émissions de télévision, ne serait-ce qu'au compte-gouttes et à titre expérimental, mais nous ne voyons toujours rien venir.

Je me contenterai donc de faire le point de la question et d'indiquer ce que je sais de l'évolution de la question depuis cette date.

En 1939, toutes les grandes nations avaient adopté une définition très voisine, comprise entre 440 et 450 lignes. La portée des émetteurs variait de 15 à 80 kilomètres, et l'émetteur de la Tour Eiffel était l'un des plus puissants. Toutes les nations européennes avaient adopté la modulation en positif et l'Amé-

rique, en revanche, avait adopté la modulation en négatif, sans qu'un argument convaincant puisse parler en faveur d'une solution ou de l'autre.

La sécurité du fonctionnement des récepteurs est devenue, toutes choses égales, voisine de celle d'un récepteur de radiodiffusion, seul, le prix de ceux-ci restant prohibitif pour la grande diffusion : les plus petits 10.000 francs et les moyens 20.000 francs. En Allemagne, un gros effort avait été fait dans ce sens, et il avait été établi un récepteur standard de télévision (fig. 4) d'une conception particulièrement intéressante (on remarquera, entre autre, le tube cathodique à écran rectangulaire (fig. 6) pour gagner de la place) et qui était vendu 650 marks, ce qui est très bon marché en tenant compte du pouvoir d'achat du mark et du prix moyen des récepteurs de radiodiffusion en Allemagne (de l'ordre de 200 marks, ce qui nous ferait en France un récepteur de télévision de l'ordre de 5.000 à 6.000 francs, ce qui serait déjà un gros progrès). D'ailleurs, pour ce récepteur de télévision, des lampes spéciales ont été étudiées non seulement pour la HF, mais même pour le balayage.

En Amérique, en 1939, la N.B.C. radiodiffusait déjà un programme régulier de télévision et trois programmes étaient prévus pour New-York. Une dizaine de constructeurs étaient prêts à fabriquer en série des récepteurs : la R.C.A. en particulier. Je dois dire d'ailleurs qu'au moment où j'étais là-bas, la technique américaine des récepteurs de télévision m'apparut nettement

en retard sur la technique européenne, les récepteurs américains étant effroyablement compliqués, encombrants et coûteux, pour de très petites dimensions d'écran.

En revanche, les Américains avaient fait un effort considérable du côté programmes et studios de télévision, les émissions étant d'ores et déjà traitées façon cinéma avec des moyens très puissants. Mais j'ai eu l'impression qu'étant données les méthodes envisagées, la télévision américaine n'était pas financièrement viable, et les dernières revues américaines que j'ai pu recevoir ont confirmé ma façon de voir. Cela, il en sera toujours ainsi tant que l'on ne reprendra pas le problème sur des bases d'exploitation nouvelles. Il est d'ailleurs probable qu'en France, nous verrons recommencer les mêmes erreurs, le jour problématique où la télévision renaîtra de ses cendres.

Du côté technique, j'avais remarqué en Amérique que les antennes d'émission sont montées de telle façon que les ondes sont polarisées horizontalement, alors qu'en France et presque toujours en Europe, les antennes sont telles que la porteuse est polarisée verticalement. Les Américains estiment que leur solution est préférable, que la portée efficace de l'émetteur est augmentée et que la construction de l'antenne réceptrice est facilitée. Les arguments me semblent assez logiques et, avant de reprendre les émissions en France, j'estime qu'il serait tout à fait souhaitable de procéder à quelques essais comparatifs et systématiques sur cette intéressante question.

En dehors de la R.C.A., l'enfant terrible de la télévision américaine reste toujours Allen B. du Mont. On connaît déjà ses propositions de quadruples interlignages qui n'ont pas été développées, car elles créent un scintillement de ligne aussi désagréable que le scintillement d'images, mais du Mont est revenu à la charge et il propose une solution qui semble, cette fois-ci, beaucoup plus intéressante. Il affirme avoir mis au point des écrans dont la courbe d'inertie, au lieu de présenter une distance régulière, présente une caractéristique rectangulaire d'environ 1/30 de seconde. Dans ces conditions, avec un tel écran, il devient inutile d'utiliser 60 images à la seconde (je dis 30 et 60, parce qu'en Amérique, le secteur fait 60 cycles, alors qu'en Europe il s'agirait, bien entendu, de 25 et 50). On peut donc améliorer considérablement la définition pour une bande passante déterminée. Si les informations de du Mont sont exactes en ce qui concerne son écran, il est hors de doute que la solution proposée est excellente; malheureusement pour l'Amérique, il arrive trop tard, mais, étant donné l'état actuel où se trouve la télévision européenne, la question vaudrait d'être reconsidérée.

Enfin, espérons qu'un jour, notre pauvre télévision connaîtra le succès qu'elle mérite et que les efforts des chercheurs, ainsi que les millions engloutis auront abouti à quelque chose. Mais, quoi qu'on en dise, on est aujourd'hui en possession de tous les éléments pour faire une télévision viable.

EN PARCOURANT LES STANDS DE RADIO A LA FOIRE DE PARIS

par Michel ADAM

Nous venons d'avoir à Paris la première exposition de Radio depuis la tourmente.

Bien qu'elle soit exactement à l'époque de l'ancien Salon de la Radiodiffusion, c'est à la Foire de Paris qu'elle s'est tenue du 6 au 22 septembre.

Exposition modeste, d'ailleurs, sur un emplacement trop mesuré. Mais exposition tout de même, affirmant le désir des constructeurs

français de tenir contre vents et marées, d'être prêts, d'affirmer, malgré un présent des plus difficiles, leur foi tenace dans l'avenir de la radio.

Je voudrais, en commentant ce que j'ai vu à la Foire de Paris, montrer sous quelle forme concrète se sont réalisées les tendances dégagées par notre rédacteur en chef au cours de l'étude commencée dans le dernier numéro de *La*

Radio Française.

Les radiorécepteurs

Il faut bien, dans une exposition de ce genre, commencer par parler des récepteurs de radiodiffusion, qui en forment la substance essentielle. Il ne semble pas, d'ailleurs, qu'on observe à ce Salon une seule orientation très nette de la construction, mais plusieurs qui se superposent.

Collecteurs d'ondes

Depuis deux ans, la chasse aux parasites paraît assez délaissée. Cependant deux constructeurs (Mildé, L.M.T.) exposent des matériels d'antenne antiparasite. L'un d'eux est classique, l'autre présente une innovation dans le collecteur d'ondes (Mildé). L'antenne est constituée par un tube métallique de 250 cm., fixé dans un autre tube métallique de diamètre supérieur, qui lui sert de mât. Un joint isolant sépare les deux tubes. Le mât forme blindage de descente d'antenne. Il se prolonge, à son extrémité inférieure, par un câble blindé souple, à faible capacité linéaire, employé seul si la descente ne dépasse pas 30 m. et concurrentement avec un transformateur HF si la ligne est plus longue. Le mât métallique peut être fixé verticalement, contre un pignon de mur, ou, plus commodément, contre un mur de cheminées.

Boîtes à haute tension

Lorsqu'on ne peut utiliser le réseau, la haute tension peut être obtenue au moyen d'une groupe convertisseur constitué par une dynamo à deux collecteurs (fig. 1). L'enroulement à basse tension fonctionne en moteur sur batteries d'accumulateur de 6 ou 12 volts, ou même davantage. L'enroulement à haute tension débite les courants anodiques et de polarisation. Un filtrage efficace est opéré à l'entrée et à la sortie au moyen d'une combinaison de bobines sans fer, de bobines à fer et de condensateurs de très forte capacité (0,5 à 25 F environ). Signalons que l'effet des vibrations mécaniques est combattu par l'interposition d'un bloc de caoutchouc entre la machine et le châssis, et par un feutrage intérieur du boîtier (Electro-Pullman, Derveaux).

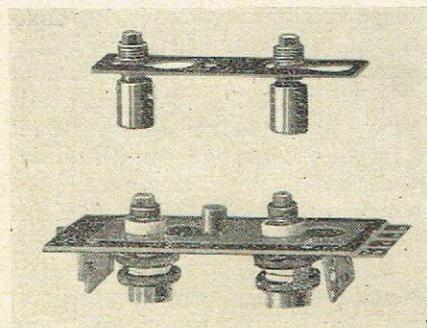


Fig. 3. — Jeu de transformateurs à moyenne fréquence (472 kh) en fil divisé, avec noyau de fer réglable par vis, montés sur flancs en bakélite, avec condensateur au mica argenté (Artex).

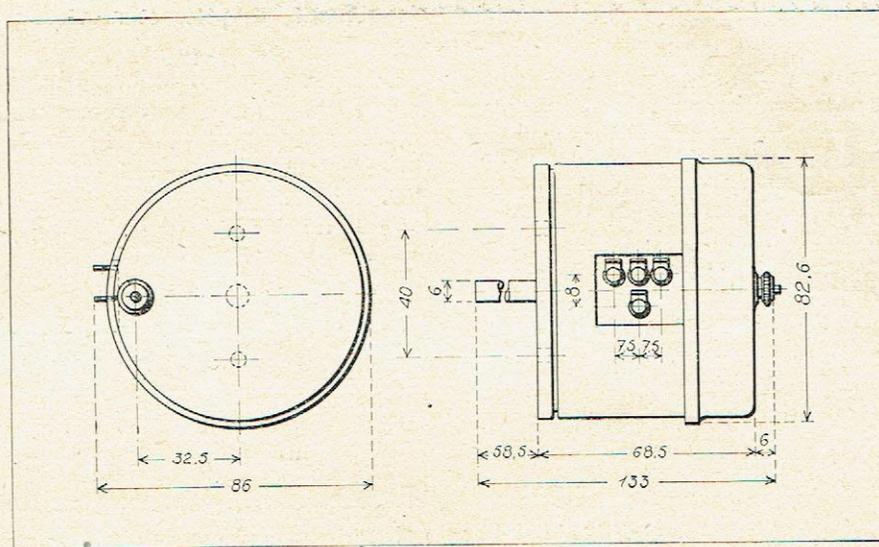


Fig. 4. — Potentiomètre LIE pour matériel d'émission en basse fréquence, muni de 26 plots et pesant 450 grammes : vue en élévation et en plan.

Pièces détachées

Les blocs d'accord retiennent d'abord l'attention par leur orientation vers les ondes courtes.

Le noyau de fer, qui a conquis ses lettres de noblesse dans les circuits PO et GO, est maintenant introduit dans les bobines à ondes courtes. Le bloc représenté sur la figure 2 n'a que trois bandes, mais il a été étudié pour être monté selon le schéma OC, PO, GO ou 2 OC + PO (Oméga). Sur ce bloc, cependant modeste, il est possible de recevoir de jour les ondes de 16 m. avec une antenne convenable. C'est un pas en avant vers l'abandon des grandes ondes, dont le rendement numérique est faible, et vers l'emploi du condensateur de 130 $\mu\mu$ F. Ce système permet d'ailleurs l'étalement des ondes courtes sur le cadran. Ses points de réglage sont :

PO : 1.400 et 574 kh.

GO : 160 kh.

OC : 6 Mh.

Les gains entre antenne et grille sont de l'ordre de 10 décibels en GO, 14 décibels en PO et 3 à 7 décibels en OC. On emploie de préférence une lampe 6E8 ou une ECH3. Le schéma de montage de ce bloc est représenté par la fig. 3. La résistance R_1 est de 300 ohms, R_2 de 20.000 ohms pour les tous courants, de 50.000 ohms en courant alternatif pour les 6E8 et ECH3, de 75.000 ohms pour la 6A8, mais en ce dernier cas, il est préférable d'utiliser un diviseur de tension. Enfin, l'inductance de choc de R_3 est supérieure à 6 mH.

Un autre bloc est monté selon un schéma qui permet d'éviter la

commutation du circuit anodique. Il met en jeu un couplage mixte, à la fois capacitaire et inductif.

La véritable nouveauté de l'année, en ce domaine, ce sont les blocs à 5 bandes d'ondes, donnant 2 OC, 2 PO et 1 GO, plus la position pick-up. Trois étages d'éléments indépendants, au double point de vue mécanique et électrique, composent l'ensemble à haute fréquence. Chaque étage est monté sur un écran magnétique, qui comprend les bobines et les condensateurs ajustables au mica. L'élément oscillateur comprend en outre quatre condensateurs au mica argenté et une galette pour modifier automatiquement la polarisation de la lampe à haute fréquence. Le couplage avec l'antenne est purement inductif. Seul, le couplage des circuits oscillateurs en petites ondes est à la fois inductif et capacitaire. La fréquence de l'oscillateur est supérieure à celle du signal. La précision de l'étalonnage atteint $\pm 1\%$ en OC et $\pm 0,2\%$ en PO. La sensibilité pratiquement utilisable est de l'ordre de 1 μ V. Elle descend à 2 μ V pour les ondes courtes.

Une autre nouveauté, ce sont les blocs de trois transformateurs à moyenne fréquence, permettant de faire l'économie d'un étage d'amplification à haute fréquence. Il ne s'agit pas là d'une innovation sans motif. Le remplacement d'un étage HF par un étage MF est une simplification qui se traduit par une économie sensible de matière due, en partie, à la suppression d'une case du condensateur variable. Cette disposition permet, en outre, d'aug-

menter la fidélité musicale en relevant les bords de la courbe de résonance (Sécurité). Ces trois transformateurs MF, interposés entre deux étages d'amplification à 472 kh., sont à noyaux de fer réglables et offrent deux positions de sélectivité, la position dite « sélective » donnant 40 décibels à 11 kh. pour une sensibilité de $19 \mu V$ et la position dite « musicale » donnant 20 décibels à 10,5 kh. pour une sensibilité de $27 \mu V$.

Signalons également un ensemble de transformateurs MF en fil divisé de grande finesse, avec noyau réglable par vis, monté sur platine en bakélite HF et enfermé dans un boîtier en aluminium (fig. 4). Le couplage est réglé un peu au-dessus du point critique pour améliorer la fidélité musicale. La surtension des Tesla est de l'ordre de 230, le gain atteint 43 décibels pour le premier Tesla. Pour un désaccord de ± 3 kh., l'affaiblissement s'élève à 6 décibels.

Quittons maintenant le matériel d'amateur pour aborder le matériel professionnel de radiodiffusion.

Voici d'abord toute une gamme d'atténuateurs, potentiomètres et lignes d'affaiblissement réglables au moyen de commutateurs à double couronne, comportant de 26 à 28 plots chacune. Les résistances sont enfermées dans un boîtier et le commutateur protégé par un couvercle. Il est possible de réaliser dans cette série des potentiomètres simples, symétriques doubles et mélangeurs, ainsi que des lignes d'affaiblissement montées en gamma, en T ou à impédance quasi constante. Le poids de ces appareils varie de 300 à 600 grammes environ (Laboratoire Industriel d'Electricité).

Dans le même ordre d'idées, nous 28 plots chacune (fig. 5). Les résistances sont enfermées dans un boîtier et le commutateur protégé par un couvercle. Il est possible de réaliser dans cette série des potentiomètres simples, symétriques double bande de fréquences de 30 à 12.000 périodes-seconde. La qualité la plus élevée correspond à $\pm 0,75$ décibels, la qualité moindre à ± 2 décibels (L.I.E.).

Rien de particulier à signaler pour les résistances fixes, sinon que, en raison des exigences croissantes des cahiers des charges, la résistance à couche de carbone tend à disparaître au profit de la résistance agglomérée.

Instruments pour laboratoire de mesures

Une surprise agréable est réservée au visiteur, qui constate avec plaisir le développement d'une branche jusqu'ici assez négligée en France. Les circonstances ont imposé la fabrication des appareils de mesure en notre pays.

En premier lieu, un appareil classique : le voltmètre à lampes. L'échantillon exposé permet la mesure d'une tension jusqu'à 500 V, avec subdivision en six bandes. La sensibilité est de 10 mV pour l'échelle entière. L'impédance d'entrée de 1 mégohm. En principe, l'échelle de fréquences ne s'étend que de 10 à 15 kilohertz, mais des corrections permettent d'utiliser l'engin jusqu'à 15 mégahertz (S.I.R.).

Nous n'insisterons pas sur les générateurs de haute et de basse fréquences à battements, décrits antérieurement dans cette revue (L'Industrielle des Téléphones). La même firme a mis au point des contrôleurs et des boîtes à pont.

Au titre des accessoires, nous trouvons des boîtes d'inductances, de capacité et de résistances (Laboratoire Industriel d'Electricité).

Les boîtes de résistances sont échelonnées, par quatre décades, de 1, 10 et 100 ohms à 10.000, 100.000 ohms et 1 mégohm, avec une précision de 0,25 à 1 %.

Les boîtes d'inductances à trois décades sont graduées de 0,1 à 100 mH ou de 0,001 à 1 H, avec une précision de ± 3 %. Ajoutons qu'elles sont constituées par des bobines toroïdales, sans champ extérieur.

Enfin, les boîtes de capacité comportent trois décades de 0,001 à 1 F, avec une précision de ± 1 %. Il s'agit de condensateurs au mica étalonnés.

Les boîtes d'affaiblissement, montées symétriquement ou non, sont prévues pour des impédances de 200 ou de 600 ohms et donnent une atténuation totale de 100 décibels ou 10 népers environ.

Notons encore un comparateur de surtension d'un emploi commode (Oméga).

Voici maintenant les oscillographes cathodiques de précision de Ribet et Desjardins, dont on lira d'autre part une étude de notre rédacteur en chef : l'un d'eux, le 263 A, a été étudié pour le laboratoire et principalement pour les très hautes fréquences-ondes métriques : il se compose d'un tube

de 90 à 110 mm de diamètre, à déflexion électrostatique, d'un système de balayage linéaire, d'un amplificateur à deux bandes de fréquences et d'un balayage spécial pour l'observation des phénomènes périodiques de très haute fréquence.

L'autre oscillographe, le 265 A, offre une sensibilité de 2,5 volts par mm de déviation.

Enfin le commutateur électronique permet l'observation simultanée de plusieurs phénomènes électriques sur le même tube cathodique.

La construction professionnelle

On peut dire qu'elle est à peu près absente de la Foire de Paris, où elle n'est guère représentée que par une maison (L.M.T.).

Cette firme présente notamment un imposant meuble de sonorisation, divisé en trois panneaux métalliques, sur le devant desquels une tablette porte deux tourne-disques.

Les microphones sont de deux types. L'un, du type électrodynamique à bobine mobile et courbe de réponse indépendante de la direction des ondes sonores. L'autre, du type cardioïde, est en réalité la combinaison d'un électrodynamique et d'un microphone à ruban. Sa courbe de sensibilité présente, dans le plan horizontal, la forme classique d'un cœur, donc un maximum unique dans une direction privilégiée (L.M.T.).

Le matériel d'aviation est représenté par un radiogoniomètre RC6 pour poste fixe, prévu pour les bandes de l'aéronautique : 120 à 280 kh. en grandes ondes, 270 à 660 kh. en ondes intermédiaires, 640 à 1.500 kh. en petites ondes. Conçu en vue d'éliminer l'erreur nocturne et l'erreur d'avion, qui peut atteindre 20° , ce meuble est destiné à être monté en cabine, à plusieurs centaines de mètres des antennes et du champ d'atterrissage.

Signalons pour terminer une cabine métallique pour émetteur à ondes courtes type colonial (Spécialités C.D.).

En conclusion, nous pouvons affirmer que l'exposition de Radio de la Foire de Paris, la première depuis seize mois, mérite une mention particulière, en raison des efforts faits par la construction et des tendances qui s'en dégagent. Souhaitons que ces espoirs ne soient pas déçus du fait des difficultés toujours croissantes de l'heure.

La Grande Vogue 1939-1940 aux États-Unis : LES PORTABLES

par Jean VIVIÉ

New-York. — Été 1939 : Si le soleil a lancé comme de coutume à l'attaque sa « vague de chaleur », l'industrie radioélectrique américaine a déclenché de son côté sa grande offensive publicitaire; c'est un vrai « boom » et le « portable » est la grande vogue du jour ! Les pages de la radio, dans les éditions des journaux du dimanche (si épais qu'on n'arrive plus à les plier...), répètent à toutes les places et en tous caractères le nouveau vocable : le « portable » est offert par les plus grandes marques au prix unique de 19,95 dollars; RCA, Philco, Zenith, GECO, Emerson, Motorola proposent également des modèles moins « réclame », mais les prix ne s'en expriment pas moins avec les traditionnels 95 cents qui évitent d'atteindre l'unité supérieure : ainsi trouvons-nous des postes-batterie à 24,95 et 29,95 dollars. Si, à cette époque, le change nous fait ressortir ces prix aux environs de 800 à 1.200 francs, l'Américain moyen a le plaisir, avec son pouvoir d'achat, de les considérer à peine à la moitié de notre estimation... Et puis, comment résisterait-on à l'élégante présentation de ces postes-valises aux toiles écruées zébrées de larges bandes aux délicats tons pastels ? Non, rien n'a été négligé pour assurer le succès du « portable », pas même ses performances techniques, ainsi que nous allons avoir le plaisir d'en détailler

les schémas de principe et les exemples pour les lecteurs de la *Radio Française*.

**

A la base de tout perfectionnement et de toute nouveauté dans la technique radioélectrique, on trouve toujours de nouveaux types de lampes; c'est plus spécialement le cas des « portables », puisque la formule ne pouvait vivre que si l'on réussissait à construire des lampes à très faible consommation pouvant être alimentées à partir de batteries de piles d'encombrement et de poids très réduits.

Les lampes-batterie américaines consomment 0,05 ou 0,1 A sous 1,4 V et peuvent donc être chauffées directement à partir d'un seul élément de pile : leurs caractéristiques sont établies pour un fonctionnement normal sous 90 V de tension anodique. La série standard pour l'équipement d'un montage superhétérodyne comprend la lampe pentagrille 1A7 pour changement de fréquence, la penthode 1N5, la diode-triode 1H5, la penthode de puissance 1C5 ou la lampe finale à concentration électronique 1Q5; les caractéristiques fondamentales de ces lampes sont indiquées en figure 1 : on remarquera que les lampes de puissance indiquées présentent une consommation double du filament, mais des types à consommation de 0,05 A existent, dont

le modèle 1A5 qui ne réalise qu'une puissance de sortie de 0,1 W.

Au début de 1940, une nouvelle série d'encombrement ultra-réduit a été sortie par RCA : elle est caractérisée par l'absence du culot, les sept broches étant directement soudées dans un renflement de base de l'enveloppe de verre : celle-ci ne mesure que 18 mm de diamètre sur 47 mm de hauteur, les broches de 5 mm de longueur étant simplement constituées par des éléments de fil raide de 1,3 mm; les quatre tubes de cette série comprennent : la pentagrille 1R5, la penthode 1T4, la diode-penthode 1S5 et la penthode de puissance 1S4 (celle-ci consommant 0,1 A), les caractéristiques de fonctionnement restant à peu près semblables à celles de la série standard.

Grâce à ces lampes, la consommation totale d'un super classique à un étage mf ne dépasse pas 0,25 A sur la pile 1,4 V et 15 mA sur la batterie 90 V; on conçoit donc que les piles utilisées puissent être facilement logées dans la valise du récepteur.

**

Les « portables » sont uniformément conçus sur le modèle du super 4 lampes à un étage d'amplification intermédiaire 455 Key dont un schéma-type est publié en figure 2 : on en remarquera l'extrême simplicité et nous nous remémorerons instinctivement l'époque déjà lointaine où nous montions les premiers supers à lampe bigrille, alors que l'alimentation secteur n'était qu'un rêve irréalisé !

Nous noterons seulement trois détails particuliers. Tout d'abord, la constitution du bobinage d'accord sous forme d'un cadre intérieur disposé sur un grand côté de la valise : la gamme couverte est de 540 à 1.720 Key et une spire connectée sur deux bornes extérieures permet de brancher une antenne et une terre lorsque le poste est utilisé à poste fixe; la polarisation de la lampe finale (— 7,5 V pour la penthode 1C5 et — 4,5 V pour la tétrode 1Q5) est obtenue par retour à la masse du pôle négatif de la batterie anodique sur

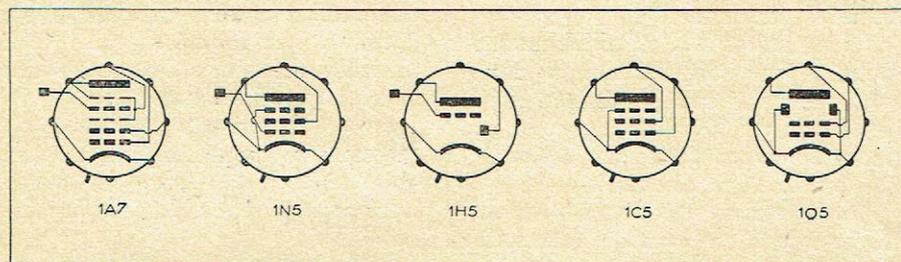


Fig. 1. — Caractéristiques fondamentales des lampes :

- 1A7 — fil : 1,4 V — 0,05 A ; $I_p = 0,55$ mA (90 V.) ; $G_m = 250$ μ mho ; $R_p = 0,6$ M ohm.
- 1N5 — fil : 1,4 V — 0,05 A ; $I_p = 1,2$ mA (90 V.) ; $G_m = 750$ μ mho ; $R_p = 1,5$ M ohm.
- 1H5 — fil : 1,4 V — 0,05 A ; $I_p = 0,15$ mA (90 V.) ; $G_m = 275$ μ mho ; $R_p = 0,24$ M ohm.
- 1C5 — fil : 1,4 V — 0,1 A ; $I_p = 7,5$ mA (90 V.) ; $G_m = 1.550$ μ mho ; $R_p = 8.000$ ohms ; $P = 0,24$ W (10 %).
- 1Q5 — fil : 1,4 V — 0,1 A ; $I_p = 0,5$ mA (90 V.) ; $G_m = 2.100$ μ mho ; $R_p = 8.000$ ohms ; $P = 0,27$ W (7,5 %).

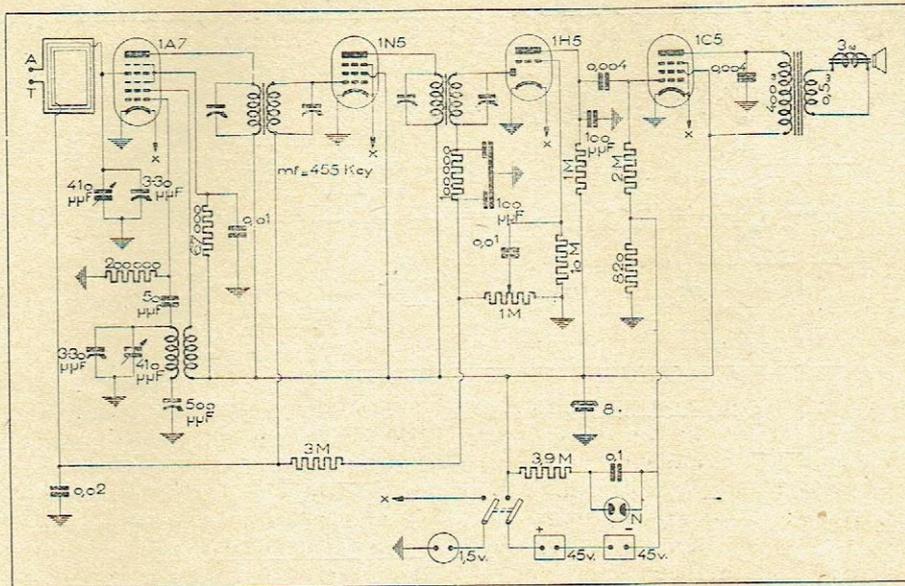


Fig. 2. — Schéma type des portables américains : super 4 lampes à un étage d'amplification intermédiaire 455 Kcy.

une résistance connectée en série avec la résistance de grille de la lampe; enfin, l'indication de la mise sous tension du récepteur est primordiale pour pallier à un oubli éventuel, et l'on ne saurait accepter le supplément de consommation qui serait imposé par une lampe témoin : aussi cette dernière est-elle constituée par un tube à néon connecté sur le condensateur d'un circuit de relaxation à résistance élevée, alimenté par la batterie anodique, la fréquence de clignotage réalisée étant de 2 à 5 éclats par seconde.

Seuls, quelques modèles de « portables » comportent une gamme OC en dehors de la gamme régulière de broadcasting : la figure 3 donne le détail de la disposition réalisée

sur un excellent récepteur-batterie couvrant les bandes 570-180 m et 54-19 m; un inverseur quadruple assure le passage de l'une à l'autre bande : la commutation est des plus classiques en ce qui concerne l'oscillateur : pour ce qui est du circuit d'accord, on utilise toujours le cadre en tant que bobinage pour la gamme du broadcasting, tandis que sur OC, ce cadre constitue antenne et est branché sur le primaire d'un tesla d'accord, une antenne extérieure pouvant être utilisée, couplée par condensateur au même primaire. La sensibilité de la réception en ondes courtes est d'ailleurs assez satisfaisante pour que le perfectionnement apporté soit amplement justifié.

**

Peu après le lancement des premiers « portables » sur le marché américain, la nécessité se fit sentir d'en prévoir l'alimentation sur secteur, aux fins d'économiser les batteries et d'assurer une marche continue illimitée lorsque le récepteur était utilisé en intérieur.

C'est ainsi que l'on vit aussitôt apparaître des coffrets additionnels pour le branchement des « portables » sur secteur continu ou alternatif : cette solution fut cependant rapidement jugée incomplète, et, bientôt, les divers constructeurs annoncèrent leurs modèles « 3-ways portables » conçus pour fonctionner à volonté et instantanément sur batterie, sur courant continu ou sur secteur alternatif.

Une première solution du problème est celle du montage « batteries floating » où les piles restent branchées lors de l'alimentation sur secteur : les tensions redressées sont alors appliquées aux batteries dont on prétend de la sorte effectuer une recharge (1) qui prolongerait leur durée de vie normale de 25 à 40 % : outre l'absence de toute manœuvre, ce mode de branchement permet l'écoute immédiate en toutes circonstances, puisque les piles alimentent le poste durant la période de chauffage de la valve ; sur le schéma de la figure 4, la valve utilisée est un récent modèle 117Z6 dont le filament est directement alimenté à la ten-

(1) Certains constructeurs sont d'avis de ne recourir à cette technique de recharge que lorsque les piles sont près d'être épuisées : un inverseur supplémentaire est donc prévu pour isoler les batteries du dispositif d'alimentation.

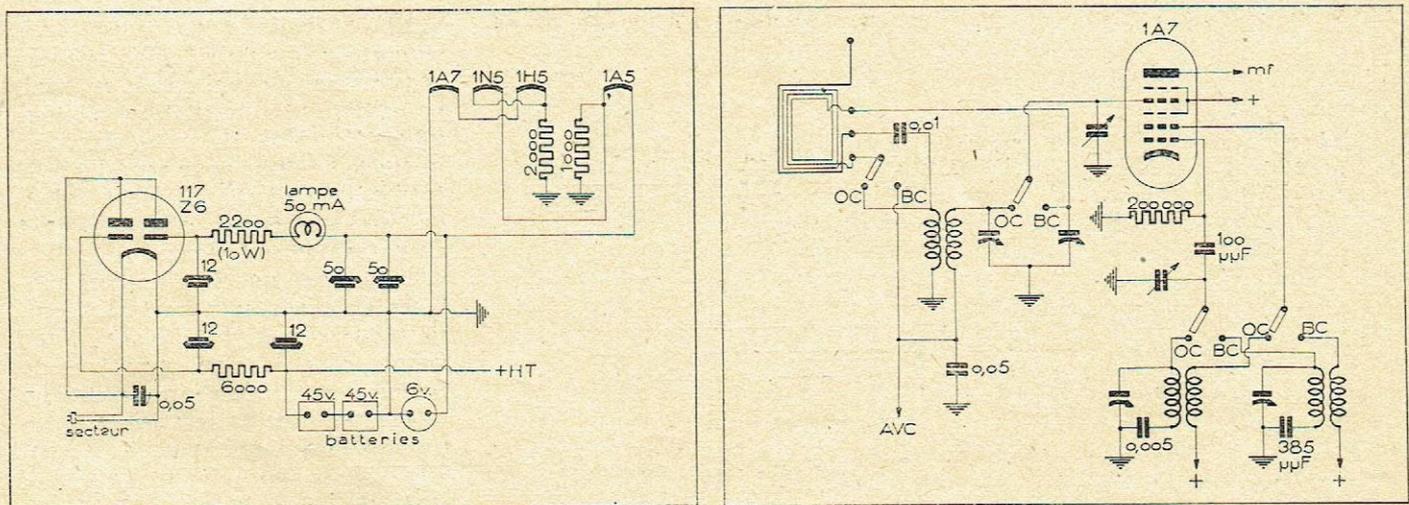


Fig. 3 et 4. — A gauche fig. 3 : Schéma du dispositif utilisé sur un récepteur-batterie pour couvrir les bandes 570-180 m. et 54-19 m., en passant de l'une à l'autre au moyen d'un inverseur quadruple. — A droite : Schéma du montage « batteries floating » dans lequel les piles restent branchées lors de l'alimentation sur secteur.

pes, le type 117L7 est constitué avec le même modèle de filament fonctionnant directement à la tension du secteur que nous avons déjà eu l'occasion de signaler plus haut. L'utilisation d'une lampe de puissance spéciale lors du fonctionnement sur secteur ne soulève pas de difficultés particulières : les grilles de contrôle de la lampe finale (batterie) et de la lampe finale (secteur) sont tout simplement attachées en parallèle; quant à l'adaptation du circuit de sortie aux impédances différentes des deux lampes, elle est facilement résolue par la constitution d'une prise intermédiaire sur le primaire du transformateur de sortie.

Dans ces conditions, il est facile d'imaginer divers modes de montages permettant d'utiliser, avec l'alimentation secteur, l'amplification par penthode à chauffage indirect qui assure une puissance de sortie de 2 watts. Nous donnerons cependant en figure 7 un arrangement original, qui utilise par ailleurs des lampes « batterie » de types récents : la lampe double 3A8 enferme en un seul tube une penthode et une diode-triode présentant les mêmes caractéristiques que les éléments des lampes 1N5 et 1H5; la lampe de sortie 1T5 est une penthode à filament 0,05 A fournissant une puissance de 0,17 W avec une polarisation grille de -6 V et un courant plaque de 6,5 mA (contre 0,1 W pour le type 1A5). Le mode d'alimentation secteur réalisé est basé sur le principe illustré en figure 4, la batterie anodique restant branchée en parallèle sur la tension redressée; en ce qui concerne les filaments, seuls ceux (au nombre de trois) des lampes 1A7 et 3A8 restent en circuit et le courant de chauffage n'est autre que le courant de cathode de l'élément penthode de la 117L7, le filtrage étant assuré par un condensateur de $100 \mu\text{F}$; cette solution originale donne d'excellents résultats : en outre, par l'emploi des lampes multiples, le nombre de tubes reste limité à quatre, assurant un encombrement aussi réduit que pour un simple montage « batteries ».

Telle se présente, dans son ensemble, la technique du « portable » américain dont la vogue subite durant la saison 1939-1940 peut s'expliquer par les prix de vente relativement bas et les intéressantes possibilités des postes combinés « batteries-secteur »;

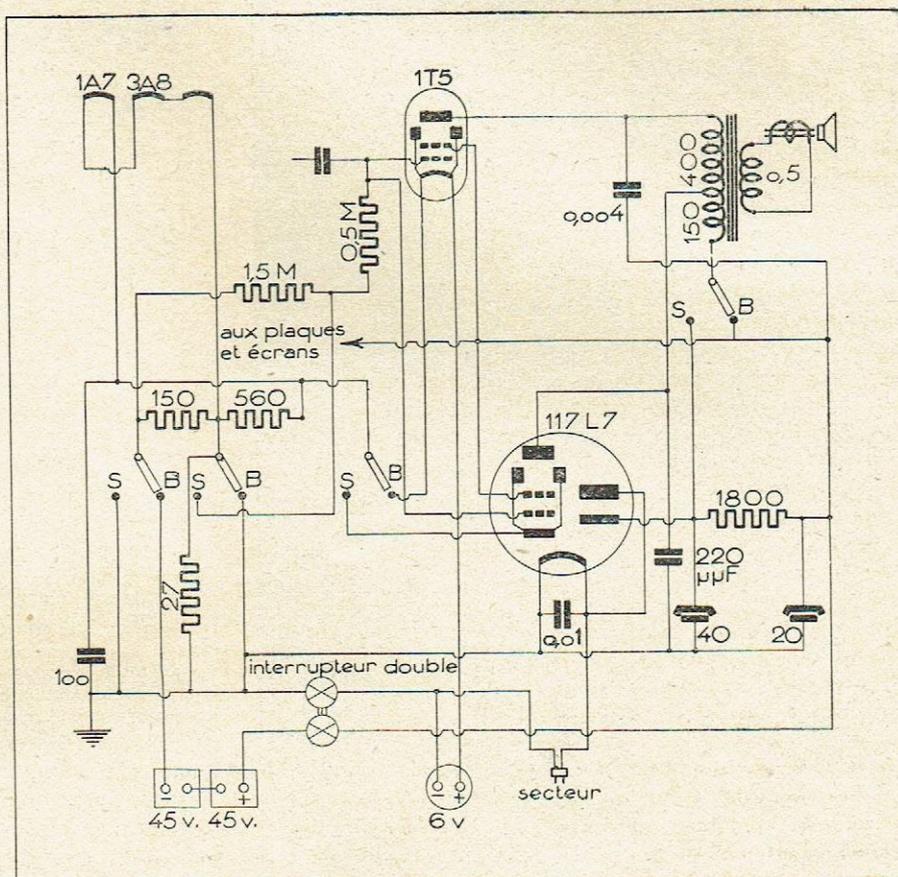


Fig. 7. — Schéma de portable comportant une lampe de sortie à chauffage indirect, de puissance supérieure. L'alimentation secteur est réalisée sur le principe de la figure 4. — Grâce à l'emploi de lampes multiples, le nombre de tubes reste limité à quatre. — Les inverseurs sont figurés en position « batteries ».

ainsi que nous l'avons dit au début de cette étude, les lampes de la série 1,4 V sont évidemment à la base de ce développement, et il peut être intéressant de comparer avec ce que l'on a tenté de faire de notre côté dans cette même voie : on s'explique alors très facilement pourquoi le poste « batteries », malgré quelques réalisations intéressantes, n'a pas connu l'essor qu'il méritait. En effet, les lampes « batteries » européennes fonctionnent sous 2 V avec des consommations variées de 0,045 A — 0,063 A — 0,13 A — 0,1 A — 0,14 A : il en résulte d'abord qu'il faut utiliser deux éléments de piles avec un rhéostat pour réaliser la tension de 2 V; par ailleurs, la consommation est assez élevée, puisqu'elle se chiffre pour un super normal (KK2 — KF3 — KBC1 — KL4) à environ 0,8 watts, contre 0,3 watts en lampes américaines pour la même puissance de sortie de 50 milliwatts, ce qui représente une capacité plus que doublée de la pile de chauffage; enfin, la variété des intensités consommées par les filaments interdit les intéressantes combinaisons de montages série

ou série-parallèle que permet la standardisation des intensités à 0,05 ou 0,1 A sur les types américains. Il semble donc qu'une grave erreur de conception des lampes « batteries » européennes soit la cause réelle de l'échec rencontré par les postes à alimentation sur piles; nous croyons que le problème vaut, par contre, la peine d'être reconsidéré, car la formule du récepteur « batteries-secteur » est des plus intéressantes sous sa forme la plus complète qui prévoit une amplification par lampe spéciale lors de la marche sur secteur : non seulement le récepteur peut fonctionner en n'importe quelles circonstances, assurer chez soi une puissance d'audition très satisfaisante, mais encore nous offrir la possibilité de goûter le calme d'une émission débarrassée de parasites, le jour où le secteur nous en apporte plus que de coutume... ce qui devient malheureusement de plus en plus fréquent ! On accepte alors une puissance réduite, même de 50 milliwatts... et les voisins l'acceptent encore mieux !

A quand notre premier « portable universel » ?

Note sur les émetteurs à porteuse moyenne constante et à porteuse moyenne variable

par P. GAMET

Parmi les différentes solutions qui permettent d'augmenter le rendement des émetteurs, l'une des plus intéressantes est celle qui consiste à utiliser le système dit « à porteuse moyenne variable ». On trouvera dans les lignes qui suivent une très intéressante étude de cette solution qui a été développée industriellement sur les émetteurs conçus par la S.A.D.I.R.

dement variable (amplification de la haute fréquence modulée et modulation grille).

Si l'on envisage la question au point de vue strictement rendement, on s'aperçoit dans le premier cas que l'apport d'énergie peut se faire à très bon rendement (si la source qui fournit cette énergie a elle-même un bon rendement). Dans le cas d'un fonctionnement à rendement variable, le rendement est, par contre, mauvais en régime d'onde porteuse, car il faut satisfaire les pointes de modulation qui impliquent une tension double aux bornes du circuit d'anode.

Les systèmes à variation de rendement ont, en fonctionnement sur l'onde porteuse, un mauvais rendement (de l'ordre de 30 à 35 %) et les systèmes de modulation anode ont, sur l'onde porteuse, un bon rendement à la seule condition que le générateur basse fréquence fournissant l'énergie supplémentaire ait lui-même un bon rendement.

On sait fabriquer de l'énergie basse fréquence à bon rendement en utilisant un système d'amplification, désigné par amplificateur push-pull classe B ou « push-push ». Ce système est couramment employé actuellement dans les transmetteurs de téléphonie commerciale de faible, moyenne ou grosse puissance.

Examinons le rendement d'un tel ensemble émetteur. La puissance absorbée par l'anode de l'émetteur est égale à P_a .

$$P_a = V_a \times I_a,$$

V_a = tension anode,
 I_a = courant anode.

La puissance utile, que nous désignerons par P_u , est définie par :

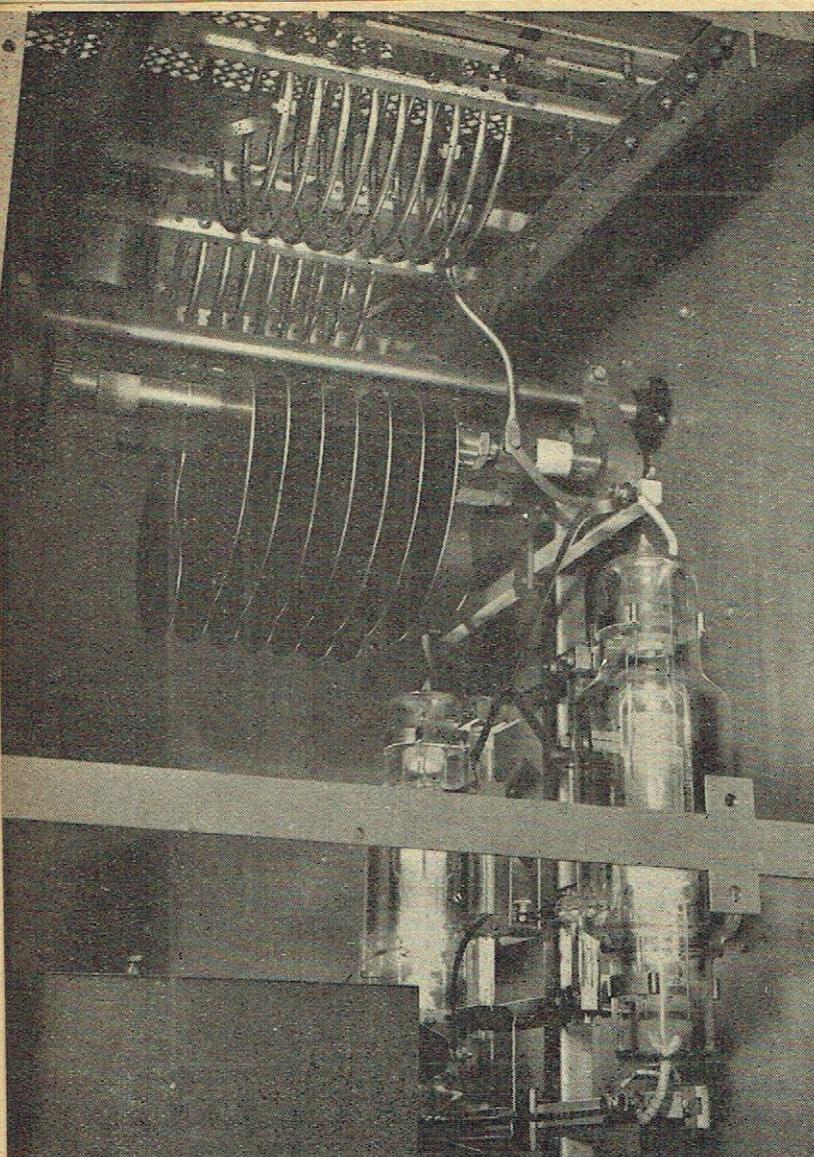
$$\eta_{hf} = \frac{P_u}{P_a}$$

P_u = puissance utile haute fréquence,
 P_a = puissance absorbée par l'étage haute fréquence.

Dans le rendement η_{hf} , il n'est tenu compte que de la puissance fournie de l'anode.

**

L'émetteur de puissance alimentation anode P_a est modulé par un système de modulation classe B,



Dans le matériel radioélectrique fonctionnant en téléphonie, on attache beaucoup d'importance aux circuits générant la haute fréquence. Cependant, le fonctionnement du modulateur laisse parfois à désirer principalement au point de vue rendement.

Ce qui suit a pour but de montrer que le rendement d'un ensemble émetteur dépend au même titre du rendement haute fréquence et du rendement modulateur.

A — Porteuse moyenne constante :

Dans tous les émetteurs actuellement en service, la porteuse moyenne constante est utilisée, c'est-à-dire qu'en l'absence de modulation, une certaine quantité d'énergie est libérée ; cette quantité d'énergie correspond à une tension haute fréquence déterminée aux bornes du circuit d'antenne.

Moduler un émetteur, c'est faire varier cette tension haute fréquence au rythme de la modulation. Comme le circuit oscillant d'antenne reçoit de l'énergie depuis les tubes amplificateurs, la tension dans le circuit oscillant d'anode de ces tubes varie également au rythme de la modulation.

Plusieurs systèmes sont utilisés pour faire varier la tension aux bornes des circuits oscillants. On peut faire varier la tension moyenne des anodes des tubes équipant l'étage qui attaque le circuit d'antenne ; on rentre dans ce cas, dans la catégorie de modulation anode. On peut également faire varier le rendement de l'étage au rythme de la modulation ; on rentre, dans ce cas, dans une catégorie de modulation à ren-

alimenté sous la même tension V_a ,
et calé pour un courant $2 I_0$.

La puissance prise en régime de repos par le modulateur sera :

$$P_{m_1} = V_a \times 2 I_0$$

**

Examinons le rendement global de l'amplificateur modulé.

On a, en régime de porteuse :

$$\eta_{hf} + BF = \frac{P_u}{P_a + P_{m_1}}$$

Posons :

$$\frac{P_{m_1}}{P_a} = \Delta$$

On a :

$$\eta_{hf} + BF = \frac{P_u}{P_a + \Delta P_a}$$

Mais $P_u = hf \times P_a$.

$$\eta_{hf} + BF = \frac{\eta_{hf}}{1 + \Delta}$$

On voit que le rendement global de l'amplificateur modulé dépend linéairement du rendement haute fréquence et du calage initial du modulateur.

Le choix et le calage des tubes modulateurs sont donc aussi importants que ceux des tubes amplificateurs en haute fréquence.

**

Examinons maintenant ce rendement en régime de modulation :

On sait que pour moduler un émetteur de puissance alimentation P_a à $K\%$ (en désignant par K le taux de modulation), la puissance basse fréquence nécessaire est :

$$P_{BF \text{ à } K\%} = \frac{1}{2} P_a \times K^2$$

mais $\eta_{BF} = \frac{P_{BF \text{ à } K\%}}{P_{abs \text{ BF à } K\%}}$

en désignant par : η_{BF} = le rendement du modulateur,

$P_{BF \text{ à } K\%}$, la puissance basse fréquence libérée pour moduler l'émetteur à $K\%$,

$P_{abs \text{ BF à } K\%}$, la puissance d'alimentation du modulateur lors d'une modulation de l'émetteur à $K\%$,

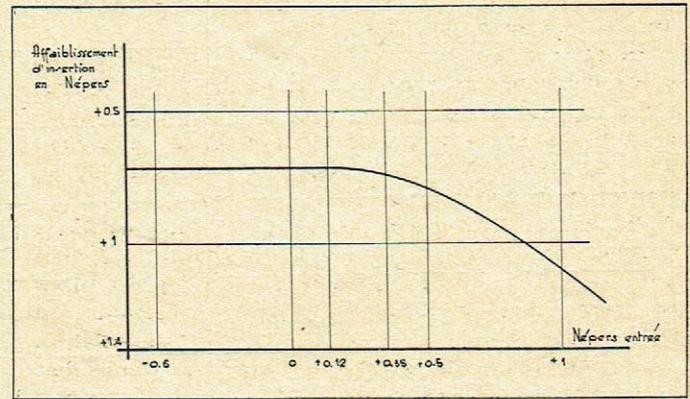
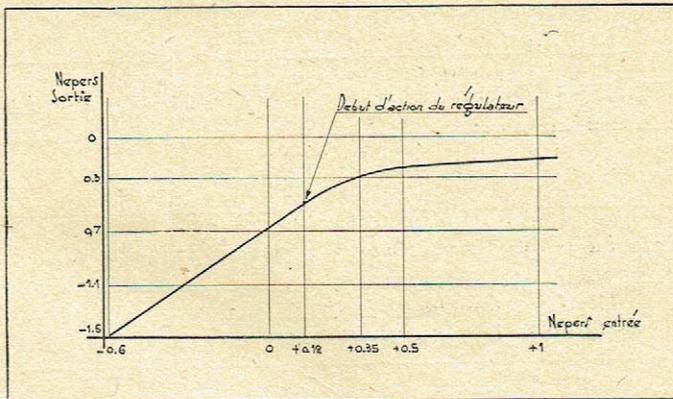


Fig. 1. — Régulateur BF. A gauche : caractéristique amplitude. — A droite : caractéristique d'affaiblissement d'insertion.

on a donc :

$$P_{abs \text{ BF } K\%} = \frac{P_a \times K^2}{2 \eta_{BF}}$$

On voit donc que la puissance basse fréquence est inversement proportionnelle au double du rendement du générateur basse fréquence et que cette puissance est linéaire avec le carré du taux de modulation.

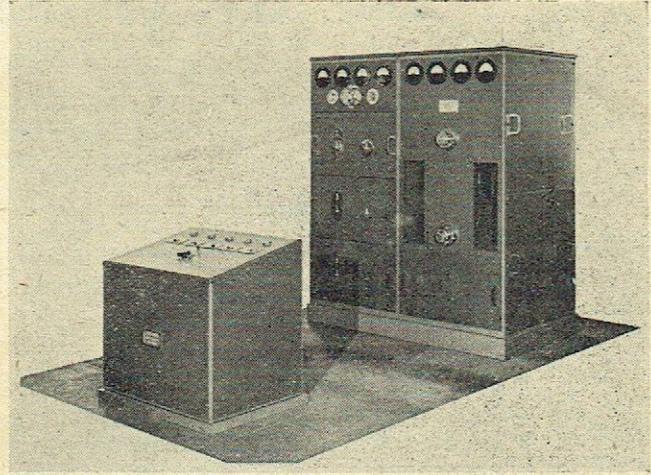


Fig. 2. — L'émetteur S.A.D.I.R. de 1 kilowatt. 20-120 mètres.

Dans le cas d'émetteurs fonctionnant avec une modulation à amplitude constante (genre Radiophare), la puissance moyenne basse fréquence absorbée est notamment supérieure à celle qui serait nécessaire en téléphonie commerciale.

Sur différentes stations fixes et mobiles de la Société Anonyme des Industries Radioélectriques (S.A.D.I.R.), munies de régulateurs basse fréquence, le taux de modulation moyen observé est de l'ordre de 50 %.

On voit donc principalement, dans le cas d'un émetteur portatif, que le passage d'une modulation variable (téléphonie) à une modulation constante à 100 % (télégraphie modulée), conduit à une puissance absorbée quatre fois plus importante du modulateur. En plus des conditions d'alimentation, il y a lieu de prévoir le matériel basse fréquence en conséquence, principalement au point de vue tubes et organes de liaison.

(A suivre.)

REMARQUES SUR LA CONSTRUCTION DES TRANSFORMATEURS BF DE GRANDE PUISSANCE

Suite (I)

par **Albert WARNIER**

5. Résumé synoptique.

Nous avons cru utile de résumer cette discussion, avant de conclure, par le tableau ci-dessous qui, naturellement, s'en tient à l'essentiel.

6. Conclusion.

On voit tout de suite que l'augmentation du nombre de tours est très favorable aux basses fréquences (self à vide et harmoniques), mais désastreuse pour les hautes fréquences (fuites). Au contraire, l'augmentation de la section est favorable à la self à vide, très favorable aux harmoniques de fer, et n'augmente que peu les fuites et capacités.

Techniquement donc, la forte section est beaucoup plus intéressante que le grand nombre de tours. Mais le prix est assez augmenté. Pratiquement, il faudra chercher un compromis entre ces deux points de vue. Dans les avant-projets que l'on pourra ainsi échafauder, on voit rapidement que les restrictions posées par les harmoniques de fer sont plus serrées que celles posées par la self à vide. En d'autres termes, un transformateur calculé pour les harmoniques de fer est généralement « trop bon » pour la self à vide.

En tout cas, cette première discussion donne la physionomie essentielle des transfos BF de grande puissance : beaucoup de fer et peu de cuivre. L'augmentation du circuit magnétique, par rapport à ceux des transformateurs industriels, est énorme. Cette circonstance a, comme conséquence, le peu d'importance de la question de dissipation, étant données, d'une part,

la faible résistance ohmique et, d'autre part, les dimensions générales du transformateur.

Quant à la forme des bobines, courtes ou allongées, et à l'espace entre enroulements, les conclusions sont moins nettes que les précédentes : il faut un compromis entre la self de fuite et les capacités.

Enfin, la question du mode d'enroulement, galettes ou couches, peut être controversée ; de même les avantages et inconvénients des écrans.

III. — TRANSFORMATEURS DE PREMODULATEURS.

Le problème du prémodulateur est très différent de celui du modulateur. Le prémodulateur doit maintenir aux bornes connectées aux grilles des tubes modulateurs, une tension image aussi exacte que possible de celle qui lui est appliquée. A la vérité, ces grilles prennent quelque puissance (parfois jusqu'à 3 ou 4 kW), mais ce n'est pas cette circonstance qui donne la physionomie essentielle du prémodulateur. C'est la nécessité d'avoir une tension sinusoïdale, malgré la forme extrêmement peu linéaire du courant de grille. L'impédance de sortie du transformateur doit donc être extrêmement faible.

Par exemple, pour une tension d'attaque de 1.000 V, et un courant grille dont l'harmonique 3 a une amplitude de 1 A, pour avoir moins de 2 % d'harmoniques, il faut moins de 20 V de tension harmonique, et, par suite, une impédance de sortie du transformateur inférieure à 20 ohms.

Il ne peut guère être question, dans l'état actuel de la technique, de faire des lampes ayant une impédance interne de cet ordre.

(1) Voir *La Radio Française*, livraison de septembre, p. 196.

	Self à vide	Harmon. de fer	Fuites	Capacités propres	Capacités mutuelles
Nombre de tours n	Proportionnelle à n^2	Prop. à $\frac{1}{n^3}$	Prop. à n^2	=	=
Longueur du circuit magnétique l ..	Prop. à $\frac{1}{l}$	= Prop. à $\frac{1}{l}$	Prop. à $\frac{1}{l}$	Prop. à l	Prop. à l
Section S	Prop. à S	Prop. à $\frac{1}{S^2}$	= Prop. à \sqrt{S}	= Prop. à \sqrt{S}	= Prop. à \sqrt{S}
Espace entre enroulements.....	=	=	Augmentation importante	Diminue	Diminue
Ecrans	=	=	Légère augmentation	Augmentation importante	Annule

Au contraire, le transformateur abaisseur est une bonne solution. La tension de sortie demandée étant de l'ordre de 1.000 V, on peut employer une lampe de tension anodique 10.000 V, avec un transformateur de rapport 6 à 8. Par exemple, avec un transformateur de rapport 7 (c'est-à-dire 14 entre anodes pré-modulatrices d'une part, et une grille modulatrice d'autre part), l'impédance interne des lampes est divisée par $14^2 = 200$. Deux lampes push-pull de 2.000 ohms d'impédance chacune conviendront donc.

A. — QUALITES A REMPLIR.

En ce qui concerne les harmoniques de fer et la self à vide, les conclusions relatives aux transformateurs de modulation subsistent.

Pour ce qui est des fuites, les conditions sont plus serrées que dans le cas précédent. En effet, il s'agit de considérer les impédances de fuites pour les harmoniques des fréquences les plus élevées, et la courbure brutale des courants de grille, provoque des harmoniques d'ordre élevé relativement importants. Aussi n'est-il pas exagéré de se préoccuper de l'harmonique 5 du 5.000 pps, c'est-à-dire 25 Kc. Les selfs de fuite devront donc être très faibles.

La résonance de ces selfs de fuite avec les capacités propres peut donner, du fait que le transformateur n'est pas amorti par la charge secondaire, des accidents importants dans la courbe de réponse. Elle provoque aussi une augmentation énorme d'harmoniques.

Il est donc indispensable que ces résonances se produisent notablement au-dessus de la bande passante et, pour la résonance du deuxième genre, au-dessus des harmoniques importants de la bande passante.

En somme, les qualités demandées sont du même genre que celles que doivent remplir les transformateurs de modulation, mais avec une bande plus large encore. Par contre, la symétrie de ces transformateurs peut être parfaite, le prémodulateur marchant en cl. A.

B. — PRINCIPES DE CONSTRUCTION.

Mêmes principes généraux que pour les transformateurs de modulation.

Ce sont des transformateurs à gros circuit magnétique, à peu de tours, sans aucune comparaison avec les transformateurs industriels transférant la même puissance.

IV. — MODELES DE TRANSFORMATEURS.

La self à vide d'un transformateur peut se déterminer très facilement par la connaissance des courbes de magnétisme classiques.

Les harmoniques de fer peuvent être assez exactement prédéterminées, en traçant pour un échantillon donné de tôles, les courbes :

$$\beta H_H = f(\beta)$$

De même, on peut calculer, avec suffisamment de précision, les selfs de fuites, d'après les dimensions géométriques des bobinages.

La détermination des capacités réparties, par contre, est beaucoup plus ardue et incertaine, et encore plus les combinaisons de ces capacités et des selfs de fuite.

Aussi est-il intéressant de pouvoir faire des essais et des mesures, sur des transformateurs réduits, de construction très peu onéreuse, si on peut en déduire des

conclusions valables pour les transformateurs à l'échelle projetée.

En principe, seul nous intéresse le comportement aux fréquences élevées, puisque les éléments des basses fréquences peuvent être prédéterminés avec sécurité.

A. — METHODE DE TRANSPOSITION.

Il existe une méthode de détermination des modèles, utilisant une triple transposition de fréquence, d'impédance et de nombre de tours.

Si deux transformateurs 1 et 2 sont tels que :

a) Les dimensions du circuit magnétique et des encombrements de bobinages du transformateur 1, soient a fois les dimensions correspondantes du transformateur 2.

$$\frac{l_1}{l_2} = a$$

b) Les nombres de tours des deux transformateurs, soient dans le rapport :

$$\frac{n_1}{n_2} = a^{-\frac{1}{2}}$$

(les dimensions des bobinages étant dans le rapport a , comme vu plus haut).

c) Les transformateurs sont fermés sur des impédances telles que deux impédances correspondantes des transformateurs 1 et 2 soient dans le rapport :

$$\frac{Z_1}{Z_2} = a^{-\frac{1}{2}}$$

d) Les transformateurs sont essayés dans des bandes de fréquence, telles qu'une fréquence f_1 corresponde à une fréquence f_2 telle que

$$\frac{f_1}{f_2} = a^{-\frac{1}{2}}$$

les courbes de réponse des deux transformateurs sont identiques.

B. — JUSTIFICATION DES TRANSPOSITIONS.

1. Inductances.

Elles sont de forme $L \omega$; $L = \frac{n^2 S}{l}$

$$\begin{aligned} \frac{L_1 \omega_1}{L_2 \omega_2} &= \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2 \times \frac{S_1}{S_2} \times \frac{l_2}{l_1} \times \frac{f_1}{f_2} \\ &= \frac{1}{a} \times a^2 \times \frac{1}{a} \times a^{-\frac{1}{2}} = a^{-\frac{1}{2}} \end{aligned}$$

Cherchons le rapport de cette inductance à une impédance terminale.

$$\frac{\frac{L_1 \omega_1}{Z_1}}{\frac{L_2 \omega_2}{Z_2}} = \frac{L_1 \omega_1}{L_2 \omega_2} \times \frac{Z_2}{Z_1} = a^{-\frac{1}{2}} \times a^{-\frac{1}{2}} = 1$$

Dans les deux transformateurs, la valeur de deux inductances correspondantes, rapportées à deux impédances terminales correspondantes, est la même.

2. Capacitances.

Les capacités sont formées de galettes ou de couches. Dans le cas de galettes, par hypothèse, l'encombrement de chaque galette est multiplié par le rapport de similitude a . Or, la capacité dépend extrêmement peu de la composition de la galette, mais presque exclusivement de ses dimensions extérieures.

Dans le cas des couches, on peut voir que le diamètre des fils employés n'est pas tout à fait dans le rapport de similitude a . En effet, le rapport du

nombre de tours est : $\frac{n_1}{n_2} = a^{-\frac{1}{2}}$

La section totale de cuivre est, par hypothèse :

$$\frac{S_1}{S_2} = a^2$$

Donc, les sections de fils S_1 et S_2 sont dans le rapport :

$$\frac{S_1}{S_2} = a^2 \quad \frac{n_2}{n_1} = a^{\frac{5}{2}}$$

Les diamètres de fils sont donc dans le rapport :

$$\frac{d_1}{d_2} = a^{\frac{5}{4}}$$

Ce rapport est très près tout de même du rapport a . Donc, les nombres de couches seront du même ordre de grandeur dans les deux transformateurs. Pour parfaire la similitude, on s'arrangera pour que les sommes des épaisseurs successives d'isolant entre couches soient dans le rapport de similitude géométrique. De cette façon, les différences sont tout à fait négligeables, étant donnée l'approximation demandée.

Cela posé les capacités élémentaires dans les deux transformateurs sont de forme $\frac{S}{e}$

$$\text{Donc : } \frac{\frac{1}{C_1 \omega_1}}{\frac{1}{C_2 \omega_2}} = \frac{C_2}{C_1} \times \frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{1}{a} \times a^{\frac{1}{2}} = a^{-\frac{1}{2}}$$

En rapportant les capacités aux impédances terminales, on obtient les mêmes conclusions que pour les inductances.

Dans les deux transformateurs, la valeur de deux capacités correspondantes, rapportée à deux impédances terminales correspondantes, est identique.

3. Conclusion.

La courbe de réponse est évidemment fonction uniquement des rapports, à chaque fréquence, entre les différentes impédances du circuit. Puisque ces rapports sont identiques dans les deux transformateurs, les courbes de réponse sont identiques.

C. — EXTENSION AUX BASSES FREQUENCES.

Les transpositions ont été jusqu'ici envisagées uniquement pour les fréquences élevées, mais, étant donnée la facilité de réalisation des modèles, il est naturel de leur demander de prédéterminer aussi aux basses fréquences le fonctionnement du transfo projeté.

Cette prédétermination doit demander une nouvelle transposition : celle des tensions appliquées, qui jusqu'ici étaient restées arbitraires, les selfs de fuite et les capacités n'en dépendant aucunement.

En ce qui concerne la self à vide, le calcul précédent s'applique intégralement, à la seule condition que l'induction soit pareille dans les deux transformateurs. On verra en effet que, pratiquement, la transposition de fréquence est assez faible pour que la forme d'un cycle d'hystérésis, à induction constante, ne dépende pas de la fréquence.

$$V = B n S \omega$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{n_1}{n_2} \times \frac{S_1}{S_2} \times \frac{\omega_1}{\omega_2} = a^{-\frac{1}{2}} \times a^2 \times a^{-\frac{1}{2}} = a$$

Il suffit donc, au point de vue des selfs à vide, que

les tensions appliquées soient dans le rapport de similitude géométrique, pour que les courbes de réponse des deux transformateurs, aux basses fréquences, soient les mêmes.

En ce qui concerne les harmoniques de fer, on a vu qu'ils sont donnés par :

$$\Delta = \frac{R H_H B \omega V}{4 \pi V^2}$$

Or, les B et par suite les H_H , sont les mêmes.

$$\begin{aligned} \frac{\Delta_1}{\Delta_2} &= \frac{R_1}{R_2} \times \frac{\omega_1}{\omega_2} \times \frac{V_1}{V_2} \times \left(\frac{U_2}{U_1}\right)^2 \\ &= a^{-\frac{1}{2}} \times a^{-\frac{1}{2}} \times a^3 \times a^{-2} = 1 \end{aligned}$$

Les harmoniques de fer sont donc identiques.

D. — UTILISATION DES MODELES.

Avec les transpositions indiquées, on peut constituer des modèles permettant la vérification complète d'un gros transformateur. (On peut vérifier que le rapport de tensions est égal au rapport de similitude géométrique, de sorte qu'on peut essayer aussi au claquage le modèle.)

Par exemple, soit un transformateur de 100 kW, dont les dimensions de circuit magnétique sont les suivantes :

Longueur : 400 cm.

Section : 1.000 cm².

Poids de fer : environ 3 tonnes.

Poids de cuivre : 60 kg.

(à noter qu'un transformateur de 100 kW industriel aurait un poids de fer d'environ 400 kg et un poids de cuivre d'environ 150 kg).

Un modèle réduit dans le rapport 6 ne pèsera que 40 kg. La transposition d'impédance sera de 2,5, ainsi que celle de fréquence. Les tensions d'essai seront six fois plus faibles. Pour cet essai, il faudra des lampes et un circuit de charge d'une puissance :

$$\left(W = \frac{U^2}{R}\right); \quad \frac{W_1}{W_2} = \left(\frac{U_1}{U_2}\right)^2 \times \frac{R_2}{R_1} = a^2 \times a^{\frac{1}{2}} = a^{\frac{5}{2}}$$

Soit environ 1 kW.

La bande de fréquence sera 75 — 25.000 pps (correspondant à la bande normale 30 — 10.000).

On voit que les difficultés d'essais provenant de la transposition d'impédances et de fréquences ne sont pas grandes, tandis que l'économie de puissance et de matière pour le transformateur réduit est considérable.

V. — CONCLUSION GENERALE.

En somme, les transformateurs BF de grande puissance se distinguent très nettement, et des transformateurs industriels de même puissance par leur puissance massique beaucoup plus faible, et des transformateurs BF de petite puissance, par un ordre d'importance différent des éléments. Cette dernière propriété, assez singulière au premier abord, se justifie par l'analyse qui a été donnée des modèles. Un gros transformateur qui serait la copie géométrique d'un petit fonctionnant dans la gamme normale de fréquences, devrait fonctionner dans une autre bande, notablement plus basse.

Il est assez remarquable que des conclusions analogues se tirent des modèles mécaniques, les modèles réduits devant tourner à des vitesses plus grandes que les originaux.

UN ÉMETTEUR-RÉCEPTEUR O. C. LE 18 M5 COLLINS PORTATIF

par Michel ADAM

Les ondes courtes affirment chaque jour davantage qu'elles sont l'indispensable instrument des radiocommunications modernes. Ne les utilise-t-on pas partout et pour tout ? Liaisons commerciales à grande distance, radiodiffusion transcontinentale, radiotéléphonie, télévision, communications en pays inaccessibles, etc...

Nous pensons intéresser nos lecteurs en décrivant brièvement une récente réalisation américaine que nous avons pu examiner dans les laboratoires de la firme française « National ».

De nombreuses difficultés sont posées par la réalisation d'un émetteur-récepteur à ondes courtes. Elles ont, pour la plupart, été simplement résolues dans le poste 18 M5 Collins portatif.

Il s'agit, avant tout, d'un ensemble léger, de par sa destination même ; le coffret qui renferme le 18 M5 Collins ne mesure que 25 cm x 25 cm x 36 cm et ne pèse que 12 kgs. Ce poids s'entend du poste lui-même, avec les lampes, mais sans l'antenne et ses accessoires, ni le dispositif d'alimentation.

Émetteur

La puissance de l'émetteur Collins atteint les valeurs suivantes en fonction de la fréquence.

Fréquence en mégahertz	Longueur d'onde en mètres	Puissance en watts
2 à 8	150 à 37,5	15
8 à 16	37,5 à 18,75	12
En téléphonie	—	5

Trois bandes de fréquences sont prévues pour cet émetteur entre 2 et 16 mégahertz.

La stabilité de l'onde est assurée par un maître-oscillateur à quartz piézoélectrique (système Collins). Deux quartz peuvent être introduits dans la bande de 2 à 8 mégahertz, pour assurer le pilotage par cristal.

Une grande simplification d'emploi est obtenue par la graduation

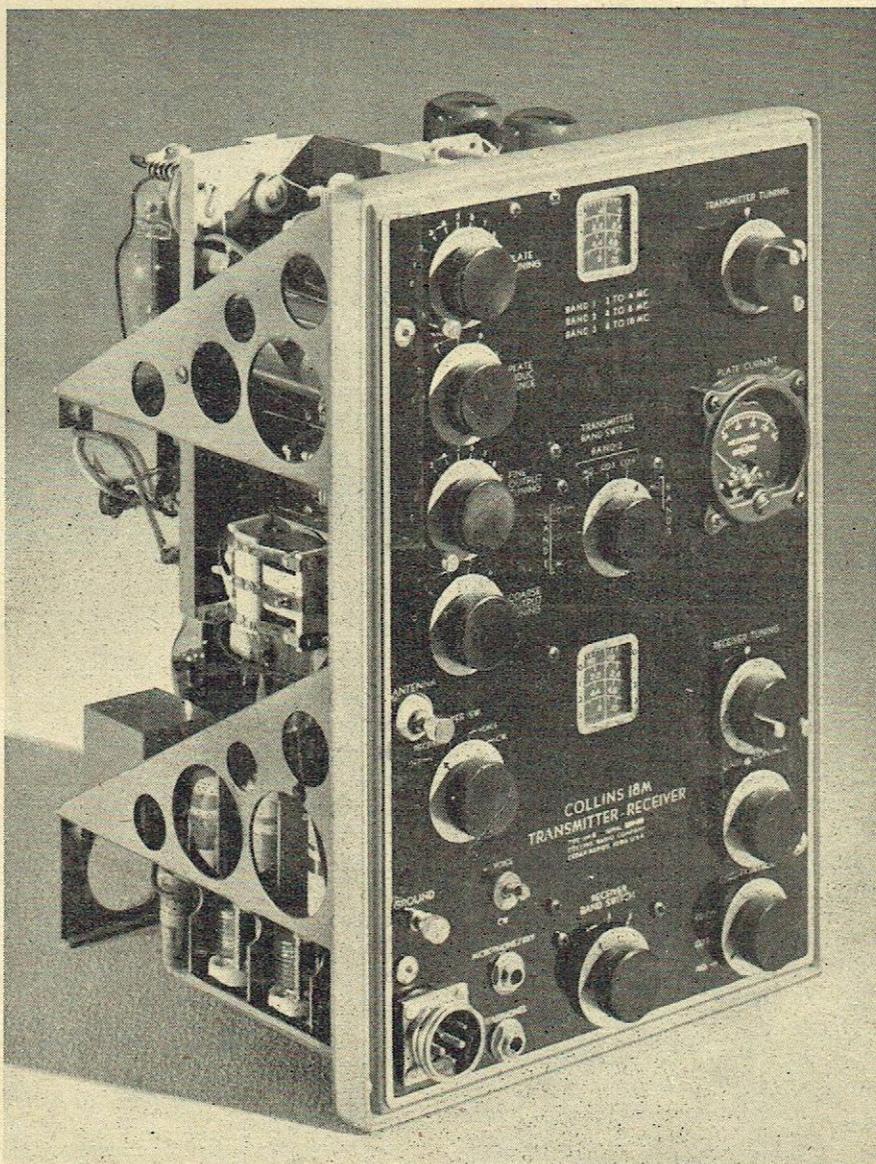


Fig. 1. — Le poste émetteur-récepteur Collins à ondes courtes.

directe du cadran en fréquences. Le réglage est assuré avec précision et facilité grâce à un démultiplificateur de rapport 120.

Le bouton de commande porte une alidade auxiliaire graduée de 0 à 100 et comme la rotation complète du cadran correspond à 60 tours du bouton, on comprend qu'on puisse relever par ce système 6.000 lectures de fréquence distinctes.

L'oscillateur utilise une tétrode à faisceaux électroniques (beam-power) 6V6G, complétée par une amplificatrice 807. La modulation téléphonique est assurée, le cas échéant, par deux autres tétrodes 6V6. Pour parer aux irrégularités de l'alimentation, on dispose en outre d'un régulateur de tension VR 150-30.

Destiné à être mis dans les mains d'un opérateur non technicien, ce poste possède des commandes de la plus grande simplicité. Les panneaux de contrôle ont été étudiés dans ce sens. La mise en route de l'émetteur peut être assurée convenablement par une personne ne possédant aucune connaissance technique spéciale.

On a seulement disposé un unique instrument permettant de détecter la résonance et indiquant avec autant d'exactitude que possible le courant appliqué à la base de l'antenne, lorsque l'accord des circuits est normalement réalisé.

Récepteur

Le récepteur est un changeur de fréquence de qualité équipé au moyen des cinq lampes suivantes :

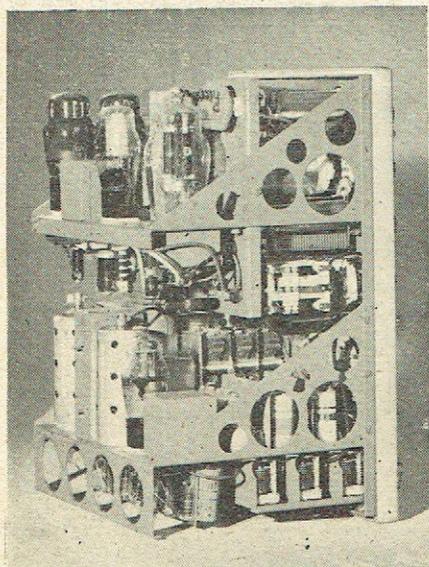


Fig. 2. — Le poste vu par derrière.

Amplificatrice HF	6S7G
Oscillatrice HF — Première détectrice	6K8G
Amplificatrice MF	6S7G
Deuxième détectrice — Première amplification BF — Oscillatrice BF	6T7G
Amplification de puissance	6G6G

Cet appareil couvre toute la bande des fréquences émises en trois gammes :

OC 1	: 2 à 4 mégahertz.
OC 2	: 4 à 6 »
OC 3	: 8 à 16 »

Le cadran du récepteur est conçu exactement comme celui de l'émetteur.

La sensibilité de l'appareil est de 50 microvolts. Cette sensibilité vaut pour toutes les fréquences de la bande et correspond à la puissance de sortie normale de 50 mW.

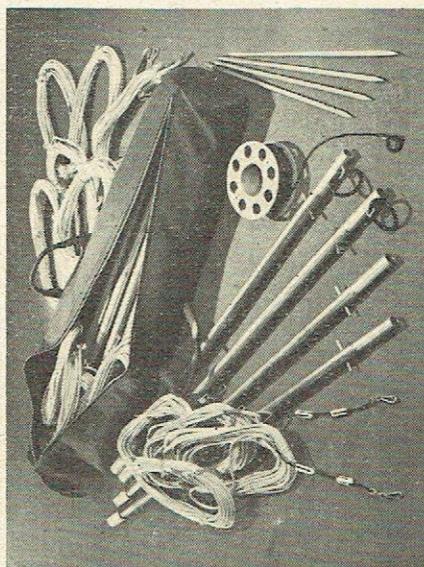


Fig. 3. — Les différentes parties de l'antenne.

La sélectivité est caractérisée par un affaiblissement de 40 décibels pour un écart de 10 kilohertz de part et d'autre du point de résonance.

La puissance réelle maximum, recueillie à la sortie sur une impédance de 500 ohms, est au maximum de 200 mW en basse fréquence.

Notons en outre qu'on a prévu avec l'appareil un jeu de lampes de rechange.

Antenne

Un soin tout particulier a été apporté à l'étude de l'antenne, en raison de la faible puissance de l'émetteur.

L'antenne est essentiellement

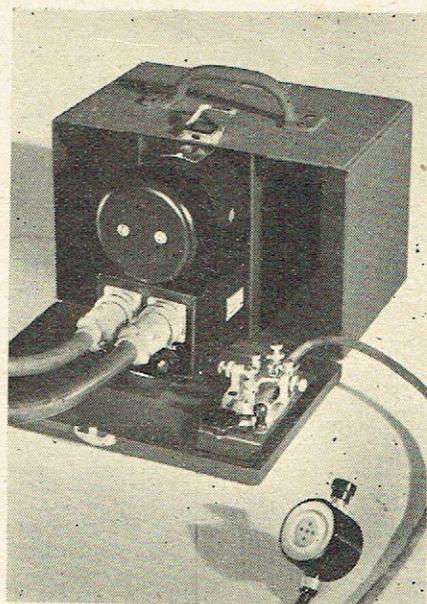


Fig. 4. — Le convertisseur rotatif.

constituée par deux sections de mâts tubulaires ayant chacune 6,4 m. de hauteur. L'équipement est complété par les isolateurs, les piquets et les cordes des haubans et les drisses.

La nappe d'antenne est formée d'un fil horizontal de 18 m. de long, tendu entre les deux mâts. Il n'y a pas de prise de terre, mais un contrepoids constitué par un conducteur analogue au fil d'antenne, mais d'une longueur de 25 m. et allongé sur le sol, exactement sous l'antenne.

Les mâts sont formés chacun de trois tubes en duralumin, avec viroles en acier et accessoires pour drisses et cours de haubans.

L'ancrage est réalisé, sur n'importe quel terrain, par six piquets en acier — trois par mât — assez longs pour convenir à toute nature de sol.

L'ensemble du matériel d'antenne, renfermé dans un emballage étudié en vue du transport, pèse 13 kgs seulement.

Alimentation

Le dispositif d'alimentation consiste essentiellement en une batterie d'accumulateurs de 12 V, dont la tension est transformée au moyen d'un convertisseur rotatif. Notons à ce sujet que l'équipement comprend normalement deux batteries destinées à servir alternativement, l'une étant en service tandis que l'autre est en charge. Chaque batterie peut assurer d'une seule traite environ 3 heures de trafic. Mais, en service discontinu, cette durée peut être portée à 7 heures.

LES OSCILLOGRAPHES CATHODIQUES ET LE COMMUTATEUR ÉLECTRONIQUE "RIBET ET DESJARDINS"

par Marc CHAUVIERRE

L'oscillographe cathodique est devenu l'appareil le plus indispensable du laboratoire du radioélectricien, ce qui s'explique facilement, étant données les applications multiples de cet appareil.

Mais quand on utilise la plupart des appareils existant sur le marché, on se rend compte que ceux-ci répondent bien à un certain programme, mais beaucoup trop limité. Par exemple, il semble qu'au premier abord une bande passante de 15.000 cycles soit suffisante ; or, elle s'avère insuffisante lorsque l'on veut faire des études en signaux rectangulaires ou des relevés de courbes de sélectivité directement en haute fréquence.

C'est pourquoi les Etablissements Ribet et Desjardins ont étudié deux oscillographes, complétés par un commutateur électronique, qui répondent aux desiderata des plus difficiles, et l'ingénieur Grégoire peut être satisfait d'avoir inventé des appareils qui n'ont probablement pas leur équivalent en Europe.

La place me manque ici pour décrire complètement ces appareils, aussi contentons-nous de résumer leurs principales caractéristiques.

Le modèle 263 A est le plus complet des deux appareils. Il comporte un tube cathodique de 110 ou 90 millimètres de diamètre alimenté sous trois tensions d'anodes différentes permettant trois sensibilités. Le cadrage du spot est réalisé par des potentiomètres doubles agissant symétriquement sur les quatre plateaux. Les plaques de déviation sont facilement accessibles, et grâce à une platine à commutations multiples, on peut :

a) Brancher le phénomène à étudier sur n'importe quelle plaque de déviation ;

b) Brancher le balayage sur n'importe quelle plaque de déviation ;

c) Synchroniser le thyatron de balayage en branchant sa grille sur n'importe quelle plaque de déviation, ou sur un phénomène extérieur ;

d) Chaque plaque de déviation possède une résistance de fuite très élevée : $10 \mu\Omega$ et un condensateur de liaison de 0,5 MF. Il est donc possible d'appliquer un phénomène, soit directement sur la plaque de déviation, soit par l'intermédiaire du condensateur, suivant que l'on veut ou non passer la composante continue ;

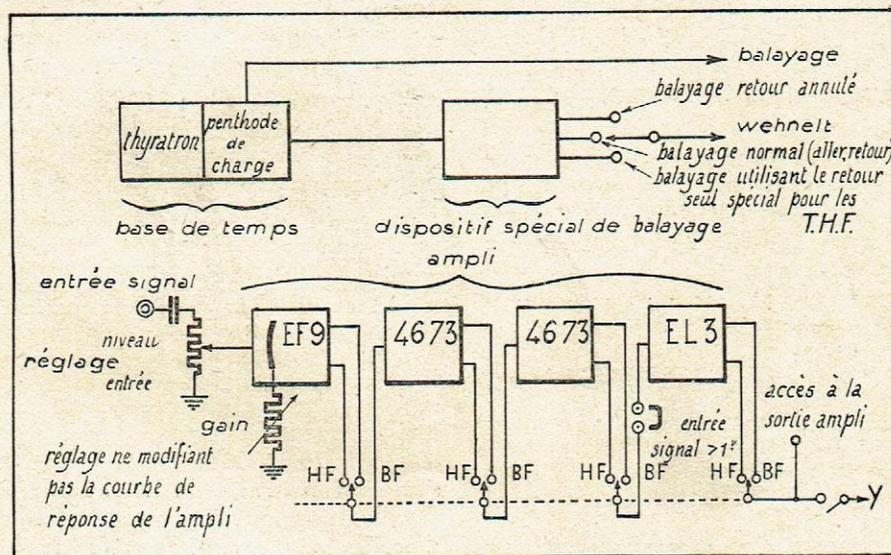
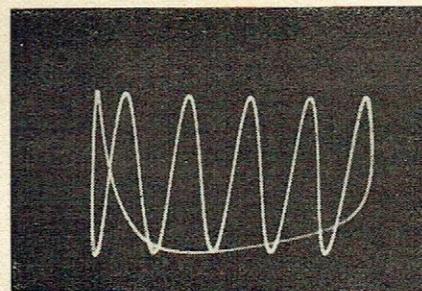
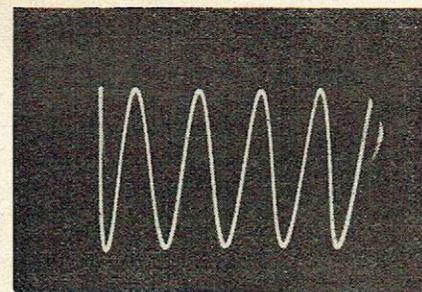


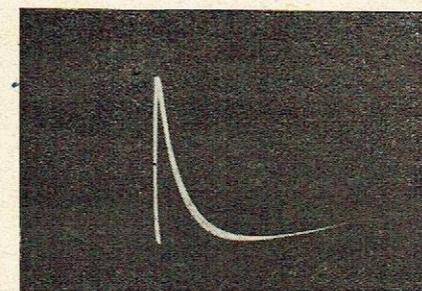
Fig. 1. — Schéma de l'oscillographe cathodique Ribet et Desjardins 263 A.



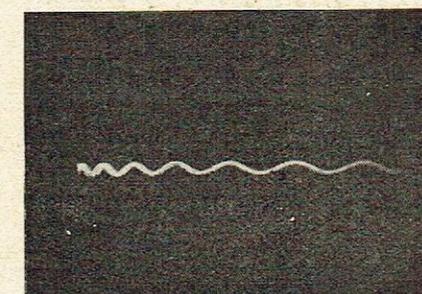
A. — Oscillogramme du balayage normal ; on remarque le retour du spot.



B. — Oscillogramme du balayage normal, mais avec dispositif de suppression du retour du spot.



C. — Illumination du retour seul du spot et extinction de l'aller. On réalise ainsi un balayage à très grande vitesse.



D. — Oscillogramme obtenu à 15 mégacycles avec le balayage ultra-rapide.

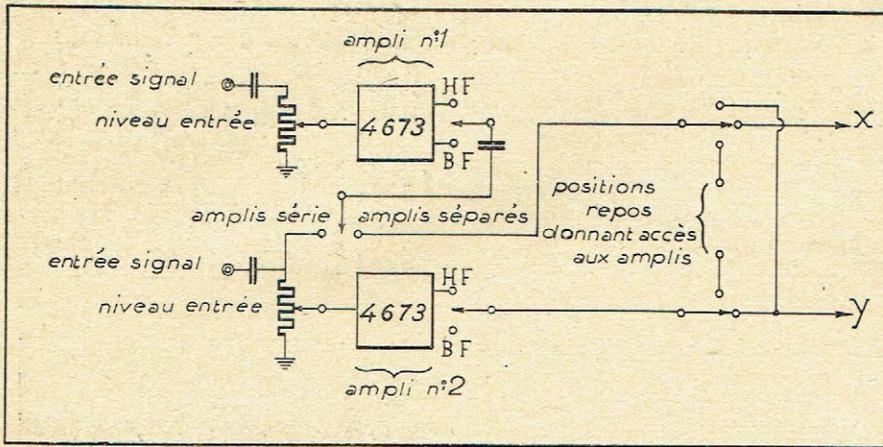


Fig. 2. — Schéma de principe de l'amplificateur de l'oscillographe Ribet et Desjardins 265 A.

e) Il est possible de moduler le Wehnelt, grâce à une résistance élevée de 250.000 ohms placée en série dans le circuit Wehnelt-cathode.

2. Circuit de balayage.

Constitué par thyatron et penthode de charge afin d'obtenir un système de balayage bien linéaire.

Un commutateur à douze positions permet de parcourir la gamme de fréquence de balayage d'une période par seconde à 130.000 environ par seconde, avec une tension utile de 250 volts.

L'amplitude du balayage est commandée par un bouton de réglage faisant varier la polarisation grille du thyatron.

Le courant de charge de penthode est réglé par un deuxième bouton et sert de vernier de fréquence.

Suppression du retour du spot

Un dispositif particulier permet, par une simple commutation, de supprimer le retour du spot qui est gênant aux fréquences élevées. En

général, cette suppression du retour ne pourra s'effectuer si l'on doit moduler le Wehnelt.

3. Amplificateur.

Afin de permettre l'observation de phénomènes dont l'amplitude serait trop faible (inférieure à 10 volts de crête à crête), le 263 A est muni d'un amplificateur à combinaisons permettant :

a) Un gain élevé et une bande de fréquence relativement peu large :

- Gain : 72 db (4.200 en tension) ;
- Gamme couverte : 20 p/s à 500.000 ;
- Différence de niveau pour toute la gamme : 2 db.

b) Un gain élevé et une bande beaucoup plus large :

- Gain : 54 db environ (500 en tension) ;
- Gamme couverte : 20 p/s à 4 MC ;
- Différence de niveau pour toute la gamme : 0,8 db.

Ces deux amplificateurs sont cor-

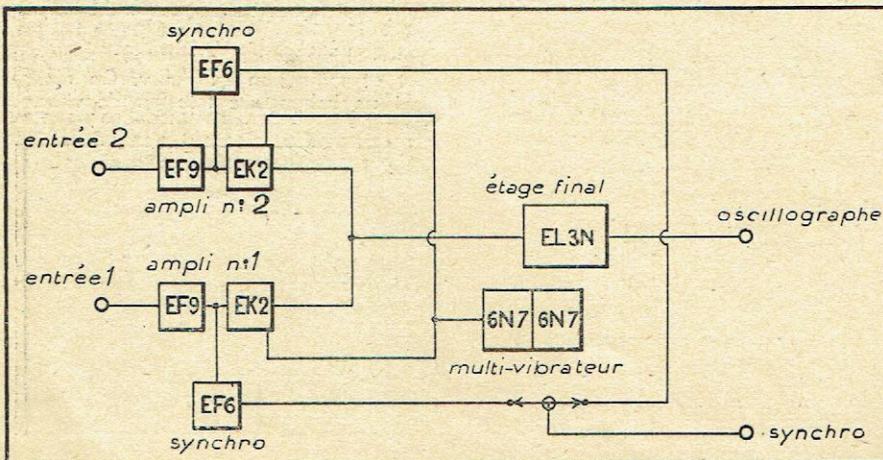
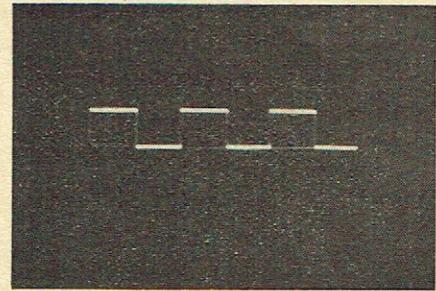
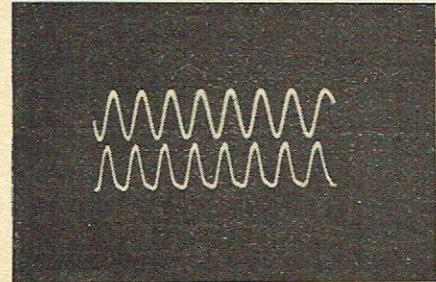


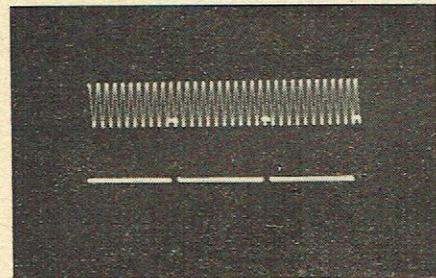
Fig. 3. — Schéma de principe du commutateur électronique Ribet et Desjardins.



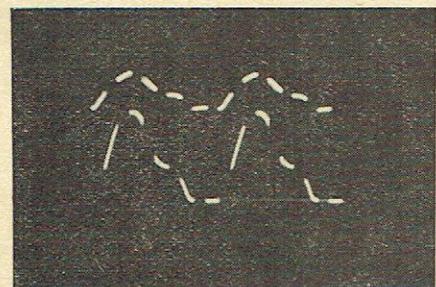
E. — Signaux rectangulaires à 12.000 périodes/seconde sur l'amplificateur 265 A ampli en position HF.



F. — Mise en évidence de la distorsion par comparaison du signal à l'entrée et à la sortie de l'amplificateur.



G. — Utilisation du commutateur électronique pour la mesure d'un temps : top HF à 100.000 périodes/seconde.



H. — Ce qu'on voit sur l'écran quand les fréquences des signaux de rupture et du phénomène à étudier sont dans un rapport entier (avec modulation sur les deux voies).

rigés également pour reproduire intégralement les signaux carrés de 20 p/s à 10.000 p/s, sans destruction du front raide ou de la forme d'onde et surtout sans introduction d'oscillations parasites aux fréquences élevées.

4. Balayage ultra-rapide.

Un dispositif particulier permet de ne rendre visible sur le tube cathodique que le retour du balayage, dû à la décharge du condensateur dans le thyatron. Le temps de décharge étant beaucoup plus bref que le temps de charge, il est possible d'observer des fréquences

Cet appareil comprend :

- 1° Un tube à rayons cathodiques type « mesure » à déflection électrostatique, muni de ses alimentations et systèmes de réglage ;
- 2° Un système de balayage linéaire ;
- 3° Un amplificateur à combinaisons multiples, permettant soit

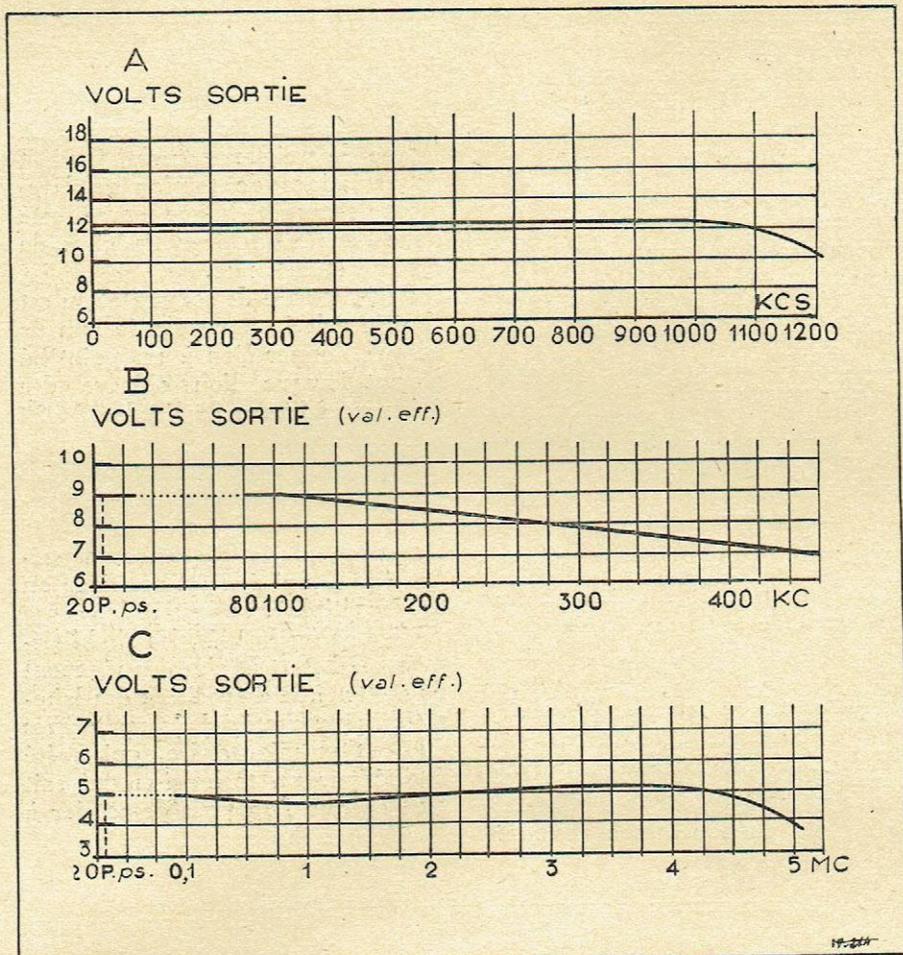


Fig. 4. — A. Courbe de réponse de l'amplificateur du tube 263 A. — B. Courbe de réponse de l'amplificateur du tube 265 A. — C. Courbe de réponse du commutateur électronique.

beaucoup plus élevées avec un écartement suffisant. La gamme couverte par ce balayage ultra-rapide s'étend de 1 MC à 25 MC environ. Ecartement des sinusoïdes pour 25 MC : 5 mm environ. Ecartement des sinusoïdes pour 25 MC : 5 mm environ. La synchronisation sera parfois assez difficile à assurer de façon absolument stable et, dans ce cas, il sera nécessaire de faire quelques retouches pendant l'observation..

*
**

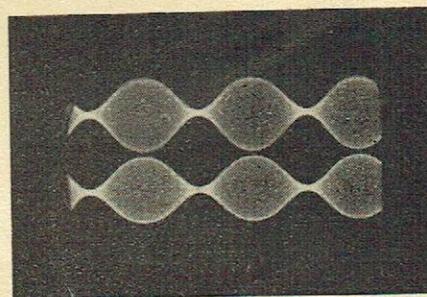
L'oscillographe 265 A est conçu suivant les mêmes directives que le modèle 263, mais il a été légèrement simplifié par rapport au premier.

d'avoir un étage d'amplification sur chaque paire de plaques déflectrices, soit les deux étages en série sur une seule plaque, soit de brancher alternativement l'un ou l'autre amplificateur sur une même plaque.

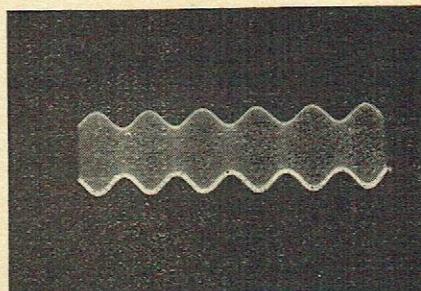
Le tube cathodique et le circuit de balayage sont identiques au modèle précédent, mais il n'y a aucune tension d'alimentation du tube, et il n'y a pas de dispositif d'extinction de retour de spot. L'oscillographe est muni d'un amplificateur à combinaisons qui permet :

1° Amplificateur à 2 étages en série.

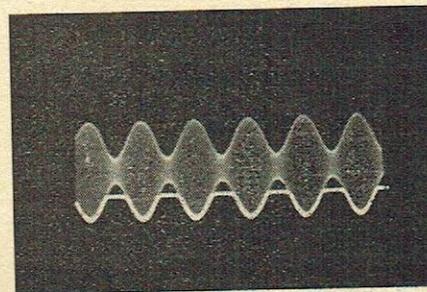
a) Position HF pour les 2 étages. — Gain : 200 en tension (6 db).



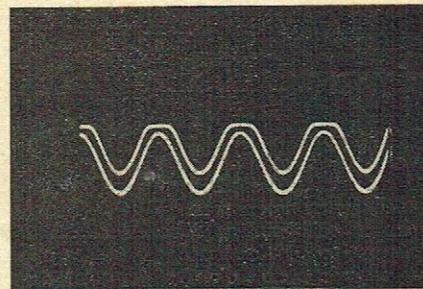
I. — Porteuse HF modulée à la sortie de l'émetteur et sur le récepteur avant la détection.



J. — Détection diode d'un signal HF modulé à 30 % (la charge déficiente de la diode n'intervient pas encore).



K — Détection diode d'un signal HF modulé à 60 %. On voit très nettement la distorsion de détection due au fait que la charge en alternatif est inférieure à la charge en continu.



L. — Comparaison dans le cas précité de la BF avant et après détection. Les quatre derniers oscillogrammes illustrent remarquablement l'article paru précédemment dans la « Radio Française » sur la distorsion de détection.

Gamme couverte : 20 p/s à 1,2 MC. Différence de niveau : ± 2 db pour toute la gamme.

b) Position BF pour les 2 étages. — Gain : 4.500 en tension

(73 db). Gamme couverte : 20 p/s à 120.000 p/s. Différence de niveau : $\pm 1,2$ db pour toute la gamme.

c) 1^{er} étage (position BF) + 2^e étage (position BF). — Gain : 1.500 en tension (63,5 db). Gamme couverte : 20 p/s à 120.000 p/s. Différence de niveau : ± 1 db pour toute la gamme.

2^e Amplificateur à 2 étages séparés.

a) Position HF. — Gain : 17 en tension (24 db). Gamme couverte : 20 p/s à 1,2 MC. Différence de niveau : $\pm 1,3$ db pour toute la gamme.

b) Position BF. — Gain : 85 en tension (38 db). Gamme couverte : 20 p/s à 120.000 p/s. Différence de niveau : $\pm 1,2$ db.

Ces amplificateurs sont corrigés pour reproduire intégralement les signaux carrés de 20 p/s à 10.000 p/s, sans destruction de la forme d'onde aux fréquences basses et sans introduction d'oscillations parasites aux fréquences élevées.

Le commutateur électronique

Le but du commutateur électronique est de permettre l'observation simultanée de deux phénomènes électriques sur un même oscillographe.

Il comprend deux amplificateurs ayant leurs sorties branchées en

parallèle et attaquant la grille d'une lampe de puissance afin d'obtenir sur la plaque de cette lampe des tensions suffisantes pour alimenter un oscillographe. Cette lampe supplémentaire permet aussi d'obtenir une séparation suffisante des traces lumineuses représentant les deux phénomènes.

Chaque amplificateur est alternativement rendu muet en amenant une de ses lampes en deçà du point de coupure par un système de signaux carrés fournis par un multivibrateur.

La synchronisation du balayage de l'oscillographe est assurée par deux autres amplificateurs séparés, branchés chacun sur un phénomène. Cette complication est nécessaire, car il est *absolument indispensable* que la synchronisation soit effectuée *sur les phénomènes à observer et sur eux seuls*.

En effet, si l'on employait la méthode de synchronisation habituelle qui consiste à brancher sur la grille du thyatron de balayage une partie des tensions appliquées au plateau de l'oscillographe, on risquerait, dans ce cas particulier, de synchroniser le thyatron, non par les phénomènes à observer, mais par les signaux carrés de commutation. Il est donc indispensable d'adjoindre un amplificateur pour chaque phénomène, car il est certains cas où les tensions directes du ou des phénomènes à observer

sont trop faibles pour synchroniser efficacement un thyatron.

De plus, grâce à une commutation, il est possible, soit de brancher la synchronisation sur le premier phénomène ou sur le deuxième, soit sur les deux à la fois.

La séparation des deux traces lumineuses s'effectue en faisant varier en sens contraire la polarisation des lampes de l'amplificateur.

Ceci n'entraîne aucune distorsion grâce à l'adjonction de la lampe de puissance finale, il suffit de variations de tension relativement petites, et chaque lampe reste donc dans les régions linéaires de ses caractéristiques.

La fréquence de commutation est choisie relativement élevée afin de ne pas donner lieu à un pointillé gênant lorsque l'on observe des fréquences basses de l'ordre de 20 à 100 p/s.

Cette fréquence rendue variable par potentiomètre doit être légèrement retouchée dans le cas où elle s'approche de la fréquence du phénomène (ou si elle est multiple ou sous-multiple).

Comme on le voit, les Etablissements Ribet et Desjardins viennent de mettre à la disposition des laboratoires un matériel de recherches de tout premier ordre, qui a été étudié par un technicien qui sait tout ce que l'on peut demander à l'oscillographe cathodique.

CHEZ LES CONSTRUCTEURS

ZÉNITH-RADIO-FRANCE

Tenant compte de la situation et des besoins actuels, et bénéficiant dans la plus large mesure de l'expérience acquise par la technique américaine, Zénith-Radio France, en collaboration avec deux jeunes ingénieurs français, réalise actuellement un type de récepteur d'ondes courtes de haute qualité, capable de satisfaire dans tous les détails de sa construction les besoins du professionnalisme.

Cet appareil comprend un système spécial de distribution automatique de bobines, faisant l'objet d'un brevet et assurant tous les avantages mécaniques (robustesse, précision) et électriques (connexions réduites, excellent isolement, très bons contacts), à la partie haute-fréquence qui forme un bloc compact en fonderie d'aluminium.

D'une constitution spéciale inspirée de procédés nouveaux dans l'industrie radio-

électrique, cet appareil, d'une remarquable stabilité et d'une grande précision, permet d'obtenir les résultats sérieux qu'on en attendait, et ce sur toutes les gammes couvertes qui sont :

Pour le type 41A : 540 — 1.500 kc/s,
1.480 — 4.100 —
3.400 — 7.500 —
6.800 — 15.000 —
1.370 — 31.000 —

Pour le type 41B : 3.200 — 55.000 —
6.000 — 10.500 —
10.200 — 18.000 —
17.500 — 30.500 —

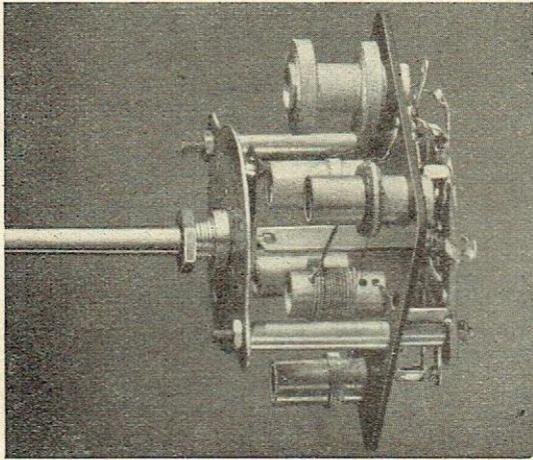
Le recouvrement des gammes est assez grand et il se fait (dans les deux cas) sur des bandes de réception intéressantes, ce qui permet pour ces bandes d'obtenir le maximum de sensibilité.

Ce récepteur comporte 11 tubes, répartis comme suit :
1 étage haute fréquence,

- 1 étage changeur de fréquence par deux tubes,
- 2 — moyenne fréquence à sélectivité variable,
- 1 — détecteur et AVC,
- 2 — basse fréquence.

Il comprend, en outre : un oscillateur de battement pour l'écoute des ondes entretenues pures, à note variable ; un volt-mètre à lampe indiquant à chaque moment la valeur de la tension haute fréquence induite dans l'antenne ; un système limiteur de parasites efficace ; une prise par jack permettant l'écoute au casque ou l'adjonction d'un amplificateur basse fréquence à haute fidélité, et tous autres détails caractérisant un récepteur professionnel.

L'étude de la maquette s'est arrêtée longuement sur ces deux qualités primordiales d'un récepteur de ce genre : sensibilité et stabilité. Toutes les autres qualités n'en ont pas moins été étudiées jusque dans leurs moindres détails.



Les Bobinages **LEMOINE**

présentent

- Les blocs type 60 - 3 gammes oscillateur et accord à fer
- 70 - 3 gammes standard à air
- 54 - 5 gammes dont 3 gammes O.C. band spread avec C.V. 0,46
- 53 - Petit modèle 3 gammes
- 50 - 3 gammes standard à air
- Les M.F. type 70 - à ajustables
- TS - à noyaux réglables

LEMOINE - 42, rue André-Chénier - **BOIS-COLOMBES** (Seine)

Tél.: CHA 21-14
Gare : COLOMBES

INFORMATIONS

DETERMINATION DES PRIX DE REVIENT INDUSTRIELS

Jusqu'à ces derniers temps, la détermination des prix de revient industriels était laissée à l'initiative des producteurs et l'on comptait sur l'action des lois de l'économie libérale pour en régulariser la valeur. Le régime actuel d'économie dirigée oblige à normaliser, en quelque sorte, le calcul des prix de revient, afin d'en permettre une détermination exacte au sein de la profession — et non plus de l'entreprise seulement — ainsi qu'une vérification rapide par les soins du Comité Central des Prix.

En raison de la divergence des méthodes de calcul employées, les services des prix se sont trouvés en face d'une documentation hétéroclite, dont les éléments homologués n'étaient pas comparables.

Aussi les pouvoirs publics mettent-ils en ce moment à l'étude un **plan comptable** unique pour les entreprises d'une même profession. Ce plan comptable, mûrement étudié, renseignera au jour le jour sur l'activité de chaque entreprise, qu'elle permettra de comparer immédiatement avec celle de toute entreprise du même type. A cet effet, les dépenses ont été méticuleusement définies et classées. La pro-

duction est divisée en **sections homogènes**, où le travail est exprimé avec une commune mesure, par exemple l'heure de travail de machine. On ignore souvent les difficultés que présente la simple « saisie » correcte du prix de revient des matières et des « œuvres ». Il est bon de compléter le compte purement comptable par un compte d'imputation rationnelle.

L'inventaire permanent détaillé renseigne à tout moment sur la gestion de l'affaire.

Il convient aussi de déterminer avec précision la valeur de remplacement des stocks, les amortissements, le bien social à rémunérer, le fonds de roulement à consolider.

On estime que les plans comptables officiels entreront en application à partir de l'année 1942.

LES ENTREPRISES ET LE PROBLEME DES PRIX

La législation nouvelle (loi du 21 octobre 1940 et circulaire N° 1714 des produits nouveaux), inspirée par le désir de stabiliser les prix, implique la détermination d'un prix de revient professionnel. Théoriquement, les frais généraux, la

main-d'œuvre et les bénéfices sont maintenus constants depuis le 1^{er} septembre 1939. Pratiquement, divers postes ont subi des augmentations (charbon, force, tarifs postaux, téléphone, frais de bureau et de conditionnement), mais, ce qui est plus grave, c'est qu'en raison de la réduction obligatoire de la production, le pourcentage des frais fixes augmente considérablement dans le prix de revient. Le Comité Central des Prix autorise l'intégration de cette augmentation au prix de revient lorsqu'elle est comprise entre 15 et 75 % environ. En deçà de 15 %, il estime que l'entreprise en souffre peu. Au delà de 75 %, il en conclut que l'entreprise n'est plus viable.

DEMANDES D'HOMOLOGATION DE PRIX

Les demandes d'homologation de prix doivent être présentées au Comité Central des Prix sous la forme prescrite, qui met en évidence le détail complet du prix de revient. Les retards apportés à l'examen des demandes sont en voie de résorption. Le Comité se borne à fixer les prix des matières premières, des produits demi-finis et des denrées essentielles. Les autres prix sont élaborés par les Comités d'Orga-

127, Avenue du
Maine - PARIS-14^e

Téléphone :
SUF. 67-70 et 71

LES ÉTABLISSEMENTS **E. C. R.**

viennent de reprendre leur fabrication. Ils feront l'impossible pour donner satisfaction à leur clientèle dans le cadre des contingents actuels.

Et si, pour leurs postes

...la quantité diminue,
la qualité augmente !...

27-29, rue
Métro.

LEMENT

Paris
BOT : 07-08

POSTE

Type **SIMPLET**

Etudes de Maquettes spéciales
Pièces détachées / Dépannages

CONSTRUCTION DE POSTES RÉCEPTEURS

TOUT L'OUTILLAGE DU DÉPANNEUR

**BERCEAU DE
MONTAGE ET
DE DÉPANNAGE**

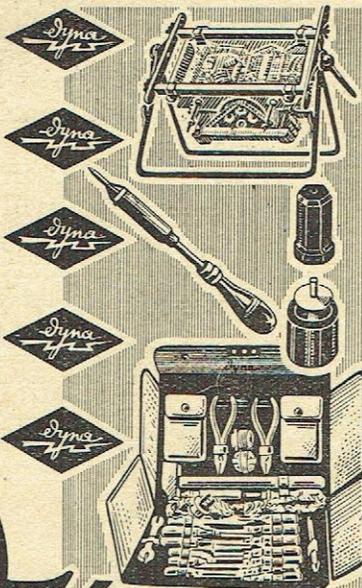
FERS A SOUDER
résistance sur stéatite,
— GARANTIS UN AN —

**PERFORATEURS
ET TRÉPANS**

— **TROUSSE
D'OUTILLAGE** —

— Clés en tube —
— Tournevis à padding —
— Clés à trimmer —
Perforateurs et trépons
Grip - fils — Pick - fils
Clés flexibles, etc., etc.

Demandez
le catalogue



Dyna
ET^S Aim. CHABOT
34-36, Avenue Gambetta, Paris (20^e) ROQ. 03-02

Tous les circuits
magnétiques
H.F. et B.F.
.....
en poudre de Fer



Blocs H.F. — Transfos M.F.
MATÉRIEL PROFESSIONNEL

Notices techniques sur demande

SOCIÉTÉ OMEGA

SIÈGE & USINE : 12-14, R. DES PÉRICHAUX
PARIS 15^e - TÉL. : LECOURBE 98-40 ET 41
USINE A VILLEURBANNE, 11, 13, RUE SONGIEU

laboration des normes et est rattaché au Comité d'Organisation ou aux syndicats professionnels.

L'organisme officiel devient l'Association Française de Normalisation, qui centralise et coordonne les travaux, examine les projets et les présente à l'homologation. Sa tâche est à la fois d'information, de diffusion et de propagande. Elle provoque la formation de bureaux compétents lorsqu'ils n'existent pas. Chaque mois, les normes homologuées sont publiées au **Journal Officiel** et peuvent être imposées par les Comités d'Organisation ou les réparateurs de matières premières, dans un but de rationalisation et d'économie. Les cahiers des charges doivent obligatoirement en tenir compte.

L'application des normes homologuées est sanctionnée par une marque nationale, accordée par l'A.F.N.O.R. et déposée comme une marque de fabrique. Il est fait mention de cette marque sur les catalogues et notices.

nisation et les groupes professionnels, sous leur responsabilité et sous le double contrôle des Commissaires du Gouvernement et des Inspecteurs des Finances.

On procède de même pour les prix de vente, en révisant les taux de marque par profession.

**

RESULTATS DU CONTROLE DES PRIX DE REVIENT EN ALLEMAGNE

Le contrôle des prix de revient et l'imposition d'un plan comptable professionnel unique existent déjà en Allemagne depuis 1937. Des décrets ont fixé en 1939 les prix de revient pour les petites, moyennes et grandes entreprises de trente-deux groupes industriels.

La rationalisation a déterminé simultanément la diminution du prix de revient et la réduction du nombre des entreprises. Ainsi, par exemple, en limitant la tolérance à 5 % du prix de revient moyen offert à la Reichsbahn, le nombre des constructeurs de wagons est tombé de 69 en 1936 à 20 en 1941.

Cette élimination automatique des entreprises à prix de revient élevé s'est également produite dans l'industrie de la radio, où le nombre des entreprises s'est trouvé très fortement réduit.

**

REGLEMENTATION ET PRESCRIPTIONS OFFICIELLES CONCERNANT LA NORMALISATION

Il y a longtemps qu'on parle de normalisation et certains résultats appréciables ont déjà été obtenus dans cette voie grâce à l'initiative privée appliquée par des organismes tels que l'Association française de Normalisation ou l'Union des Syndicats de l'Electricité. Divers syndicats professionnels se sont également engagés dans cette voie pour diminuer les prix de revient, économiser la matière première, simplifier le travail et la distribution.

Les résultats obtenus ont été si encourageants que les pouvoirs publics ont décidé d'imposer la normalisation en règle générale. Tel est l'objet de la loi n° 1987 et du décret n° 1988 du 24 mai 1941, immédiatement applicables à la production industrielle et à l'agriculture, dont les secrétaires d'Etat reçoivent les attributions de l'ancien Comité Supérieur de Normalisation. Ils doivent, notamment, diriger les travaux, les inspirer, homologuer les normes. Ils en fixent et en contrôlent l'application. Le Commissaire à la Normalisation, délégué auprès de l'Association Française de Normalisation, y remplit les fonctions de Commissaire du Gouvernement, assisté d'un Comité consultatif de quinze membres.

Chaque industrie doit constituer un bureau de normalisation qui prépare l'éla-

LES CONTACTEURS

E LES
AJUSTABLES

C.I.M.E.

SONT TOUJOURS
A LA
CIME DU PROGRÈS

C.I.M.E.

17, r. des Pruniers, PARIS-20^e
Tél. : MEN. 79-02

LES POSTES SLAM

21 ANS
D'EXPÉRIENCE
ET DE SUCCÈS

DISTRIBUTEUR
EXCLUSIF :

LE MATÉRIEL SIMPLEX

4, rue de la Bourse à PARIS (2^e)

Téléphone : RICHELIEU 62-60

Des subventions officielles peuvent être accordées aux organismes de normalisation.

En outre, l'A.F.N.O.R. perçoit un droit pour la délivrance des marques de conformité aux normes homologuées.

Cette nouvelle réglementation de la normalisation, considérée jusqu'ici comme désirable, est effectivement devenue une nécessité depuis l'organisation rationnelle de la production industrielle. Elle est le

complément indispensable de la nouvelle orientation économique du pays.

POUR ENCOURAGER LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Un Centre national de la Recherche scientifique a été récemment créé à la place de l'ancien Office des Recherches et Inventions industrielles. Il est dirigé par M. Jacob, directeur, et par M. Dupont, directeur adjoint, tous deux pro-

fesseurs à la Sorbonne. Ce centre est géré par un Conseil d'administration présidé par M. Rouchon-Mazerat, conseiller d'Etat, et par M. Cuvillier, vice-président, conseiller à la Cour des Comptes, conseil qui comprend le prince Louis de Broglie, prix Nobel ; M. Dagnicourt, M. Georges Painvin, M. Louis Dunoyer, professeur à la Faculté des Sciences de Paris, et M. Mario Roques, de l'Institut.

"BELTON" *La Marque de Qualité..*

Boutons Bakélite
Potentiomètres
Interrupteurs Tumbler
Fiches de Sécurité
Abaisseurs de Tension
Condensateurs Fixes

J.-E. CANETTI & C^{ie}

16, RUE D'ORLÉANS — NEUILLY

Tél. : MAILLOT 54-00

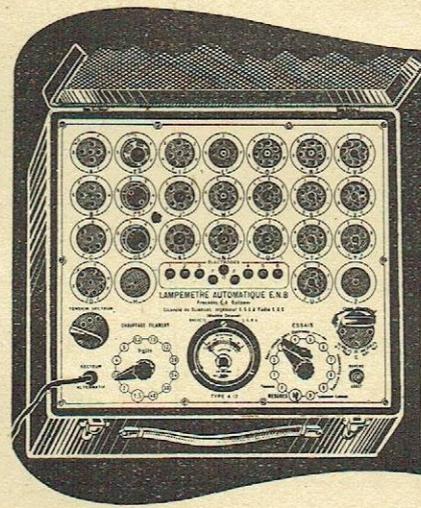
Métro : SABLONS

FOIRE DE LYON — STAND 18 — GALERIE 4

LAMPÉMÈTRE AUTOMATIQUE

E · N · B TYPE
A · 12

PROCÉDÉS E · N · BATLOUNI
BREVETÉ S. G. D. G. MODÈLE DÉPOSÉ



• Vérification de toutes les lampes de T. S. F. quel que soit leur type (anciennes, modernes et même futures, pour secateurs et batteries).

• Mesure des résistances en deux gammes : 0 à 10.000 ohms et 0 à 100.000 ohms.

• Mesure des condensateurs à papier en deux gammes. Vérification des condensateurs électrochimiques et électrolytiques.

Ce lampemètre est présenté dans une élégante valise gainée à couvercle démontable ce qui en fait à la fois un appareil portatif et un appareil d'atelier.

Le Lampemètre Automatique E-N-B type A-12 fonctionne sur tous les réseaux électriques à courant alternatif. Mise en marche et arrêt commandés par bouton tumbler.

Appareil d'une simplicité admirable puisque ne comportant qu'un seul commutateur permettant d'effectuer tous les essais et mesures. Un seul coup d'œil sur l'unique appareil de mesures

que comporte le lampemètre enregistre les résultats.

Des tableaux de lampes sont joints à l'appareil ce qui évite toute erreur d'interprétation.

Il ne peut y avoir de possibilité de fausses manœuvres pouvant porter préjudice au fonctionnement de l'appareil.

Notice technique détaillée, prix et conditions contre 1 franc en timbre.

DISTRIBUTEUR EXCLUSIF

COMPTOIR M.B. RADIOPHONIQUE

160, RUE MONTMARTRE, PARIS (2^e)

En plein centre de Paris...

Place de l'Opéra...

ELECTROPERA

PRÉSENTE
UN CHOIX
DE MATÉRIEL

RADIO, PHOTO & ÉLECTRICITÉ

49, Avenue de l'Opéra

Téléphone : OPÉRA 35-18

PUBL. RAPH

PRINCIPAUX FOURNISSEURS DE LA RADIO

ARENA.
35, avenue Faidherbe.
Montreuil-sous-Bois.

ARTEX C.
6, impasse Lemière, Paris.
NOR 12-22

AUDAX.
45, rue Pasteur, Montreuil-sous-Bois.
AVR 20-13

BIPLEX, H. BOUCHET ET Cie.
30 bis, rue Cauchy (15°).
VAU 45-93

BRION-LEROUX ET Cie.
40, quai Jemmapes, Paris.
NOR 81-48

J.-E. CANETTI ET Cie.
16, rue d'Orléans, Neuilly-sur-Seine.
MAI 54-00

CENTRAL-RADIO.
35, rue de Rome, Paris (8°).
LAB 12-00/01

C.I.M.E.
17, rue des Pruniers (20°).
MEN 79-02

Cie DES COMPTEURS.
12, place des Etats-Unis,
Montrouge.

COMPTOIR M.B. RADIOPHONIQUE.
160, rue Montmartre (2°).
CEN 41-32

ETS DYNA.
34, avenue Gambetta, Paris.
ROQ 03-02

ECOLE CENTRALE DE T.S.F.
12, rue de la Lune (2°).
CEN 78-87

E.C.R.
127, avenue du Maine, Paris.
SUF 67-70

ELECTROPERA.
49, avenue de l'Opéra, Paris.
OPE 35-18

ELVECO.
70, rue de Strasbourg,
Vincennes.

FERISOL.
9, rue des Cloys, Paris.
MON 29-28

FILM & RADIO.
5, rue Denis-Poisson (17°).
ETO 24-62

GEKA.
41, Grande-Rue,
Le Plessis-Robinson.

GIRAUD.
79, avenue d'Italie,
Paris.

GUERPILLON & Cie.
64, avenue Aristide-Briand, Montrouge.
ALE 29-85/86

ISOLANTS DE PARIS.
22, rue Violet,
Paris.

L'INDUSTRIELLE DES TELEPHONES.
2, rue des Entrepreneurs, Paris (15°).
VAU 38-71

Sté KNOCK-OUT.
22, boulevard de Grenelle, Paris.
SUF 64-50.

LEMOINE, BOBINAGES.
42, rue André-Chénier, Bois-Colombes.
CHA 21-14

LEMOUZY.
63, rue de Charenton (12°).
DID 07-74

L. I. E. (LABORATOIRE INDUSTRIEL
D'ELECTRICITE).
41, rue Emile-Zola, Montreuil-sous-Bois.
AVR 39-20

H. MARGUERITAT, Constructeur de Ma-
chines à bobiner et bobinages.
31, rue de Cergovie, Paris.
SUF 47-57

MELODIUM.
296, rue Lecourbe (15°).
VAU 69-27

Sté Fse NATIONAL.
27, rue de Marignan,
Paris.

SOCIETE OMEGA.
14, rue des Périchaux (15°).
LEC 98-40/41

ETS PAPYRUS.
25, boulevard Voltaire,
Paris.

PHILIPS.
2, Cité Paradis,
Paris.

PIGEON VOYAGEUR.
252 bis, boulevard Saint-Germain,
Paris.

LA PRECISION ELECTRIQUE.
10, rue Crocé-Spinelli (14°).
SEG 73-44

RADIALVA (MM. VECHAMBRE FRERES)
1, rue J.-J.-Rousseau, Asnières.
GRE 33-34

[S.A.E.D.R.A.] RADIO-L.L.
5, rue du Cirque (8°).
ELY 14-30

RADIO-CONTROLE.
141, rue Boileau,
Lyon.

RADIO L. G.
48, rue de Malte,
Paris.

RADIO M.J.
19, rue Claude-Bernard (5°).
COB 95-14

RIBET ET DESJARDINS (S.A.R.L.)
13, rue Périer,
Montrouge.

RADIO PRIM.
5, rue de l'Aqueduc (10°).
NOR 05-15.

S.E.C.R.E.
27 et 29, rue des Récollets, Paris.
BOT 97-98

SECURIT (MM. Bougault et Pognon).
Usine : 161, rue des Pyrénées.
Magasin : 62, rue de Rome.

S.I.C. (Sté IND. DES CONDENSATEURS).
95, rue de Bellevue, Colombes.
CHA 29-22

MATERIEL SIMPLEX.
4, rue de la Bourse, Paris.
RIC 62-60

SUPERSONIC.
59, rue de l'Acqueduc, Paris.
NOR 79-64

LA VOIX DE PARIS.
34, rue Vivienne, Paris.
CEN 37-46

ZENITH RADIO-FRANCE.
4, boulevard Pershing,
Paris.

PETITES ANNONCES

Cherchons **MACHINE A BOBINER DOUGLAS** fil croisé. Ecrire sous n° 101 à la **RADIO FRANÇAISE**, qui transmettra.

Vends **4 cours**, livres, revues d'électricité, **T.S.F. CHARUEL**, 93, rue d'Angoulême, Paris.

On demande d'urgence :

1° **Ingénieur radio** ou **agent technique** haute valeur professionnelle pour travail laboratoire, connaissant si possible oscillographe cathodique et appareils de mesure radio.

2° **Ouvriers monteurs professionnels radio**.

Se présenter avec références : **Société RIBET-DESJARDINS**, 13, rue Périer, MONTROUGE.

AGENDA DUNOD

RADIOELECTRICITÉ

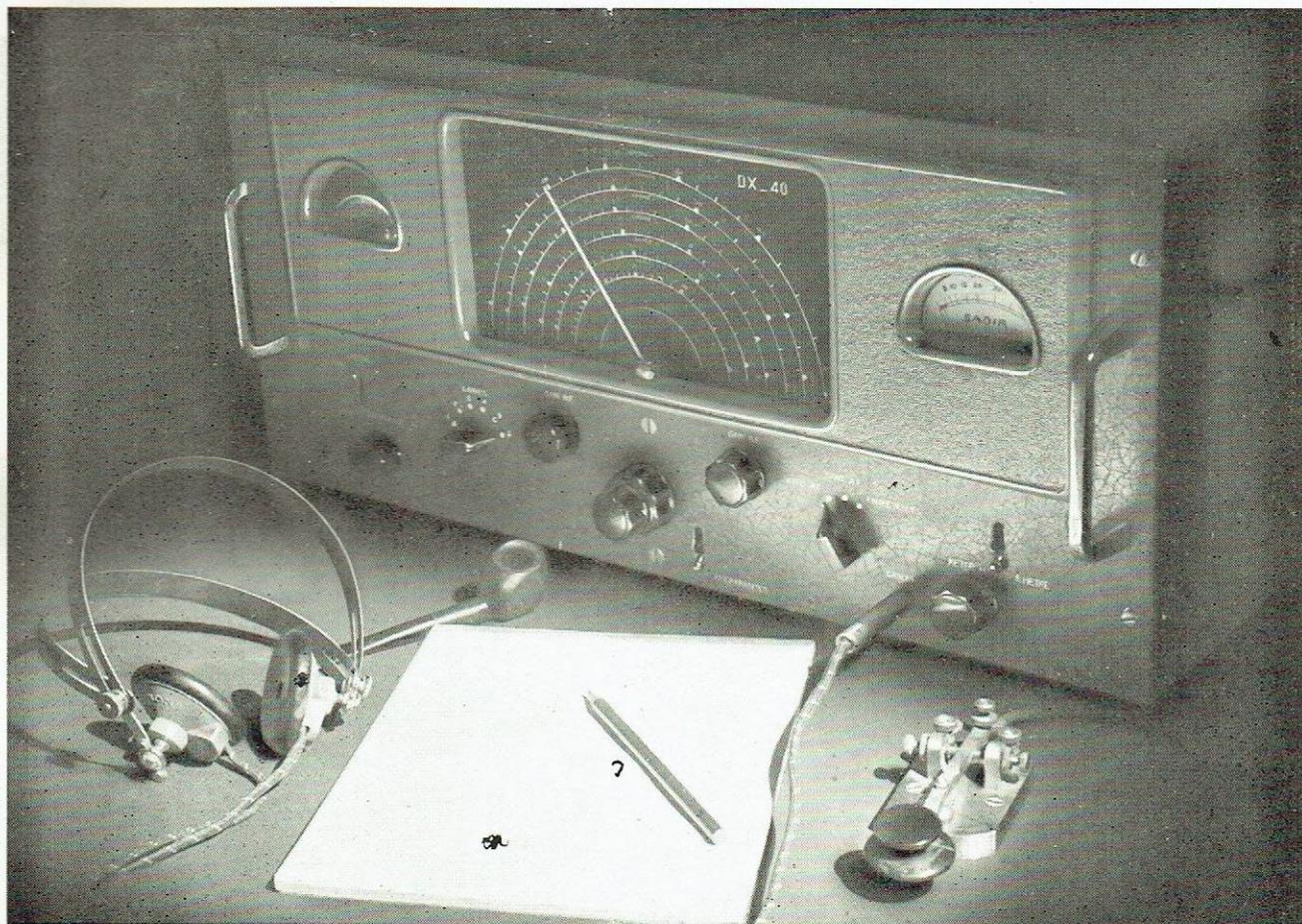
Par **P. HÉMARDINQUER**, Ingénieur-électricien

CXX - 252 pages 10 × 15, avec figures. 2^e édition. 1941. Relié simili cuir. 32 fr. 50

92, rue Bonaparte



Éditeur, PARIS (VI^e)



RECEPTEUR DX.40

- *Six gammes de 7^m,50 à 600^m.*
- *Filtre à quartz.*
- *Sensibilité meilleure que 1 microvolt.*
- *Oscillateur pour ondes entretenues.*
- *Limiteur de parasites.*
- *Cadran gradué en mégacycles.*
- *Vernier donnant 1000 points de lecture.*
- *Fonctionne sur secteur ou sur batterie.*
- *Décibelmètre.*
- *Prise de casque séparé.*

SOCIÉTÉ ANONYME DES INDUSTRIES RADIOÉLECTRIQUES
101, BOULEVARD MURAT - PARIS -
TELEPHONE AUTeul 81-25

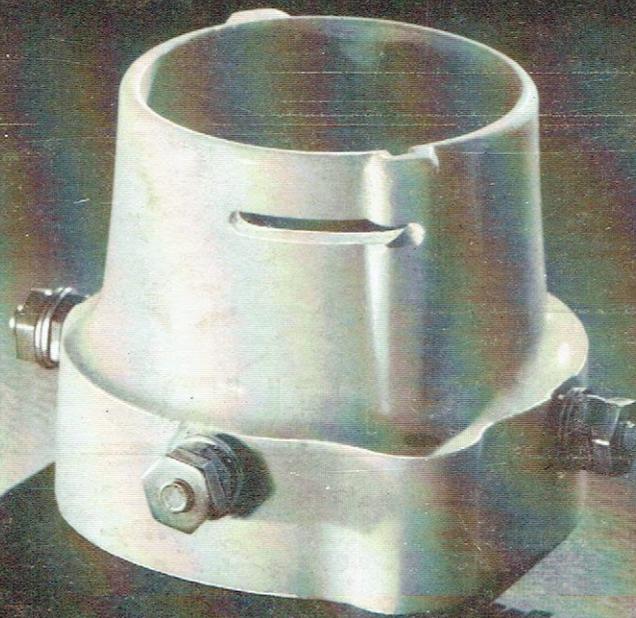


NATIONAL



MARQUE DÉPOSÉE

FABRICATION FRANÇAISE



SUPPORTS de LAMPES ÉMISSION

TYPE XC-50 (50 WATTS)
TYPE XM-10 (10 WATTS)

PUB. M. DUPUIS

SOCIÉTÉ FRANÇAISE NATIONAL  27, RUE DE MARIGNAN - PARIS (8^e)