

LA T.S.F. POUR TOUS

N° 152

Prix : 5 frs.

Revue Mensuelle de Documentation pratique
et de Technique professionnelle

PROFESSIONNELS DE LA RADIO

Un amplificateur à très haute fidélité

par **G. GINIAUX...**

HAUT - PARLEUR

ENREGISTREMENT
PHONOGRAPHIQUE

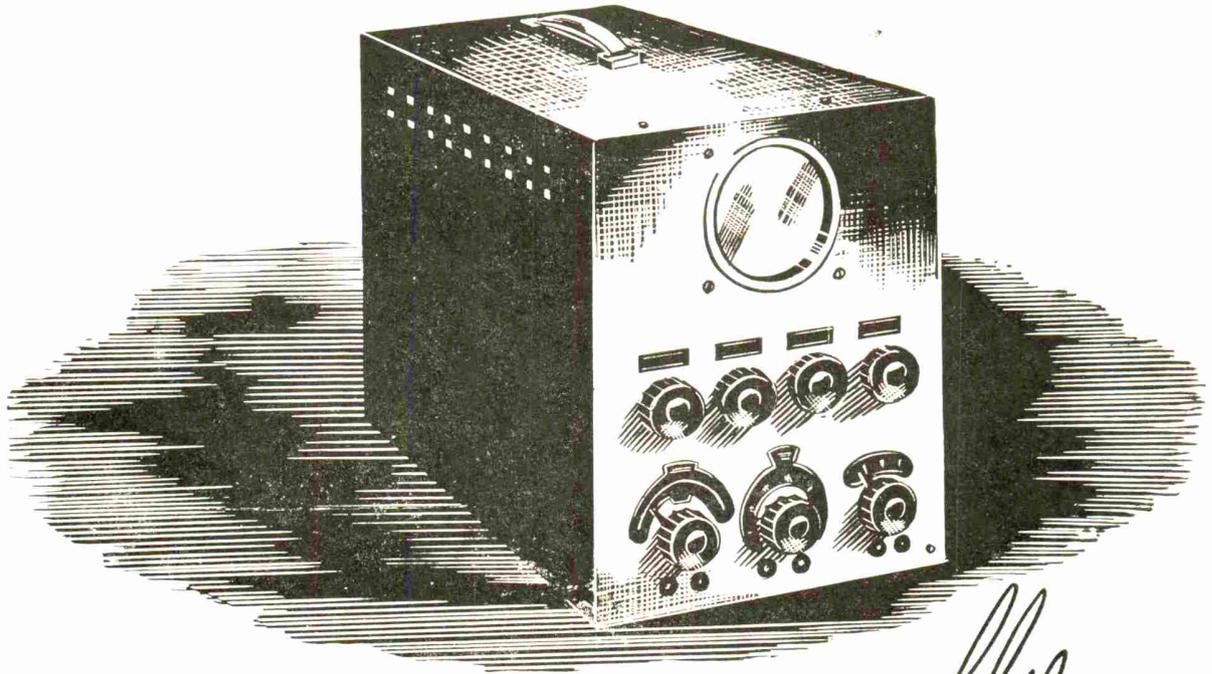
— LIRE DANS CE NUMÉRO

LE CHANGEMENT DE FRÉQUENCE PAR
2 LAMPES, par P.-L. COURIER. — LA
PRATIQUE DES ONDES ULTRA-COUR-
TES, par P. HÉMARDINQUER. — LES
SALONS DE LONDRES ET DE BERLIN,
par L.-C. YRIBARNE. — PRATIQUE DU
CONDENSATEUR PADDING, par P.-L.
C. — LA CHRONIQUE DU DÉPAN-
NAGE ET LA MODERNISATION DES
RÉCEPTEURS

COMMENT MODERNISER
VOTRE OCTOPHONE

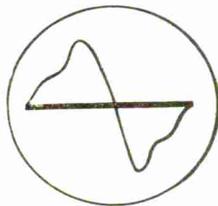
COMMENT MODERNISER
VOTRE PN - 34



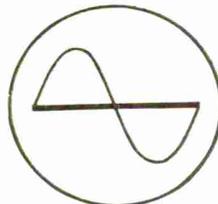


L'OSCILLOGRAPHÉ

affirme



Oscillogramme
sans contre-réaction



Oscillogramme
avec contre-réaction

Il n'est pas question ici d'une affirmation publicitaire non vérifiable.

L'oscilloscope, appareil dont il est impossible de suspecter la scientifique impartialité, vous apporte la preuve irréfutable de la supériorité des pentodes finales Technique Transcontinentale à forte pente

AL 4 — EL 3 — EL 5 — EBL 1

et des montages ● CONTRE-RÉACTION
● TRIPLE DIODE

L'oscilloscope vous permettra de constater, par l'examen du courant plaque de la lampe finale, l'absence de distorsion prouvée par l'allure sinusoïdale de l'oscillogramme.

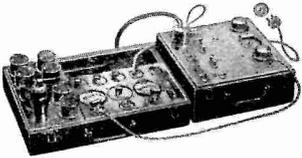
**Pas de haute fidélité sans contre-réaction.
Pas de contre-réaction sans tubes de**

**TECHNIQUE TRANSCONTINENTALE
SÉRIE ROUGE 6, 3 V — SÉRIE 4 V.**



ACCESSOIRE LAMPÉMÈTRE

Le radio dépanneur *Moval* et l'*analyseur de laboratoire*, instruments de dépannage dont l'emploi est maintenant très répandu permettent la vérification de toutes les lampes d'un poste à condition de disposer du poste ou d'un poste similaire pour l'alimentation.



Les ateliers *Da et Dutilh* viennent de compléter ces instruments en réalisant « l'accessoire lampemètre » qui adjoint au *Moval* ou à l'*analyseur de laboratoire* les convertit en véritables lampemètres dynamiques à branchement direct sur secteur alternatif permettant l'essai de toutes les lampes et caractérisant l'état d'usure des lampes par un coefficient lu directement sur le cadran des appareils de mesure. Ce coefficient qui dépend de la pente de la lampe et de ses autres caractéristiques définit l'état de la lampe avec une sécurité qu'on ne peut atteindre par la mesure du courant cathodique, la lampe étant essayée dans des conditions très voisines de celles de son utilisation sur le poste.

« L'accessoire lampemètre » permet la vérification complète des lampes.

Lampes multiples. — Chaque élément de lampe est essayé séparément.

Valves. — Les deux plaques sont vérifiées successivement.

Isolément. — Un dispositif contrôle successivement l'isolément de chaque électrode de la lampe par rapport aux autres réunies entre elles.

Vide. — Par la manœuvre d'un poussoir on essaie le vide.

« L'accessoire lampemètre » est sans aucun doute destiné à rendre de grands services aux possesseurs de *Moval* ou d'*analyseur de laboratoire* en leur permettant d'utiliser ces appareils de dépannage à la vérification directe de toutes les lampes.

TUBES

LA SÉRIE SÉLECTION

Les récepteurs modernes répondent tous à une formule bien caractérisée à laquelle il est possible d'adapter une série de tubes particulièrement choisis pour chaque fonction à assurer. La maison *Mazda*, soucieuse de mettre dans les mains des constructeurs les tubes sélectionnés parfaits, lance donc la série « Sélection », qui permettent la réalisation du récepteur moderne.

Mazda, champion du tout-métal, sait en voir les avantages; il offre pour les étages où entre en jeu la haute fréquence, où les circuits doivent donc être sans pertes, sans capacités parasites et sans couplages, des tubes tout-métal: la penthode haute fréquence 6K7, la changeuse de fréquence 6A8, la double diode triode 6Q7. Ces tubes tout-métal ont des capacités internes beaucoup plus faibles, grâce au queusot de verre réduit, aux électrodes mieux centrées, au nouveau culot octal. Ils sont, par leur construction, blindés plus efficacement qu'aucun autre tube. Tous les circuits haute fréquence d'un superhétérodyne (HF, CF, MF) desirent donc ces trois lampes.

La série « Sélection » fait appel, au contraire, en basse fréquence, domaine où les capacités internes sont sans influence, aux tubes verre: le quatrième tube « Sélection » sera la 6F6G, penthode de puissance remarquable.

Naturellement, le récepteur luxe s'adjoint l'appoint remarquable de deux tubes 6F6 en push-pull, classe A ou classe AB, dont le produit est une musicalité impeccable aux puissances les plus importantes.

Le cinquième tube « Sélection » sera la valve 5Y3G, elle aussi en verre. Notez que *Mazda*, en choisissant ces deux tubes en verre, prévoit ainsi une meilleure répartition de la chaleur développée.

La série « Sélection » nous dote donc, avec les tubes 6K7, 6A8, 6Q7, 6F6G et 5Y3G. du jeu le plus remarquable pour la réalisation du superhétérodyne moderne, depuis quatre lampes plus une valve, jusqu'à sept et huit lampes. C'est pourquoi les constructeurs l'adoptent.

CADRES DE L'INDUSTRIE

Nous avons fréquemment, au cours des contacts quotidiens que nous avons avec les chefs d'entreprise et les techniciens de la construction radioélectrique, entendu déplorer l'insuffisance de préparation technique remarquée parmi les candidats aux différents postes de notre industrie.

La radio, industrie jeune, aux débouchés largement ouverts, et dont le moindre développement est conditionné par des travaux scientifiques, doit, obligatoirement, à tous les échelons, recruter des collaborateurs avertis de cette marche de la technique.

Certains ont cru qu'il suffisait, pour la bonne marche de l'industrie, c'est-à-dire pour son parfait rendement commercial, de réunir la compétence technique dans l'organisme de direction et de réduire le rôle de la réalisation à celui d'une exécution automatique.

Tous nos industriels ont compris le danger de l'appli-

cation d'une telle méthode dans l'industrie radioélectrique, et ils nous répètent inlassablement: « Donnez-nous des techniciens, donnez-nous des professionnels qui savent ce qu'ils font ».

Un metteur au point de châssis ne doit pas être seulement un réglleur de vis, mais il doit savoir comment se comportent les circuits qu'il modifie. Un dépanneur placé devant un poste moderne doit avoir quelque idée sur la fonction exacte de la résistance qu'il doit remplacer, sinon il emploiera un type selfique là où toute self doit être prohibée, ou il emploiera un type insuffisant pour le débit à assurer. La pratique, assurément, permettra rapidement d'éviter ces erreurs, mais il est impossible, sans une préparation technique guidée, d'acquiescer la base nécessaire à la compréhension des lois régissant les circuits d'un récepteur.

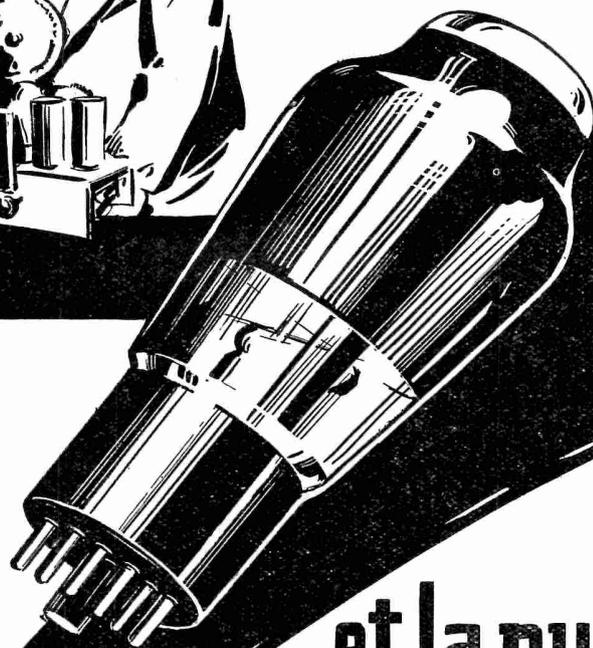
Une sélection naturelle s'est très rapidement faite et, dans l'organisation indus-

RÉGULARITÉ
FERROLYTE
472 kcs.
67, RUE DE LA CROIX-NIVERT
PARIS 15^e TEL VAUGUIARD 08 22



au lieu d'une 42

**montez
UNE 6V6 G**



**et la puissance
bondit..!**

Avec la 6.V.6. TUNGSRAM, vous améliorerez sensiblement les performances de vos appareils. Sans modifier le montage ou l'alimentation, la sensibilité est doublée, et la puissance modulée est augmentée de moitié. Faites un essai, il en vaut la peine!...

TUNGSRAM

112 bis, RUE CARDINET, PARIS Téléphone : WAGram 29-85

trielle d'aujourd'hui, il y a de nombreux postes qui ne peuvent être confiés qu'à des spécialistes ayant une formation technique. Si la théorie n'a jamais tenu lieu de pratique, la pratique reste impuissante si l'on ne comprend pas le pourquoi des méthodes employées.

Il est pénible de voir, aujourd'hui, de bons ouvriers perdre pied, laisser leur place à des éléments plus jeunes de métier, mais mieux avertis, parce que les perfectionnements des postes modernes deviennent pour eux des domaines inconnus. La mise au point d'un régulateur V.C.A. retardé, compliqué d'un réglage silencieux à délai réglable, la maîtrise des troubles provoqués par l'introduction d'un dispositif de réaction négative, l'équilibrage d'un amplificateur symétrique à déphasage par tube nécessitent une information technique suffisante.

Faut-il lâcher ? Les jeunes doivent-ils hésiter, alors que tout les pousse vers la radio, une des corporations où l'amour du métier est le plus effectif ?

Au contraire, il faut s'instruire et se tenir « à la page ». Chacun dans sa sphère, quelle qu'elle ait été l'importance de ses premières études, peut tenir sa place. Il faut lire. Lire les revues techniques dont les collaborateurs cherchent avant tout non à briller par eux-mêmes, mais à être à portée de leurs lecteurs. Il faut consulter les ouvrages techniques bien charpentés, et donc savoir les choisir. *L'Encyclopédie de la Radio*, des Editions Chiron, est, à ce sujet, l'ouvrage le plus remarquable, tant par la somme de ses connaissances

qu'elle renferme que par la facilité de consultation.

Mais nos lecteurs savent cela. Le point sur lequel nous voudrions insister aujourd'hui, c'est sur l'instruction technique indispensable, la base de travail de tout professionnel.

Jeunes gens qui voulez occuper un poste dans l'industrie radioélectrique, à quelque échelon que ce soit, complétez votre instruction par des études techniques : électricité et radioélectricité doivent vous être familières.

Et vous, professionnels, déjà magnifiquement formés par de longues années de pratique, restez à la page, étayez votre savoir, apprenez aussi les lois de l'électricité et de la radioélectricité ! Vous travaillez dans un domaine scientifique, et là, l'improvisation et même le flair, tout en étant parfois les solides alliés du savoir, ne l'ont jamais remplacé.

Comment étudier ? Il est indispensable de partir de la base ; il est indispensable d'être guidé. Le temps des études n'est pas passé, même si vos journées sont consacrées à votre profession.

Les cours du soir sont à votre portée. Si vous avez peu de liberté, les cours par correspondance vous offrent leurs possibilités.

Plusieurs établissements se sont spécialisés dans ces enseignements. Mais nous tenons à citer parmi eux un organisme dont nous avons pu jauger la valeur. La compétence professionnelle du personnel enseignant, la sûreté des méthodes employées, la parfaite adaptation des programmes aux progrès réalisés chaque jour par la radio sont les facteurs du

LA PRÉCISION BOBINAGE

43, RUE DES PEUPLIERS — BOULOGNE-BILLANCOURT
TÉLÉPHONE : AUT. 02-16

**TOUS LES BOBINAGES à AIR et à FER
STANDARD et A LA DEMANDE**

AJUSTABLES AU MICA et A AIR
TOUS RENSEIGNEMENTS SUR DEMANDE

POSTES BATTERIES

Les plus modernes - 3 gomes d'Ondes

DYNAMIQUES A AMANT PERMANENT
TRÈS FAIBLE CONSOMMATION

PILES SPECIALES 800 heures d'écoute
120 v. et 2 v.

NOTICE TECHNIQUE N° 6
envoyée gratuitement sur demande

Se fait en poste de luxe portatif Week-End

DERVEAUX INGÉNIEUR des ARTS
ET MANUFACTURES
28, Rue Albouy - PARIS-10^e - Tél. : BOT. 29-73



A la portée de tous !!...

L'OSCILLOGRAPH "RADIOPHON"
APPAREIL UNIVERSEL

- de mesures...
- de contrôle...
- de dépannage...

RADIOPHON 50, rue du fg Poissonnière
PARIS - Tél. PRO. 52-03/04

Ce qui se vend

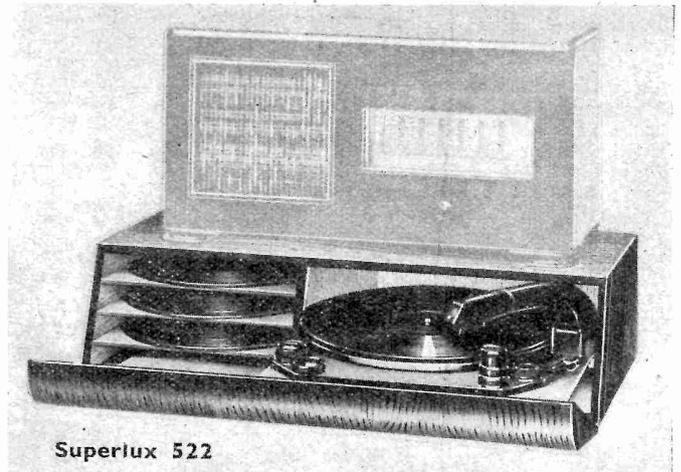
Avec les appareils de Radio qui font
une partie de leur chiffre d'affaires,
les Revendeurs spécialistes préconisent
en même temps à leur Clientèle

La sélection 1938 intéresse tous les
Revendeurs qui trouveront dans leur
rayon d'action un accroissement de
bénéfices, en vendant le meilleur ma-
tériel phonographique.

Veuillez réclamer le Catalogue 1938
à l'adresse ci-après :

127, Avenue Ledru-Rollin
Paris, XI^e

Tél.: Roquette 27-25



RADIO PHONO
BRAUN

succès de l'École Centrale de T.S.F. C'est la seule que nous citons, parce que c'est la seule que nous avons pu juger personnellement. Aussi, parce que c'est elle qui a pris depuis quinze ans la part prépondérante dans cet enseignement spécialisé. Des milliers de professionnels lui doivent leur formation, depuis le monteur jusqu'à l'ingénieur, et la valeur de ses anciens élèves, que nous avons pu rencontrer dans l'industrie, nous a dit le sérieux de leur formation.

C'est à cause de la présence de l'École Centrale de T.S.F. que nous avons pu dire à certains jeunes les lacunes qu'il leur fallait combler. Nous nous devions de la citer dans cet article, où nous nous sommes fait l'écho des doléances de maints industriels, car elle apporte, ainsi que les établissements similaires, une solution heureuse au problème.

Quand, dans l'industrie radioélectrique, on aura attaché à la formation professionnelle toute l'importance qu'elle mérite, et que d'autres industries ont su comprendre, un grand pas sera fait dans l'amélioration de la production. Rendons hommage aux initiatives privées qui ont su s'en préoccuper.

G. G.

NOUVEAUTÉS

Au salon de mai, nombreuses ont été les présentations d'accessoires qui maintenant vont intéresser le marché.

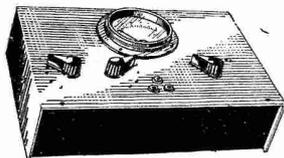
Dans le stand Mandels, nous avons noté les condensateurs fixe « SIRE », les chimiques « BELLO », l'ingénieur peut petit appareil de mesure « Metex », une col-

lection de différents petits accessoires pour la construction de meubles radiophoniques et un imposant échantillonnage d'aiguilles pour pick-up et phonos « Marshall ».

De la diversité des articles exposés dont nous avons signalé seulement les plus marquants, se dégage cependant un principe qui domine tout, c'est le souci de fournir exclusivement du matériel sérieux de grande classe.

MILLIWATTMÈTRE

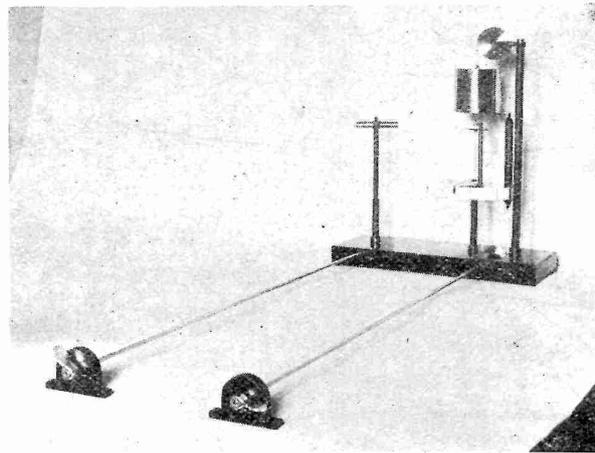
La mise au point des récepteurs ne peut être précise sans la lecture de la puissance de sortie fournie. Le rendement ne peut être évalué sans mesures de sensibilité.



Biplex vient de créer un milliwattmètre modulé d'une précision et d'une simplicité de branchement jamais égalées. Il se place simplement à la place du haut-parleur, et possède toutes impédances désirables pour s'adapter parfaitement.

ENCORE UNE ENQUÊTE

Une enquête, menée auprès de 10.512 familles de Chicago, vient de donner des résultats curieux. Pour l'objet choisi pour la prochaine grosse dépense, les enquêteurs ont pu noter: automobiles, assurances sur la vie, radio.



LES TOLES AU NICKEL A L'EXPOSITION

La place prise par les tôles au nickel en radio et en télévision s'accroît peu à peu et les cas d'emploi se multiplient: les noyaux de transformateurs BF, de transformateurs de télévision, les palettes et pièces polaires de pick-up, blindages de transformateurs de télévision, des oscillographes cathodiques, requièrent désormais leurs remarquables qualités.

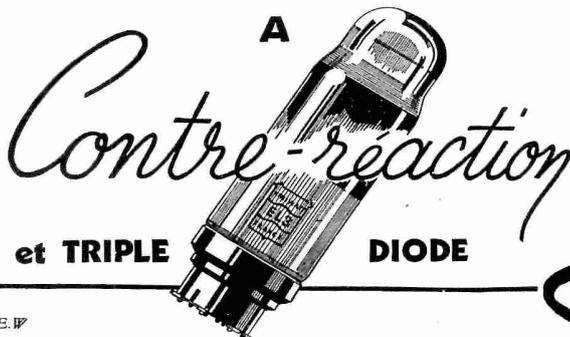
Ces dernières sont mises en évidence à l'Exposition par trois appareils de démonstration.

L'appareil représenté fig. 1 illustre l'effet d'écran magnétique produit par une cloche en Mumétal. Cette cloche est mobile et peut venir coiffer une aiguille aimantée, montée sur le même axe qu'un index se déplaçant devant un cadran. L'aiguille aimantée est soumise au champ d'un aimant mobile (à gauche de la figure). Lorsque la cloche est

levée, l'aiguille aimantée tourne lorsqu'on fait tourner l'aimant. Lorsqu'elle est abaissée, la rotation de ce dernier est sans influence sur l'aiguille. Le public fait lui-même la manœuvre et se convainc aisément de l'efficacité du blindage.

Le même phénomène est évoqué d'une façon plus familière aux sans-filistes par l'appareil représenté fig. 2. Il comporte pick-up et amplificateur avec deux étages BF, influencés par le champ parasite d'une bobine inductrice parcourue par le courant alternatif du secteur, réagissant sur une autre bobine identique dans le circuit du haut-parleur. Si, à l'aide d'un disque à trois secteurs (air-acier Mumétal), on interpose une tôle d'acier doux entre les deux bobines, les parasites sont atténués; ils disparaissent complètement lorsque, en tournant, on interpose le Mumétal.

POUR VOS MONTAGES



Adoptez d'enthousiasme nos Lampes Technique Transcontinentale

SÉRIE ROUGE 6, 3 V. - Série 4 V.

complétées par nos trois dernières créations

EH 2. - Sélecto modulatrice.

EBL 1. - Duodiode penthode finale.

EL 5. - Penthode finale.



Miniwatt

ÉCOLE CENTRALE DE T.S.F.

12, RUE DE LA LUNE, PARIS, 2^e



Fondée en 1919

Médaille d'or 1920

Médaille d'or 1931

PRÉPARATION AUX

SITUATIONS

Ingénieur, sous-ingénieur, chef monteur, dépanneur radio. Officier radio de la marine marchande, opérateur radio d'aviation, radiotélégraphiste des ministères, breveté supérieur de navigation aérienne, vérificateur des installations électromécaniques des P.T.T.

Service Militaire - T. S. F.

Génie — Marine — Aviation

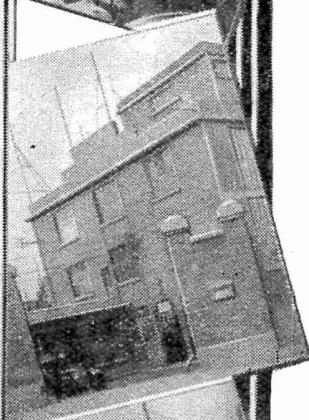
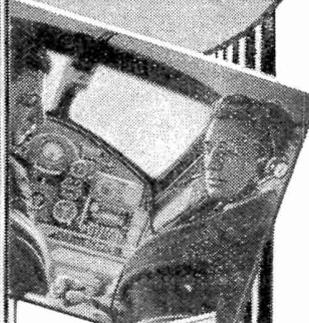
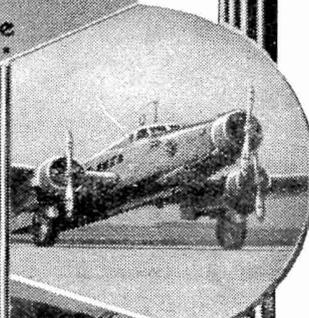
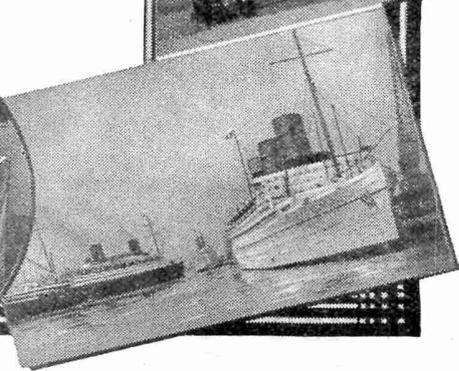
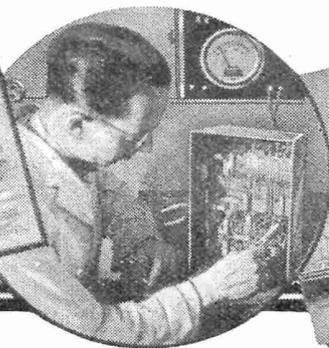
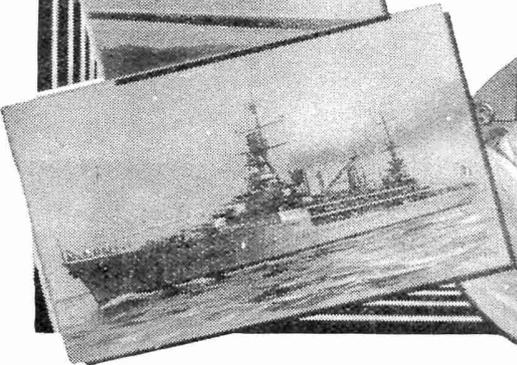
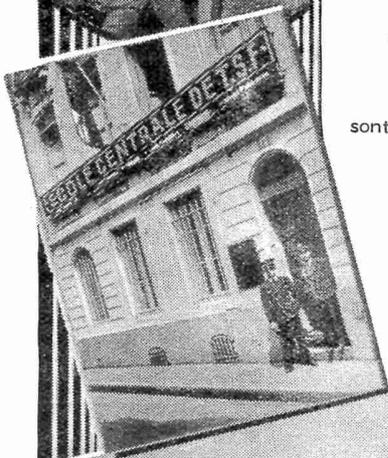
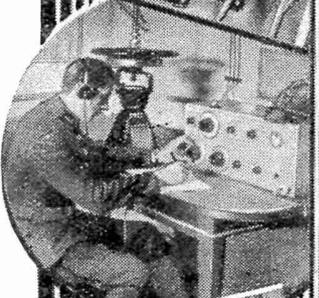
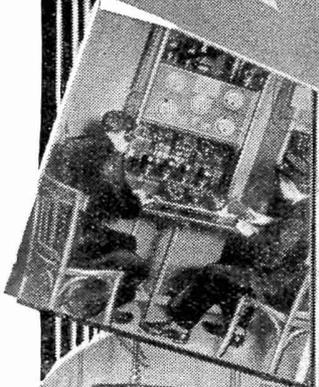
Cours du Jour, du Soir et par Correspondance

Le placement et l'incorporation

sont assurés par l'École et l'Amicale des Anciens Elèves

Depuis sa fondation l'ÉCOLE CENTRALE DE T.S.F. a préparé plus 15.000 Elèves qui ont tous obtenu satisfaction. Elle est sans conteste :

**la grande Ecole française
de la Radio**



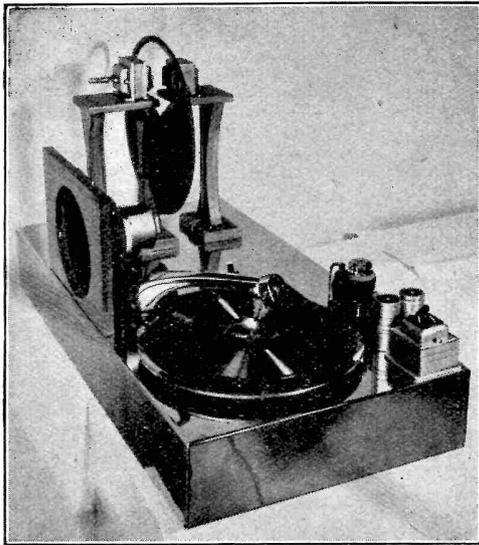


Fig. 2. — Appareil démontrant l'efficacité du blindage en Mumétal

On sait, en effet, que le Mumétal est doué d'une perméabilité initiale de 20.000 (au lieu de 600 pour le fer doux). Il offre donc aux lignes de force du champ perturbateur une résistance 33 fois plus faible que celle du fer doux, et 20.000 fois plus faible que celle de l'atmosphère. Il capte ces lignes de force, les détournant ainsi de l'espace à protéger.

Un troisième appareil, représenté fig. 3, compare, sous les yeux du public, les perméabilités initiales de quatre noyaux toriques en alliage à 25 % de nickel (amagnétique), en acier au silicium courant, en Anhyser-D (à 50 % de nickel) et en Mumétal (à 78,5 % de nickel).

Chacun des noyaux porte un même nombre de tours de fil formant le secondaire d'un transformateur, dont le primaire commun est réduit à un fil rectiligne disposé dans l'axe des noyaux et parcouru par un courant alternatif à 50 pps.

Les quatre bobines sont successivement branchées, à l'aide d'un commutateur tournant, sur un voltmètre muni d'un redresseur à oxyde de cuivre. La force électromotrice induite est fonction de la perméabilité du métal constituant le noyau. Les déviations du voltmètre se classent dans l'ordre des perméabilités initiales :

Ferronickel à 25 %	de nickel	1
Acier au silicium ...	700	

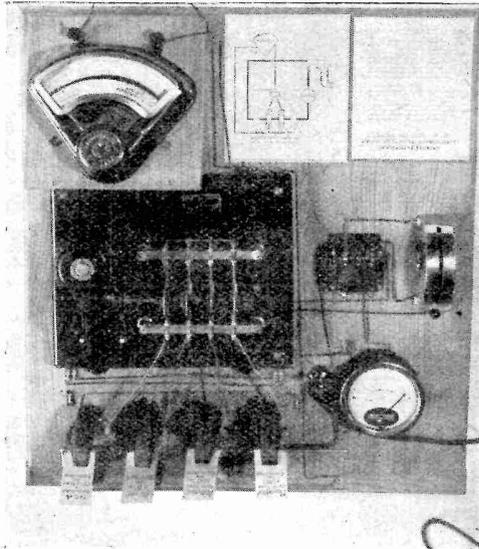


Fig. 3. — Comparaison des perméabilités de 4 noyaux en alliages fer-nickel.

Anhyser-D	2.500
Mumétal	20.000

Ce montage n'est autre que celui des transformateurs d'intensité, type bushing, très courants dans l'industrie.

Le premier appareil est visible au Palais de la Découverte, salle de métallographie, au premier étage. Les deux autres, au Palais des Métaux, stand du centre d'information du nickel.

J. COLONNA CECCALDI.

PUBLIC-ADDRESS

Un de nos lecteurs M. Achille Luccioni, Mairie d'Hussein Dey, Alger, nous signale qu'il serait disposé à céder un matériel de Public-Address, puissance 100 watts modulés, d'une valeur

de 15.000 francs au prix de 2.000 francs.

Quelques détails sur sa composition :

— Un préampli 15 watts classe A (2x2A3 — 1x83 — 1x80)

— Un ampli 100 watts classe B (2x800 — 2x866 — 1x80)

— Quatre haut-parleurs Racon, pavillons, excitation 6 volts, transfos de ligne avec câble, moteurs 2 vitesses et 2 pick-up, 2 jeux de lampes etc...

Nous prions les intéressés de s'adresser directement à notre lecteur car nous manquons d'informations.

SERVICE MILITAIRE T.S.F.

Jeunes gens, vous avez tout intérêt à accomplir votre service militaire en qualité de Radio, dans la Compagnie des Transmissions du Régiment dans lequel vous serez affectés. Les avantages que vous retirerez de la sorte sont nombreux : classes de maniement d'armes réduites, discipline plus douce, perfectionnement dans l'étude de la T.S.F., service militaire instructif et accompli en techniciens plutôt qu'en militaires, possibilité de vous orienter vers la radio après votre service.

Pour tous renseignements complémentaires, adressez-vous à la Société de Radiotélégraphie et de Préparation militaire (agrée et subventionnée par le Gouvernement n° 12.371), 12, rue de la Lune, Paris, et demandez-lui la notice : Service militaire T.S.F. dans la Compagnie des Transmissions. S.M.C.T..

TYPE P. U. D.
▼
13.333 ohms p. v.
TYPE P. U. Z.
1.333 ohms p. v.
▼
O, MA 75-7A 5
et Iv. 5 à 750 v.
▼
RÉSISTANCE
1 333 ohms p. v.

SIGOGNE & Cie
MAISON FONDÉE EN 1881
FOURNISSEUR DE TOUTES LES
ADMINISTRATIONS
4, 6, 8, R. DU BORRÉGO, PARIS-20°
TÉLÉPHONE : MEN. 93-40

**TOUS INSTRUMENTS DE
MESURES ÉLECTRIQUES**

TOUS APPAREILS DE LABORATOIRE
MILLIAMPERÈMÈTRES - CAPACIMÈTRES
MICROAMPÈRÈMÈTRES - OHMMÈTRES
MILLIVOLTÈMÈTRES - VOLTMÈTRES
BOITES DE RÉSISTANCES - RELAIS A
HAUTE SENSIBILITÉ... ETC.

NOTICES SPÉCIALES SUR DEMANDE

APPAREIL
MULTIPLE
▼
4 APPAREILS
EN UN SEUL
▼
40 SENSIBILITÉS
▼
ALIMENTATION
DIRECTE
EN COURANT
115 v. et 220 v.

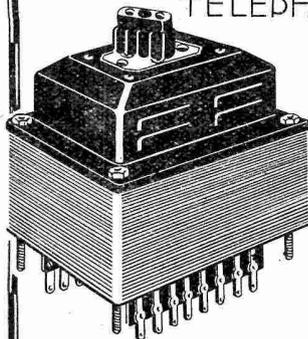
LE CONTROLEUR UNIVERSEL

LE CONTROLEUR 440

RÉALT

95, Rue de Flandre PARIS
TÉLÉPHONE : NORD 56-56

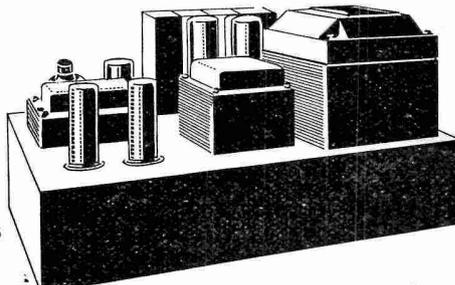
MONTAGES 1937-1938



**TOUS
TRANSFORMATEURS
T.S.F. ET AMPLIS**

**AMPLIS
de 8 à 60 watts**

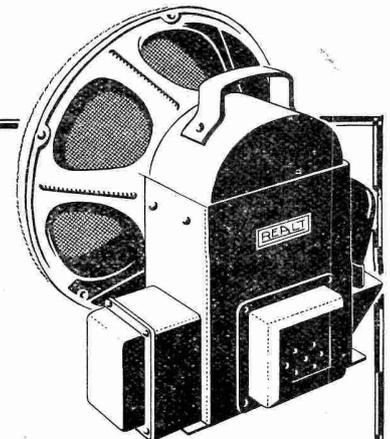
fran



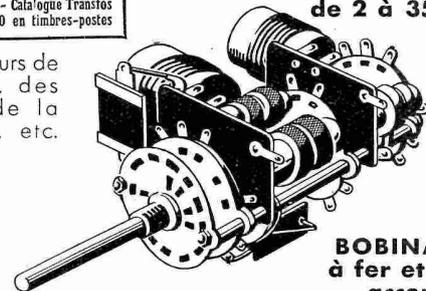
LE TO 5 F	LE TO 66 F	LE TO 68 F
472 kc.	472 kc à fer	8 lampes toutes ondes de luxe
5 lampes toutes ondes Bobinages à fer 6A8, 6Q7, 6K7, 6F6, 80	6 lampes toutes ondes Grand cadran verre (10x24 cm.)	Push-pull de 6F6 MUSICALITÉ REMARQUABLE

PLUS DE 250 000 POSTES EN SERVICE A L'HEURE ACTUELLE ont été construits avec le MATÉRIEL REALT
Demandez la REMARQUABLE DOCUMENTATION REALT, comprenant: 8 montages - Catalogue Transfos (plus de 200 types) - Tous Bobinages et Dynamiques - Envoi contre 2 fr. 50 en timbres-postes

Fournisseurs de
l'armée, des
P. T. T. de la
C. P. D. E. etc.



**DYNAMIQUES
de 2 à 35 watts**



**BOBINAGES
à fer et blocs
accords
oscillateurs**

TOUTES LES PIÈCES DÉTACHÉES



**STOCKS
DE PROFILS**

**BLINDAGES
EN
MUMETAL**

LICENCE TELEGRAPH
C. AND. M. CY.

ACIERIES D'IMPHY

84, RUE DE LILLE - PARIS

Téléphone : INV. 38-14

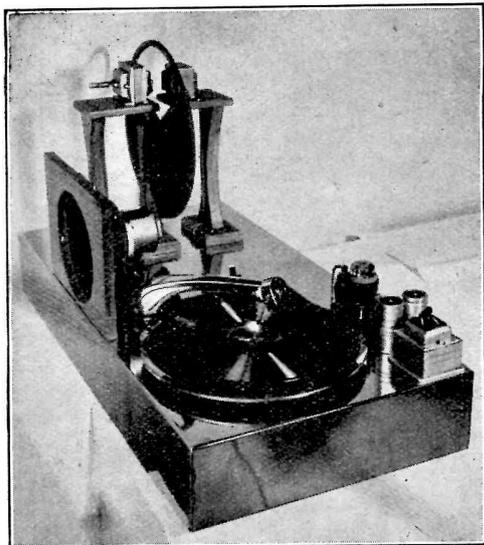


Fig. 2. — Appareil démontrant l'efficacité du blindage en Mumétal

On sait, en effet, que le Mumétal est doué d'une perméabilité initiale de 20.000 (au lieu de 600 pour le fer doux). Il offre donc aux lignes de force du champ perturbateur une résistance 33 fois plus faible que celle du fer doux, et 20.000 fois plus faible que celle de l'atmosphère. Il capte ces lignes de force, les détournant ainsi de l'espace à protéger.

Un troisième appareil, représenté fig. 3, compare, sous les yeux du public, les perméabilités initiales de quatre noyaux toriques en alliage à 25 % de nickel (amagnétique), en acier au silicium courant, en Anhyster-D (à 50 % de nickel) et en Mumétal (à 78,5 % de nickel).

Chacun des noyaux porte un même nombre de tours de fil formant le secondaire d'un transformateur, dont le primaire commun est réduit à un fil rectiligne disposé dans l'axe des noyaux et parcouru par un courant alternatif à 50 pps.

Les quatre bobines sont successivement branchées, à l'aide d'un commutateur tournant, sur un voltmètre muni d'un redresseur à oxyde de cuivre. La force électromotrice induite est fonction de la perméabilité du métal constituant le noyau. Les déviations du voltmètre se classent dans l'ordre des perméabilités initiales :

Ferronickel à 25 % de nickel 1
Acier au silicium ... 700

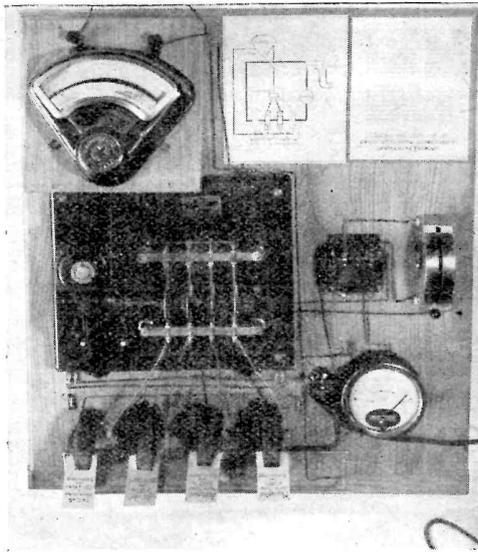


Fig. 3. — Comparaison des perméabilités de 4 noyaux en alliages fer-nickel.

Anhyster-D 2.500
Mumétal 20.000

Ce montage n'est autre que celui des transformateurs d'intensité, type bushing, très courants dans l'industrie.

Le premier appareil est visible au Palais de la Découverte, salle de métallographie, au premier étage. Les deux autres, au Palais des Métaux, stand du centre d'information du nickel.

J. COLONNA CECCALDI.

PUBLIC-ADDRESS

Un de nos lecteurs M. Achille Luccioni, Mairie d'Hussein Dey, Alger, nous signale qu'il serait disposé à céder un matériel de Public-Address, puissance 100 watts modulés, d'une valeur

de 15.000 francs au prix de 2.000 francs.

Quelques détails sur sa composition :

— Un préampli 15 watts classe A (2×2A3 — 1×83 — 1×80)

— Un ampli 100 watts classe B (2×800 — 2×866 — 1×80)

— Quatre haut-parleurs Racon, pavillons, excitation 6 volts, transfo de ligne avec câble, moteurs 2 vitesses et 2 pick-up, 2 jeux de lampes etc...

Nous prions les intéressés de s'adresser directement à notre lecteur car nous manquons d'informations.

SERVICE MILITAIRE T.S.F.

Jeunes gens, vous avez tout intérêt à accomplir votre service militaire en qualité de Radio, dans la Compagnie des Transmissions du Régiment dans lequel vous serez affectés. Les avantages que vous retirerez de la sorte sont nombreux : classes de maniement d'armes réduites, discipline plus douce, perfectionnement dans l'étude de la T.S.F., service militaire instructif et accompli en techniciens plutôt qu'en militaires, possibilité de vous orienter vers la radio après votre service.

Pour tous renseignements complémentaires, adressez-vous à la Société de Radiotélégraphie et de Préparation militaire (agrée et subventionnée par le Gouvernement n° 12.371), 12, rue de la Lune, Paris, et demandez-lui la notice : Service militaire T.S.F. dans la Compagnie des Transmissions. S.M.C.T..

TYPE P. U. D.

13.333 ohms p. v.

TYPE P. U. Z.
1.333 ohms p. v.

O. MA 75-7A5
et Iv. 5 à 750 v.

RÉSISTANCE
1 333 ohms p. v.



LE CONTROLEUR UNIVERSEL

SIGOGNE & C^{ie}

MAISON FONDÉE EN 1881
FOURNISSEUR DE TOUTES LES
ADMINISTRATIONS
4, 6, 8, R. DU BORRÉGO, PARIS-20^e
TÉLÉPHONE : MEN. 93-40

**TOUS INSTRUMENTS DE
MESURES ÉLECTRIQUES**

TOUS APPAREILS DE LABORATOIRE
MILLIAMPÈREMÈTRES - CAPACIMÈTRES
MICROAMPÈREMÈTRES - OHMMÈTRES
MILLIVOLTÈTRES - VOLTÈTRES
BOITES DE RÉSISTANCES - RELAIS A
HAUTE SENSIBILITÉ... ETC.

NOTICES SPÉCIALES SUR DEMANDE



LE CONTROLEUR 440

APPAREIL
MULTIPLE

4 APPAREILS
EN UN SEUL

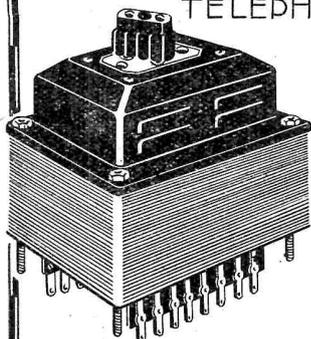
40 SENSIBILITÉS

ALIMENTATION
DIRECTE
EN COURANT
115 v. et 220 v.

RÉALT

95, Rue de Flandre PARIS
TÉLÉPHONE : NORD 56-56

MONTAGES 1937-1938



**TOUS
TRANSFORMATEURS
T.S.F. ET AMPLIS**

**AMPLIS
de 8 à 60 watts**

from

LE TO 5 F

472 kc.

5 lampes toutes ondes
Bobinages à fer
6A8, 6Q7, 6K7, 6F6, 80

LE TO 66 F

472 kc à fer

6 lampes toutes ondes
Grand cadran verre
10x24 cm.)

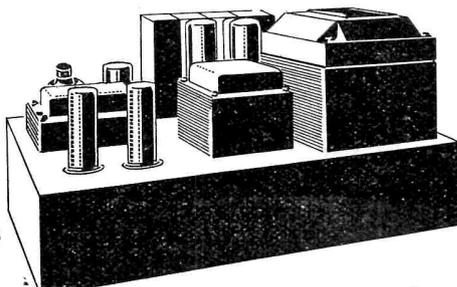
LE TO 68 F

8 lampes toutes ondes

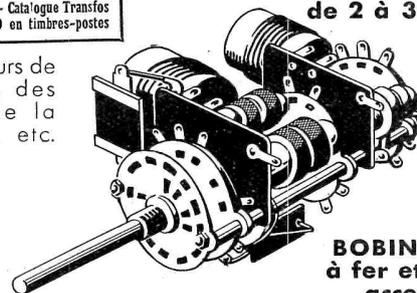
de luxe
Push-pull de 6F6
MUSICALITÉ REMARQUABLE

PLUS DE 250 000 POSTES EN SERVICE A L'HEURE ACTUELLE ont été construits avec le MATÉRIEL REALT

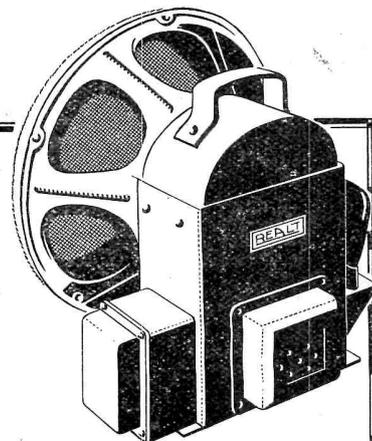
Demandez la REMARQUABLE DOCUMENTATION REALT, comprenant : 8 montages - Catalogue Transfos (plus de 200 types) - Tous Bobinages et Dynamiques - Envoi contre 2 fr. 50 en timbres-postes



Fournisseurs de
l'armée, des
P. T. T. de la
C. P. D. E. etc.



**BOBINAGES
à fer et blocs
accords
oscillateurs**



**DYNAMIQUES
de 2 à 35 watts**

TOUTES LES PIÈCES DÉTACHÉES



**STOCKS
DE PROFILS**

**BLINDAGES
EN
MUMETAL**

LICENCE TELEGRAPH
C. AND. M. CY.

ACIERIES D'IMPHY

84, RUE DE LILLE - PARIS

Téléphone : INV. 38-14

ÉDITORIAL

On peut dire que la « **saison** » de la radio commence en Octobre, c'est-à-dire, précisément, avec la parution du présent numéro.

C'est le moment où de nombreux constructeurs vont mettre les modèles nouveaux sur le marché.

Dans les années précédentes, ces modèles nouveaux étaient présentés au Salon de la Radio, c'est-à-dire, précisément, à cette époque. C'était logique et normal. Mais avec le système actuel, les constructeurs répugnent à présenter au printemps des appareils qu'ils ne pourront vendre que beaucoup plus tard. La clientèle se réveille en septembre-octobre et il est parfaitement inutile de vouloir tenter son appétit en lui offrant des récepteurs plus perfectionnés à un moment où le désir d'achat est absolument nul. Le seul résultat bien net, c'est que les récepteurs présentés au printemps ne sont plus considérés comme des « modèles nouveaux » au moment de la saison. Il serait abusif de prétendre qu'un récepteur mis au point en janvier 1937 est le « modèle pour 1938 »... C'est pourtant bien ce paradoxe que tente de réaliser le système actuel...

Ceci étant posé il peut y avoir quelque intérêt à chercher dans quelle direction s'en va la technique du récepteur...

VICTOIRE DU CHANGEMENT DE FRÉQUENCE.

La tendance générale est bien facile à saisir : changement de fréquence partout. Les récepteurs à bon marché, comme les plus coûteux sont à changement de fréquence. La chose n'est plus discutable aujourd'hui.

L'amélioration des circuits oscillants a permis de simplifier l'appareil. Il faut signaler -- devrions-nous broyer le cœur au cher ami P.L. Courier -- que les changeurs de fréquence sur 110 kilocycles deviennent de plus en plus rares. On peut prévoir le moment où ils ne seront plus qu'un vestige d'un temps révolu. On ne fera plus appel à eux que dans certains cas spéciaux.

Pour le changement de fréquence lui-même, je ne serais pas très étonné qu'on revienne un jour proche vers un vieux système : tube oscillateur et tube-modulateur séparés. On évite ainsi beaucoup d'ennuis sur lesquels nous avons déjà eu l'occasion d'écrire quelques paragraphes...

Il est à noter que cette évolution est déjà virtuellement accomplie en Angleterre et en Allemagne, pays dans lesquels les techniciens ont adopté depuis longtemps et d'une manière définitive, les tubes triodes-hexodes qui sont bien, en réalité, deux tubes séparés, dont les électrodes sont blindées l'une par rapport à l'autre et qui n'ont qu'une cathode commune.

Quant à l'amplificateur de moyenne fréquence, il est équipé ; dans tous les modèles courants avec des transformateurs à noyau magnétique.

Il n'y a pratiquement rien à dire des circuits de détection. Là aussi triomphe un maître incontesté : la diode et, détail que nous avons prévu depuis longtemps, la simple détection utilisant une seule alternance. On a renoncé à tous les systèmes de détection push-pull ou similaire.

Le même tube assurera, sans amplification, le réglage automatique de sensibilité -- ou -- si vous préférez, **l'antifading**. Des raisons d'économie et de simplicité, ont fait renoncer aux régulateurs amplifiés, tout au moins dans les modèles les plus courants. C'est dommage.

SÉLECTIVITÉ VARIABLE.

La sélectivité variable est un indéniable perfectionnement et pourtant on sent très nettement à son endroit une grande timidité de la part des constructeurs. Il y a un recul certain... Celà veut dire qu'il y a eu de nombreux déboires. La sélectivité variable, sur un récepteur, c'est un peu comme l'avance à l'allumage

réglable sur une voiture automobile. Entre les mains de qui sait s'en servir, les résultats sont merveilleux -- mais il cotoient la catastrophe si l'utilisateur s'en sert sans discernement. Les constructeurs d'automobiles ont tourné la difficulté en généralisant l'emploi de l'avance automatique. Mais là s'arrête la comparaison : bien que parfaitement réalisable, la variation automatique de sélectivité ne sera sans doute appliquée que sur certains récepteurs de luxe.

ACCORD SILENCIEUX AUTOMATIQUE OU MANUEL.

L'accord silencieux automatique est encore un perfectionnement évident qui entraîne avec lui un certain nombre d'inconvénients graves. L'équilibre à réaliser doit être tellement minutieux qu'il est impossible de régler les circuits une fois pour toutes. La moindre modification des constantes dans les lampes ou les résistances, soit même dans la tension de secteur fait lourdement pencher la balance d'un côté ou de l'autre. Ou l'appareil demeure complètement silencieux, sauf sur les stations locales, ou bien il n'est plus silencieux du tout ; dans les deux cas l'utilisateur est en droit de protester. Il faut donc nécessairement prévoir un réglage d'équilibre. Ce serait presque parfait si l'utilisateur savait toujours se servir judicieusement de ce bouton supplémentaire... Aussi de nombreux constructeurs ont renoncé à l'automatisme pour adopter un réglage silencieux dans lequel on fait taire l'appareil par une manœuvre quelconque. Ce réglage étant obtenu grâce à un indicateur visuel. Et c'est fort bien ainsi.

DU COTÉ DE LA BASSE FRÉQUENCE.

La partie basse fréquence du récepteur est l'objet de beaucoup de soins et nous nous en réjouissons. On considère aujourd'hui qu'une puissance de sortie de 9 watts est un minimum. Un nombre coquet d'appareils ont même des circuits push-pull (classe A ou AB) dissipant 18 watts. D'autres se contentent d'une lampe de 18 watts. La première solution, plus compliquée à cause du déphasage, est cependant la meilleure.

Grâce à un couplage de réaction négative judicieusement appliquée, la penthode se maintient en première ligne. On peut dire que la contre réaction a sauvé la penthode... Sans elle je suis convaincu que de nombreux techniciens seraient revenus vers la triode du bon vieux temps...

La réaction négative sera très probablement un perfectionnement qui durera. Elle permet de passer l'éponge sur de nombreux défauts de l'amplificateur et même du haut parleur... Toutefois son utilisation correcte demande une certaine compétence...

Verrons-nous le développement général de **l'expansion sonore** ? Je ne le pense pas et j'ai déjà écrit pourquoi. Le procédé à son intérêt évident quand il s'agit de reproduire des disques. Dans ce cas la « compression » des basses est une inéluctable nécessité. Mais il n'a pas la même raison d'être en radio.

En tous cas, on ne pourrait justifier son emploi qu'à condition de fixer exactement la loi de compression des contrastes. Il suffirait alors de construire un « expanseur » dont les caractéristiques soient complémentaires pour retrouver exactement **l'interprétation de l'artiste**.

MORALITÉ

Je ne voudrais pas terminer ce petit examen sans remarquer que, parmi les plus récents appareils décrits ici, on ne trouve pratiquement que des modèles pouvant être étiquetés 37-38. La direction technique de « **La T.S.F. pour Tous** » ne se borne donc pas à signaler toutes les nouveautés techniques à ses lecteurs, mais encore, elle les met en application quand, naturellement, elles en valent la peine...

LA T.S.F. POUR TOUS

REVUE MENSUELLE

Toute la correspondance doit être adressée au nom de M. Etienne CHIRON, Directeur de **La T.S.F. pour Tous**

Abonnement	par an	Directeur Etienne CHIRON	COMPTES de CHÈQUES POSTAUX :
France	40 fr.	Téléphone : Danton 47-56	France, Paris 53.35
Etranger	55 fr.	40, rue de Seine — Paris 6°	Belgique N° 1644.60
			Suisse 1.33 57

Toute demande de changement d'adresse de nos abonnés doit être accompagnée de la somme de deux francs.



VOUS TOUS DE LA RADIO

PROFESSIONNELS
CONSTRUCTEURS - REVENDEURS
AMATEURS OU BRICOLEURS

VOUS DEVEZ AVOIR CONSTAMMENT SOUS LA MAIN L'ENCYCLOPÉDIE DE LA RADIOÉLECTRICITÉ

Seul dictionnaire-formulaire de T.S.F. existant à ce jour, près de 600 pages de texte compact, illustré de milliers de figures, schémas, plans, abaques avec toutes les formules usuelles de calculs. — Prix de vente en librairie 150 frs.

NOUS OFFRONS CET OUVRAGE EN
PRIME GRATUITE

A NOS NOUVEAUX ABONNÉS DE 3 ANS

Demandez les conditions de souscription et spécimens gratuits sans engagement de votre part en retournant le bon ci-dessous :

Bon de demande de renseignements gratuits sur l'ENCYCLOPÉDIE de la RADIOÉLECTRICITÉ

A découper (ou recopier)

Veillez m'adresser gratuitement et sans aucun engagement de ma part les conditions de souscription et la notice de l'Encyclopédie de la Radioélectricité.

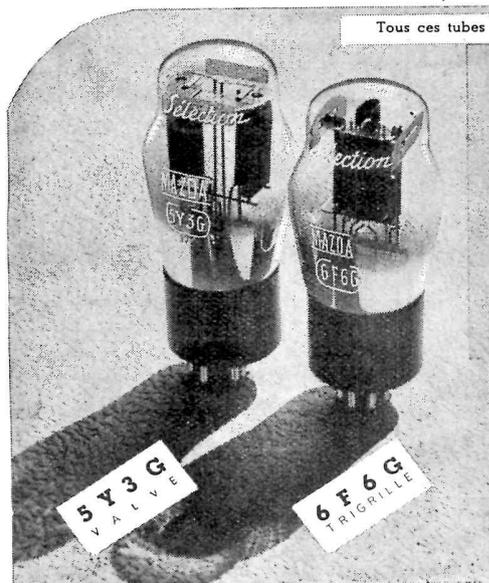
Nom

Profession

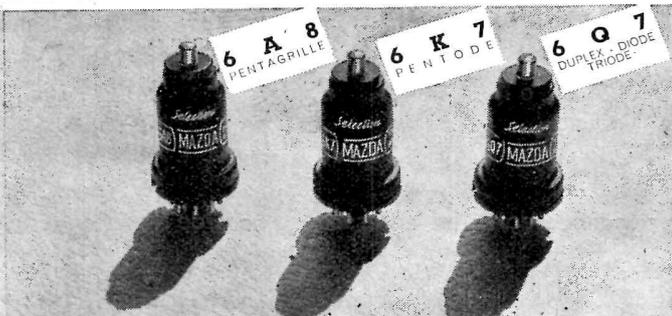
Adresse

Ville

Adresser le bulletin à M. Étienne CHIRON, éditeur, 40, rue de Seine, Paris.



Tous ces tubes sont montés sur le nouveau culot OCTAL



LA SÉRIE

Selection
MAZDA
Radio

Qu'est-ce que la SÉRIE "SELECTION" ?

" LE MEILLEUR TUBE CHOISI POUR CHAQUE ÉTAGE " Une série de tubes verre et tout-métal, dont chacun a été choisi pour que leur association dans un récepteur de T.S.F. porte au maximum ses qualités de sélectivité, de pureté et de musicalité.

Pour la haute fréquence et la détection : des tubes **TOUT-MÉTAL** d'un rendement inégal sur ondes courtes et dont l'auto-blindage élimine les parasites.

Pour la basse fréquence et la valve : des tubes **VERRE SÉRIE G** qui allient leurs qualités pour donner aux récepteurs puissance et musicalité.

COMPAGNIE DES LAMPES
S. A. Cap. 70.000.000 de Frs
29, RUE DE LISBONNE, PARIS (8^e)
L'ABONNÉ 72 (4) et la suite

SÉRIE "SELECTION" MAZDA ARGUMENT DÉCISIF DE VENTE

ABONNEZ-VOUS A LA "T.S.F. POUR TOUS"

EN PROFITANT DE NOS CONDITIONS SPÉCIALES

« ABONNEMENT INTÉGRALEMENT REMBOURSÉ PAR 120 FRANCS DE LIVRES »

BULLETIN D'ABONNEMENT SIMPLE D'UN AN

Je, soussigné, nom

Prénoms

Adresse

déclare souscrire un abonnement de **UN AN** à La **T. S. F. pour tous**, à dater du N°

Veillez trouver inclus la somme de **40 francs** (Etranger : **55 francs**), en mandat-poste ou que je vous adresse à votre compte chèques postaux :

PARIS 53-35.

Suisse I 33-57.

Belgique 1644-60.

DEMANDEZ-NOUS NOTRE CATALOGUE DES PLUS RÉCENTS OUVRAGES TECHNIQUES DE T. S. F.

BULLETIN D'ABONNEMENT DE TROIS ANS REMBOURSABLE EN LIVRES

Je, soussigné, nom

Prénoms

Adresse

déclare souscrire un abonnement de **3 ANS** à La **T.S.F. pour tous**, à dater du N°

Veillez trouver inclus la liste des ouvrages choisis dans le catalogue de vos éditions T.S.F., représentant le montant de **120 francs**, que je désire recevoir.

Vous trouverez inclus la somme de **127 fr. 50** (120 fr. + frais de port) [Etranger **150 fr. 75**] en un mandat poste ou à votre compte chèques postaux :

PARIS 53-35.

Suisse I 33-57.

Belgique 1644-60.

ETIENNE CHIRON, Editeur, 40 Rue de Seine - PARIS (6^e)

LE CHANGEMENT DE FRÉQUENCE PAR DEUX LAMPES

par Pierre Louis COURIER.

Dans un précédent article, notre collaborateur a indiqué les particularités de fonctionnement et les détails d'utilisation pour le changement de fréquence par une lampe double. Cette solution doit être considérée comme intermédiaire entre le changement de fréquence par lampe unique (heptode ou octode) — si courant à l'heure actuelle — et le changement de fréquence par 2 lampes.

Dans l'article ci-dessous sont étudiés les derniers perfectionnements sur ce chapitre, rendus possibles par la mise sur le marché, récemment, de lampes modulatrices spéciales.

RIEN DE NOUVEAU SOUS LE SOLEIL...

Rappellerai-je, tout au début de ce nouvel article, et à nouveau, 2 études de Lucien Chrétien sur le changement de fréquence qui ont paru dans ces colonnes ? (1).

Oui, sans doute, puisqu'elles mettent en évidence des faits reconnus de tous.

Je les rappellerai surtout parce que ces articles mettaient en évidence les légers défauts de la lampe changeuse unique heptode ou octode, six mois avant les expérimentateurs les plus avertis et les plus compétents des grands laboratoires mondiaux (2).

Dans la deuxième de ces études, Lucien Chrétien écrivait textuellement :

« Supposons, maintenant, en nous inspirant des résultats exposés ci-dessus, que nous voulions réaliser un système de changement de fréquence, aussi efficace que possible, sur les ondes courtes. Nous sommes amenés à employer un tube modulateur et un tube oscillateur séparés ».

Je fais appel à mes souvenirs et, aussi, aux plus anciens documents sur la Radio présents sur les rayons de ma bibliothèque, et qui ont été sauvés du feu ou de la corbeille à papier. Je constate que les premiers montages à changement de fréquence étaient des montages à 2 lampes triodes. Je retrouve, par exemple, les textes des brevets français n° 493.660 et 506.297 (Lucien Lévy), n° 501.511

(1) « Triomphe du changement de fréquence » (juillet 1935) et « La réception des ondes courtes » (septembre 1936).

(2) Comparer, par exemple, ces articles à l'étude de M. J.-O. Strutt: « Les performances de certains types de lampes changeuses de fréquence dans les récepteurs toutes ondes » (*Onde électrique*, janvier 1937).

(Armstrong), une très ancienne brochure publiée par l'ingénieur Dupont, des Etablissements RADIO LL, le ca-

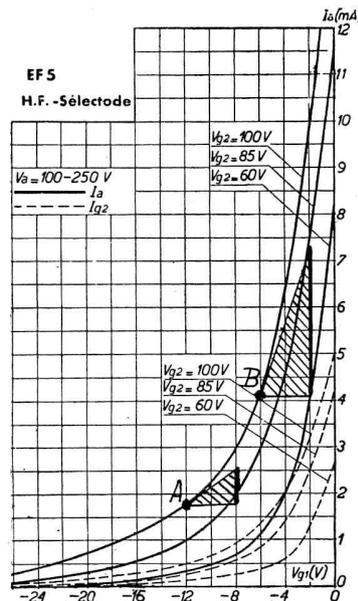


Fig. 1.

talogue d'un des premiers importateurs en France de matériel américain. Dans tous ces documents, il est bien question de changement de fréquence par deux lampes.

Le présent article n'aurait donc pas sa raison d'être si, comme à cette époque, on devait employer une triode comme lampe oscillatrice et une triode ou une pentode comme lampe modulatrice. Fort heureusement, les constructeurs de lampes ont créé un type de lampe modulatrice qui se prête parfaitement au changement de fréquence par 2 lampes, avec un haut rendement.

L'HEPTODE OU SELECTO- MODULATRICE

(6L7 américaine, EH2 transcontinentale)

Une telle lampe est à chauffage indirect et comporte 5 grilles et une plaque, mais elle n'a rien de commun avec l'heptode utilisée couramment pour le changement de fréquence.

Tandis que dans l'heptode courante oscillatrice-modulatrice, la grille de contrôle (grille 4) est reliée au sommet de l'ampoule, dans l'heptode modulatrice, c'est la grille 1 qui est la grille de contrôle et qui est reliée au sommet de l'ampoule.

La grille la plus intéressante et la plus curieuse de cette lampe sera la grille 3, dite grille d'injection. Les grilles 2 et 4 sont des grilles écrans portées à une tension environ moitié de la tension plaque. La grille 5 est reliée à la cathode; c'est une grille d'arrêt ou suppressor.

Les grilles 1 et 3 sont, en principe, polarisées négativement. Les électrons partant de la cathode vont donc subir

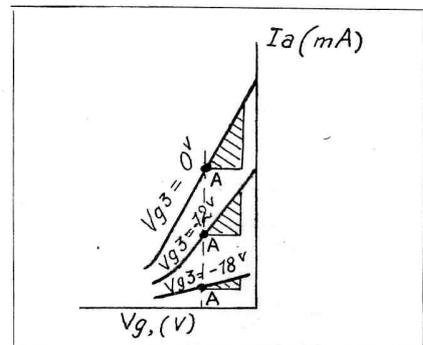


Fig. 2.

l'effet de frein au passage à travers les grilles 1 et 3, ceux qui franchiront cette dernière grille seront attirés par la grille écran 4 et arriveront à la plaque après

avoir subi un nouveau coup de frein au passage au voisinage de la grille 5.

Le coup de frein le plus énergique

grille, rassemblement d'un véritable nuage d'électrons (phénomène de charge d'espace ou production d'une cathode

la plaque).

Le principal avantage de l'heptode modulatrice peut être ainsi expliqué brièvement :

Si l'on emploie, comme modulatrice, une pentode, la pente de cette lampe est rendue variable en agissant sur la polarisation V_{G1} de la première grille.

Pour une pentode EF 5, on voit, sur la figure 1 représentant 3 caractéristiques plaques (I_a en fonction de V_g), que pour des potentiels de grille respectifs de -6 et -12 volts (points B et A de fonctionnement), I_a varie dans la proportion de 4 à 1. Mais si nous examinons ces caractéristiques, nous voyons qu'elles sont fortement courbées dans les zones de travail de la lampe. Une distorsion appréciable est due à cette courbure de la caractéristique.

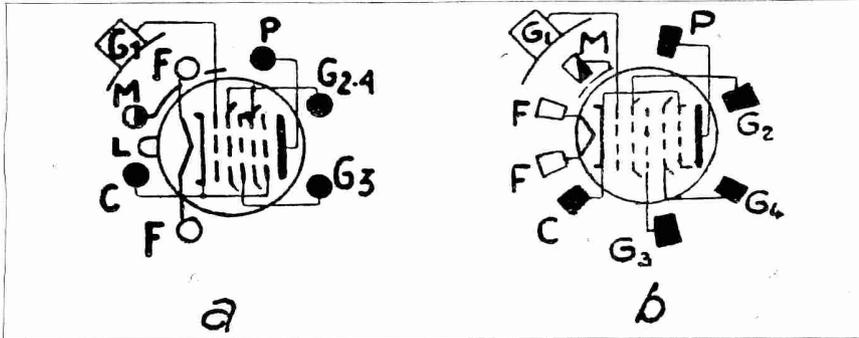


Fig. 3

est subi au voisinage de la grille d'injection 3; il y a donc au voisinage de cette

virtuelle si l'on considère l'élément de lampe formé par les grilles 3, 4 et 5 et

	Lampe 6L7	Lampe EH2
Tension filament	6,3	6,3
Intensité filament	0,3	0,2
Tension plaque	250	250
Tension écran (G2, G4)	150	100
Tension grille 1	-6 à -45	-3 à -25
Tension grille 3	-15	-
Courant plaque	3,3 max.	1,85 à 0,015
Courant écran	8,3 max.	3,8
Pente de conversion	0,35 à 0,005	0,4 à 0,01
Résistance interne	1.000.000	2.000.000/10.000.000
Tension oscillante max.	18	14
Résistance de grille d'injection	50.000	500.000
Capacité entre :		
Plaque et grille 1	0,0005 $\mu\mu\text{F}$	0,0015 $\mu\mu\text{F}$
Grille 3 et grille 1	0,12 $\mu\mu\text{F}$	0,2 $\mu\mu\text{F}$
Grille 3 et plaque	0,25 $\mu\mu\text{F}$	-
Grille 1 et autres électrodes	8,5 $\mu\mu\text{F}$	5 $\mu\mu\text{F}$
Grille 3 et autres électrodes	11,5 $\mu\mu\text{F}$	11 $\mu\mu\text{F}$
Plaque et autres électrodes	12,5 $\mu\mu\text{F}$	-

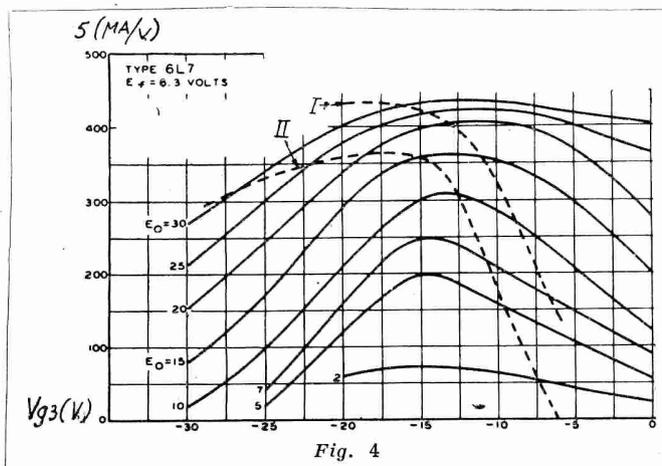


Fig. 4

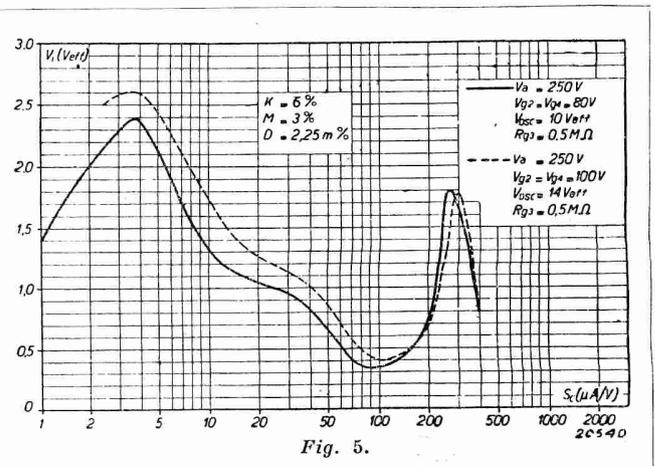


Fig. 5.

Une telle distorsion n'est pas à craindre avec une heptode-modulatrice spéciale. Si l'on trace les caractéristiques I_a-V_{g1} pour une telle lampe et pour 3 valeurs différentes de la tension de grille 3 ($V_{g3} = 0, V_{g3} = 12 \text{ volts}, V_{g3} = 18$

à 8 contacts latéraux (culot européen P 8).

La correspondance des broches et des électrodes pour la lampe 6L7 est donnée sur la figure 3a et, pour lampe EH 2, sur la figure 3b.

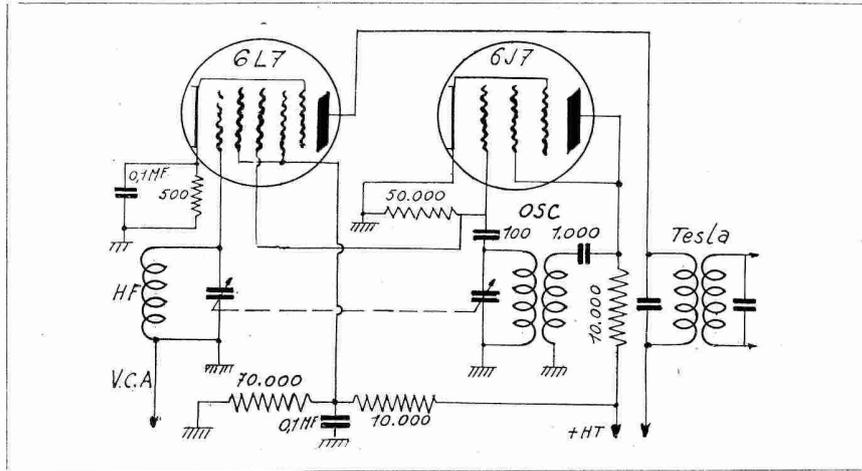


Fig. 6

volts), on obtient les 3 courbes à partie droite de la figure 2.

Utiliser une lampe avec grille d'injection 3 (c'est-à-dire une heptode modulatrice) équivaut donc en fait, pour obtenir une variation de pente, au lieu de déplacer le point de fonctionnement tout au long de la partie courbe d'une caractéristique, à faire comme si la partie droite d'une caractéristique basculait purement et simplement (la pente pour $V_{g3} = 18 \text{ volts}$ étant bien plus faible que pour $V_{g3} = 12 \text{ volts}$, par exemple).

L'heptode modulatrice permet donc, comme j'ai essayé de le montrer, un contrôle de la lampe avec grande variation de pente sans introduction de distorsion appréciable.

PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DE L'HEPTODE MODULATRICE

Dans le tableau ci-dessus, sont rassemblées les caractéristiques principales des lampes 6L7 et EH 2 utilisées comme modulatrices :

La lampe 6L7, qui se fait dans les variantes « Métal », « Métal-Glass » (6L7 MG) et verre (6L7 G), est munie d'un culot octal à clavette (culot américain).

La lampe EH 2 est munie d'un culot

La figure 4 donne pour la lampe 6L7 un faisceau de courbes d'utilisation. Sur ces courbes, sont portées en abscisses les tensions continues appliquées à la grille d'injection 3 et en ordonnées, les valeurs de la pente de conversion (en microampères par volt). Ces courbes sont

courbe type correspondant à une liaison directe.

Les 8 courbes en trait plein correspondent à des tensions maximum oscillantes (tension de crête) appliquées à la grille 3 allant de $E_0 = 2 \text{ volts}$ à $E_0 = 30 \text{ volts}$.

La figure 5 représente deux courbes caractéristiques de l'heptode modulatrice EH 2. Sur ces courbes, ont été portées en abscisses, pour 2 valeurs différentes de tension d'écran (80 et 100 volts), les valeurs de la pente de conversion en microampères par volt et en ordonnées, les tensions alternatives maximum injectées sur la grille 3 (pour 6 0/0 de transmodulation, 2,25 0/0 de distorsion de modulation, 0,5 0/0 d'harmonique 3 dans le courant anodique).

SCHEMAS D'UTILISATION

La figure 6 donne le schéma type d'utilisation d'une lampe 6L7 comme modulatrice dans un montage à changement de fréquence par 2 lampes, la lampe oscillatrice étant une pentode métallique 6J7 utilisée en triode (écran et plaque réunis).

Aussi bien, on pourrait utiliser, comme oscillatrice, une triode 6C5.

Sur ce montage, l'oscillatrice est accordée à la manière classique sur son circuit grille. Le couplage entre l'oscillatrice et la modulatrice est direct.

La figure 7 donne le schéma-type

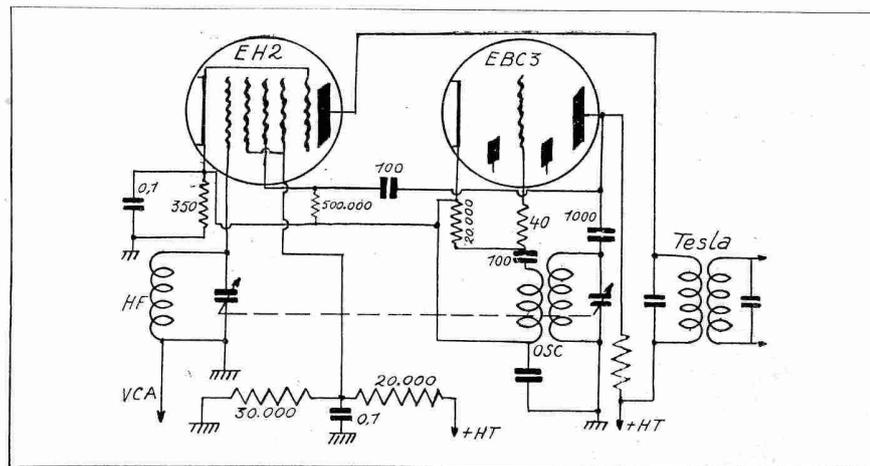


Fig. 7

établies pour une tension de la grille 1, de - 6 volts.

La courbe 1 en pointillé est une courbe type correspondant à une liaison par capacité, la courbe II en pointillé est une

d'utilisation d'une lampe EH 2 comme modulatrice dans un montage analogue, la lampe oscillatrice étant une duo-diode-triode de la série rouge EBC3 dont les éléments diodes sont inutilisés.

Force est, pour un tel montage, en raison de la standardisation du chauffage des filaments à 6,3 volts, d'utiliser une EBC3 puisqu'il n'existe pas dans cette

l'oscillatrice et la modulatrice se fait par un condensateur de 100 cm. La polarisation des 2 lampes est réalisée à travers une même résistance.

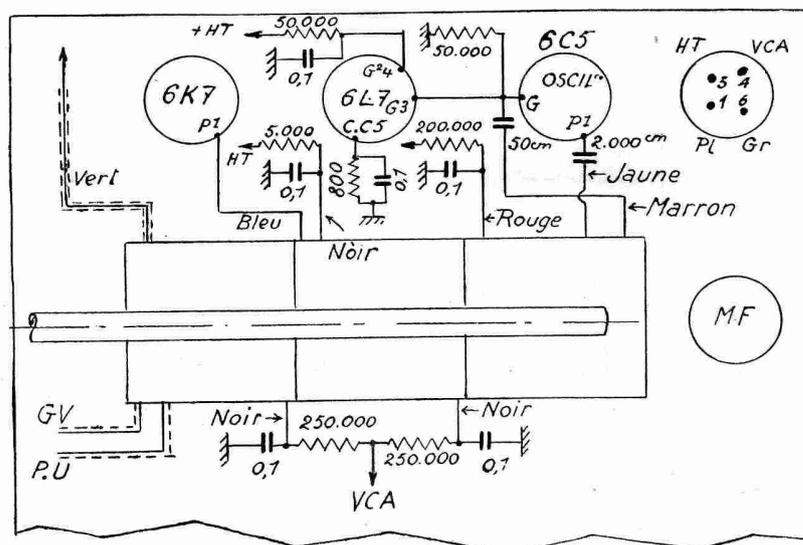


Fig. 8

série de triode. Dans ce montage, l'oscillatrice est accordée sur son circuit plaque (L. Chrétien et moi-même, dans l'article sur le changement de fréquence par lampe double, avons indiqué les avantages de l'accord sur le circuit plaque).

Sur ce montage, le couplage entre

QUELQUES ESSAIS

Les théories et les raisonnements n'ont quelque valeur qu'autant qu'ils reçoivent la confirmation de l'expérience. J'ai réalisé la mienne de la façon suivante :

Au cours de l'hiver, j'ai réalisé deux maquettes identiques avec un même

bloc à 5 gammes, dont 3 d'ondes courtes (bloc 536 Férisol). La première était équipée de lampes transcontinentales (HF EF5, oscillatrice-modulatrice EK2). La deuxième était équipée avec des lampes métalliques américaines (HF 6K7, oscillatrice-modulatrice 6A8).

Ces deux maquettes ont fonctionné « en rodage » pendant des mois sur mon établi et, surtout, sur ondes courtes, avec de longues écoutes sur les gammes suivantes : 19 m., 25 m., 31 mètres.

Passé ce temps, sur la première maquette, l'octode EK2 a été remplacée par la combinaison EH2 et EBC3 (la sélecto-modulatrice EH2 venant tout juste d'ailleurs de sortir de fabrication) ; sur la deuxième maquette, la 6A8 faisait place au tandem 6L7, 6C5.

De nombreux essais furent entrepris pour déterminer les valeurs optimums des résistances de polarisation, de grille d'injection, de liaison de l'oscillatrice, etc...

Tout cela m'a permis de faire des comparaisons et de considérer comme bonnes les valeurs indiquées tout au long du présent article, et de vérifier les avantages qui y sont mis en lumière.

J'indiquerai, pour terminer (figure 8), la modification de détail à faire subir au câblage du *Ferro VIII T.O.* pour l'équiper d'un changement de fréquence par 2 lampes 6L7 et 6C5.

Pierre-Louis COURIER.

L'EMPLOI DES ONDES ULTRA-COURTES EN TÉLÉVISION

Pour transmettre une image de télévision, il faut, comme pour transmettre des sons en radiodiffusion, utiliser une onde porteuse modulée. Cette modulation a pour effet d'élargir la bande de fréquence transmise.

La bande utile pour une transmission radiophonique normale, s'étend de 50 à 4.500 périodes par seconde. Au total, comme il y a deux bandes de modulation symétrique, on obtiendra donc une largeur de bande de 9.000 périodes par seconde, ou si l'on préfère 9.000 hertz ou 9 kilohertz.

Revenons maintenant à la télévision. Nous allons montrer qu'une largeur de bande de 9 kilohertz serait tout à fait

insuffisante. On peut montrer que la décomposition d'une image de 180 lignes et que sa transmission en une faible fraction de seconde (on compte, en général, 25 images par seconde) correspondent à une bande de fréquence de 500 kilohertz. La transmission aura donc une largeur de bande de 1.000.000 de hertz !

Si nous imaginons qu'au repos l'onde porteuse est réglée sur 545 mètres (ou 550 kilohertz), il est facile de calculer que les bandes de modulation s'étendront de 50 à 1.050 kilohertz, soit, en traduisant en mètres, de 6.000 à 186 mètres. Notre unique transmission englobera donc non seulement le domaine des ondes moyennes, mais encore celui de la

marine, de l'aviation, des ondes longues et d'un grand nombre de transmissions commerciales.

La seule ressource, c'est de s'adresser aux ondes ultra-courtes qui correspondent à une étendue considérable en fréquences.

C'est ainsi que l'émetteur de Berlin, Witzleben, construit par la Société Telefunken pour l'administration allemande transmet sur une longueur d'onde de 6 m. 67. L'étendue entière de la modulation couvre de 6.741 mètres à 6,59 mètres. Il serait même possible d'élargir encore cette bande et d'améliorer ainsi le détail des images.

La partie « son » de la transmission est faite sur 6 m. 97.

AMPLIFICATEUR A TRÈS HAUTE FIDÉLITÉ

5 WATTS MODULES SANS DISTORSION

DOSAGE DE L'AMPLIFICATION DES GRAVES

DOSAGE DE L'AMPLIFICATION DES AIGUES

TROIS POSSIBILITÉS :

PICK-UP - MICRO - EMISSIONS RADIO

DEUX UTILISATIONS :

DIFFUSION EN HAUT-PARLEUR (5 watts) OU ENREGISTREMENT PHONOGRAPHIQUE

La technique de l'amplification basse fréquence vient, sous l'influence, d'une part, de l'adoption de tubes à pente très élevée, d'autre part, de la généralisation des nouveaux procédés de réaction négative, de subir une évolution très marquée.

La meilleure solution, pour la réalisation d'un amplificateur fidèle de moyenne ou de grande puissance, était, hier, l'adoption d'un montage push-pull de tubes triodes. La lampe pentode, qui avait conquis la faveur générale pour l'amplification des récepteurs classiques de radio, était à rejeter dès que l'on voulait obtenir à la fois puissance et fidélité. La distorsion, par création d'un harmonique 3, est malheureusement le fait des tubes pentodes.

Le montage push-pull triode, exempt de ce fâcheux harmonique 3 et éliminant de nombreuses causes de distorsion par suite du montage en opposition, offrait donc une heureuse solution à l'amplification de puissance.

Nous ne reviendrons pas sur le détail des heureux effets des dispositifs à réaction négative. Nous rappellerons simplement que lorsqu'ils sont établis avec toutes les précautions nécessaires, ils permettent une réduction importante du taux de distorsion commun aux tubes employés; d'autre part, par variation de leur effet de compensation, une heureuse correction de la courbe de réponse de l'amplificateur.

La réaction négative permet donc l'amélioration de l'amplificateur, à la fois en pureté et en fidélité. Elle corrige les défauts particuliers aux tubes pentodes. L'adoption de tubes à pente élevée permet un excès de gain suffisant pour l'obtention d'un effet de contre-

réaction important. D'où les nouvelles solutions de l'amplification basse fréquence : pour les installations de moyenne puissance, tubes pentodes à grande pente avec dispositif de réaction négative, pour les installations de grande puissance push-pull ou double push-pull

qui nous intéresse aujourd'hui, les solutions modernes nous apportent donc sur les solutions d'hier les avantages suivants:

1° amélioration de la pureté et de la fidélité de reproduction;

2° possibilité de rectification variable

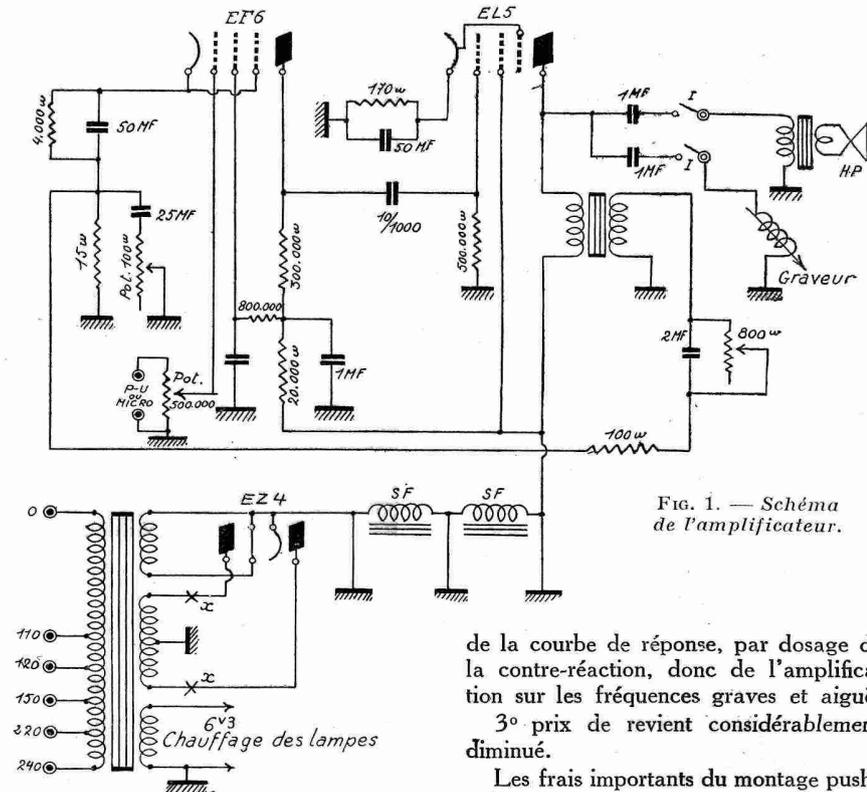


FIG. 1. — Schéma de l'amplificateur.

de la courbe de réponse, par dosage de la contre-réaction, donc de l'amplification sur les fréquences graves et aiguës

3° prix de revient considérablement diminué.

Les frais importants du montage push-pull, transformateur coûteux, tubes supplémentaires, alimentation importante autrefois nécessaires pour l'obtention d'une puissance de 4 watts modulés, sont maintenant inutiles.

Nous allons donc décrire un montage

classe AB et classe B, tubes triodes, mais avec effet de contre-réaction sur tout ou partie de l'amplificateur.

Dans l'amplification de moyenne puissance (3 à 10 watts modulés), celle

issu de cette nouvelle conception de l'amplification basse fréquence.

BUTS DE L'AMPLIFICATEUR

Notre appareil sera à deux fins : d'abord, la reproduction en haut-parleur avec une puissance de 5 à 6 watts modulés, donc suffisante pour la sonorisation d'une salle de spectacle importante, de lieux publics tels que brasseries, magasins, etc.

La deuxième utilisation que nous avons prévue concerne l'enregistrement *phonographique*; le branchement d'un pick-up graveur, permettra l'enregistrement sur disques de la modulation confiée à l'amplificateur. L'ensemble tourne-disques graveur a fait l'objet de soins spéciaux de plusieurs constructeurs au cours des derniers mois. Un tel ensemble se distingue du pick-up reproducteur par les points suivants :

la gravure étant confiée à une aiguille « burin » dont le travail est assez pénible, le pick-up doit être prévu pour admettre une puissance modulée relativement importante;

par suite de l'effort à vaincre, du fait de la gravure et du poids respectable du pick-up employé, le moteur tourne-disques doit être d'une puissance supérieure à celui utilisé pour la reproduction. De nombreuses marques ont étudié ces problèmes et les ont heureusement résolus. L'enregistrement d'amateur est aujourd'hui à la portée de tous. Les appareils actuellement sur le marché réalisent une gamme très variée allant de la gravure simple, sans souci excessif des résultats quant au respect des fréquences transmises et quant à l'importance du bruit de fond, jusqu'aux appareils poussés, atteignant le fini et la qualité d'enregistrement d'un ensemble professionnel.

La puissance nécessaire est naturellement variable, mais en aucun cas il n'est utile de dépasser 4 watts modulés. Notre nouvel ampli pourra donc être réglé à la puissance désirée pour l'enregistrement employé.

UTILISATIONS

Que nos lecteurs réalisent ce nouvel ampli pour l'audition ou pour l'enregistrement, son exceptionnelle fidélité, le relief de la reproduction les amèneront à désirer une utilisation variée. Le branchement de l'amplificateur ne se limitera donc pas au pick-up, ce qui serait d'ailleurs une source peu intéressante

pour l'enregistrement. Il ne peut, en effet, y avoir grand intérêt à graver sur disques les morceaux que nous prenons sur un autre disque. Nous devons prévoir une autre utilisation que la copie d'enregistrements déjà existants.

Notre appareil prévoira donc, non seulement le branchement d'un pick-up, mais le branchement d'un microphone et aussi la liaison à un appareil récepteur de radio.

Ces trois utilisations auront aussi leur

parleur et du pick-up graveur, chacun de ces deux branchements pouvant être coupé par un interrupteur.

Nous prions donc nos lecteurs de bien vouloir suivre sur la figure 1 les circuits que nous allons commenter. Le tube EF6 est alimenté de façon à utiliser au maximum ses caractéristiques. Le pick-up ou le secondaire du transformateur du microphone attaque la grille de ce tube par l'intermédiaire d'une prise potentiométrique. Cette prise réalise donc

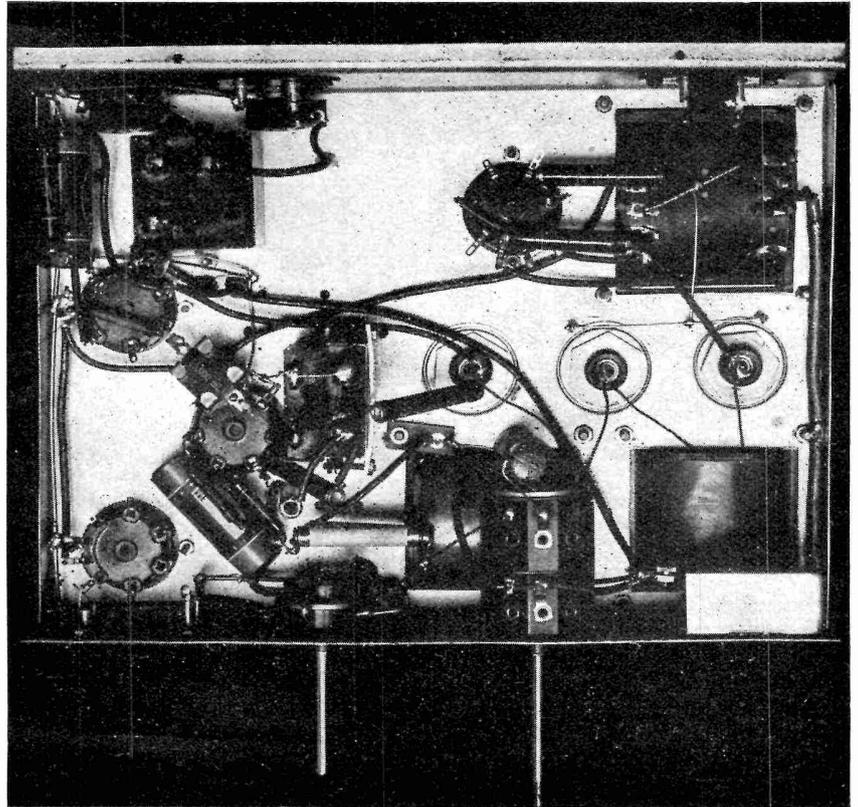


FIG. 2. — Photographie du châssis de l'ampli vu de dessous.

intérêt pour la diffusion musicale privée ou publique.

SCHEMA DE L'APPAREIL

Les caractéristiques essentielles de ce schéma peuvent être définies ainsi : emploi de deux tubes amplificateurs à gain important; un tube d'attaque préamplificateur pentode EF6; un tube final à pente élevée pentode de puissance EL5; dispositif de contre-réaction appliqué sur l'ensemble des deux étages d'amplification; alimentation en dérivation du haut-

le contrôle de puissance de l'amplificateur. La résistance de plaque étant de 300.000 ohms et l'écran du tube étant alimenté à partir du + 250 volts par une résistance de 800.000 ohms, le gain obtenu est voisin de 180. Nous faisons remarquer la polarisation par résistance de 4.000 ohms shuntée d'un condensateur de 50 MFd. Cette dernière valeur ayant son importance dans la stabilité du montage.

C'est ce souci de stabilité qui nous a fait découpler les circuits haute tension

AMPLIFICATEUR A TRÈS HAUTE FIDÉLITÉ

5 WATTS MODULES SANS DISTORSION

DOSAGE DE L'AMPLIFICATION DES GRAVES

DOSAGE DE L'AMPLIFICATION DES AIGUES

TROIS POSSIBILITÉS :

PICK-UP - MICRO - EMISSIONS RADIO

DEUX UTILISATIONS :

DIFFUSION EN HAUT-PARLEUR (5 watts) OU ENREGISTREMENT PHONOGRAPHIQUE

La technique de l'amplification basse fréquence vient, sous l'influence, d'une part, de l'adoption de tubes à pente très élevée, d'autre part, de la généralisation des nouveaux procédés de réaction négative, de subir une évolution très marquée.

La meilleure solution, pour la réalisation d'un amplificateur fidèle de moyenne ou de grande puissance, était, hier, l'adoption d'un montage push-pull de tubes triodes. La lampe pentode, qui avait conquis la faveur générale pour l'amplification des récepteurs classiques de radio, était à rejeter dès que l'on voulait obtenir à la fois puissance et fidélité. La distorsion, par création d'un harmonique 3, est malheureusement le fait des tubes pentodes.

Le montage push-pull triode, exempt de ce fâcheux harmonique 3 et éliminant de nombreuses causes de distorsion par suite du montage en opposition, offrait donc une heureuse solution à l'amplification de puissance.

Nous ne reviendrons pas sur le détail des heureux effets des dispositifs à réaction négative. Nous rappellerons simplement que lorsqu'ils sont établis avec toutes les précautions nécessaires, ils permettent une réduction importante du taux de distorsion commun aux tubes employés; d'autre part, par variation de leur effet de compensation, une heureuse correction de la courbe de réponse de l'amplificateur.

La réaction négative permet donc l'amélioration de l'amplificateur, à la fois en pureté et en fidélité. Elle corrige les défauts particuliers aux tubes pentodes. L'adoption de tubes à pente élevée permet un excès de gain suffisant pour l'obtention d'un effet de contre-

réaction important. D'où les nouvelles solutions de l'amplification basse fréquence : pour les installations de moyenne puissance, tubes pentodes à grande pente avec dispositif de réaction négative, pour les installations de grande puissance push-pull ou double push-pull

qui nous intéresse aujourd'hui, les solutions modernes nous apportent donc sur les solutions d'hier les avantages suivants:

1° amélioration de la pureté et de la fidélité de reproduction;

2° possibilité de rectification variable

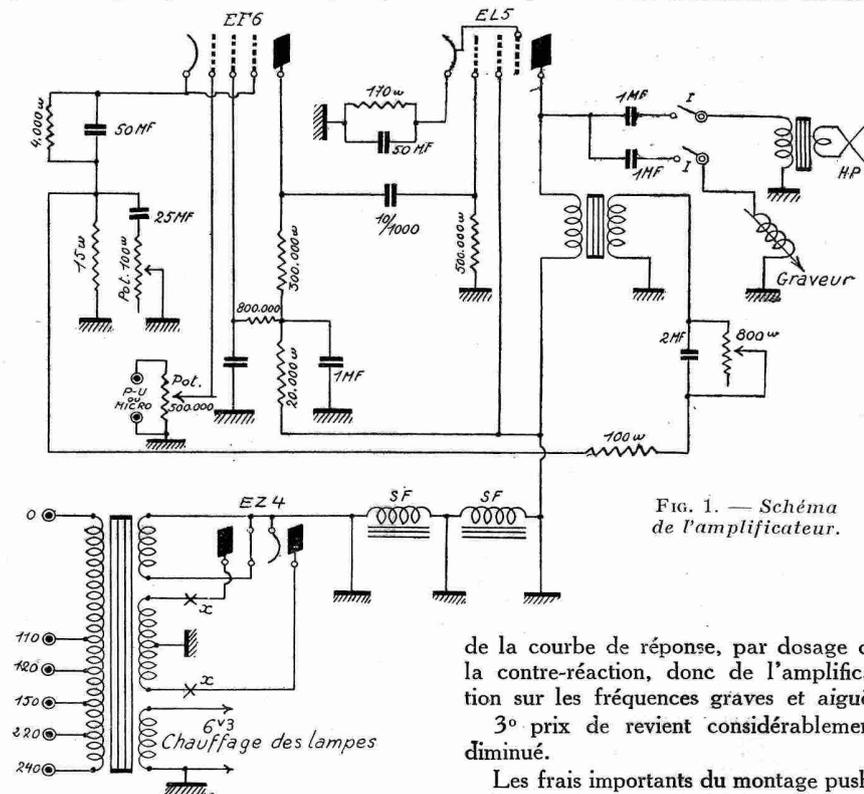


FIG. 1. — Schéma de l'amplificateur.

de la courbe de réponse, par dosage de la contre-réaction, donc de l'amplification sur les fréquences graves et aiguës

3° prix de revient considérablement diminué.

Les frais importants du montage push-pull, transformateur coûteux, tubes supplémentaires, alimentation importante autrefois nécessaires pour l'obtention d'une puissance de 4 watts modulés, sont maintenant inutiles.

Nous allons donc décrire un montage

classe AB et classe B, tubes triodes, mais avec effet de contre-réaction sur tout ou partie de l'amplificateur.

Dans l'amplification de moyenne puissance (3 à 10 watts modulés), celle

issu de cette nouvelle conception de l'amplification basse fréquence.

BUTS DE L'AMPLIFICATEUR

Notre appareil sera à deux fins : d'abord, la reproduction en haut-parleur avec une puissance de 5 à 6 watts modulés, donc suffisante pour la sonorisation d'une salle de spectacle importante, de lieux publics tels que brasseries, magasins, etc.

La deuxième utilisation que nous avons prévue concerne l'enregistrement *phonographique*; le branchement d'un pick-up graveur, permettra l'enregistrement sur disques de la modulation confiée à l'amplificateur. L'ensemble tourne-disques graveur a fait l'objet de soins spéciaux de plusieurs constructeurs au cours des derniers mois. Un tel ensemble se distingue du pick-up reproducteur par les points suivants :

la gravure étant confiée à une aiguille « burin » dont le travail est assez pénible, le pick-up doit être prévu pour admettre une puissance modulée relativement importante;

par suite de l'effort à vaincre, du fait de la gravure et du poids respectable du pick-up employé, le moteur tourne-disques doit être d'une puissance supérieure à celui utilisé pour la reproduction. De nombreuses marques ont étudié ces problèmes et les ont heureusement résolus. L'enregistrement d'amateur est aujourd'hui à la portée de tous. Les appareils actuellement sur le marché réalisent une gamme très variée allant de la gravure simple, sans souci excessif des résultats quant au respect des fréquences transmises et quant à l'importance du bruit de fond, jusqu'aux appareils poussés, atteignant le fini et la qualité d'enregistrement d'un ensemble professionnel.

La puissance nécessaire est naturellement variable, mais en aucun cas il n'est utile de dépasser 4 watts modulés. Notre nouvel ampli pourra donc être réglé à la puissance désirée pour l'enregistrement employé.

UTILISATIONS

Que nos lecteurs réalisent ce nouvel ampli pour l'audition ou pour l'enregistrement, son exceptionnelle fidélité, le relief de la reproduction les amèneront à désirer une utilisation variée. Le branchement de l'amplificateur ne se limitera donc pas au pick-up, ce qui serait d'ailleurs une source peu intéressante

pour l'enregistrement. Il ne peut, en effet, y avoir grand intérêt à graver sur disques les morceaux que nous prenons sur un autre disque. Nous devons prévoir une autre utilisation que la copie d'enregistrements déjà existants.

Notre appareil prévoira donc, non seulement le branchement d'un pick-up, mais le branchement d'un microphone et aussi la liaison à un appareil récepteur de radio.

Ces trois utilisations auront aussi leur

parleur et du pick-up graveur, chacun de ces deux branchements pouvant être coupé par un interrupteur.

Nous prions donc nos lecteurs de bien vouloir suivre sur la figure 1 les circuits que nous allons commenter. Le tube EF6 est alimenté de façon à utiliser au maximum ses caractéristiques. Le pick-up ou le secondaire du transformateur du microphone attaque la grille de ce tube par l'intermédiaire d'une prise potentiométrique. Cette prise réalise donc

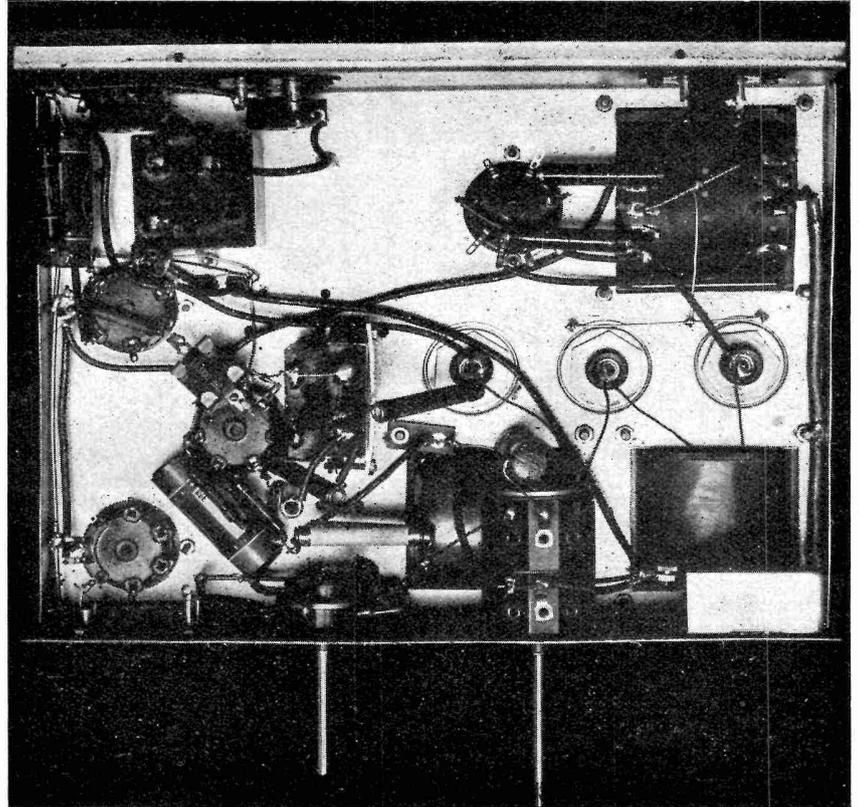


FIG. 2. — Photographie du châssis de l'ampli vu de dessous.

intérêt pour la diffusion musicale privée ou publique.

SCHEMA DE L'APPAREIL

Les caractéristiques essentielles de ce schéma peuvent être définies ainsi : emploi de deux tubes amplificateurs à gain important; un tube d'attaque préamplificateur pentode EF6; un tube final à pente élevée pentode de puissance EL5; dispositif de contre-réaction appliqué sur l'ensemble des deux étages d'amplification; alimentation en dérivation du haut-

le contrôle de puissance de l'amplificateur. La résistance de plaque étant de 300.000 ohms et l'écran du tube étant alimenté à partir du + 250 volts par une résistance de 800.000 ohms, le gain obtenu est voisin de 180. Nous faisons remarquer la polarisation par résistance de 4.000 ohms shuntée d'un condensateur de 50 MFd. Cette dernière valeur ayant son importance dans la stabilité du montage.

C'est ce souci de stabilité qui nous a fait découpler les circuits haute tension

AMPLIFICATEUR A TRÈS HAUTE FIDÉLITÉ

5 WATTS MODULES SANS DISTORSION

DOSAGE DE L'AMPLIFICATION DES GRAVES

DOSAGE DE L'AMPLIFICATION DES AIGUES

TROIS POSSIBILITÉS :

PICK-UP - MICRO - EMISSIONS RADIO

DEUX UTILISATIONS :

DIFFUSION EN HAUT-PARLEUR (5 watts) OU ENREGISTREMENT PHONOGRAPHIQUE

La technique de l'amplification basse fréquence vient, sous l'influence, d'une part, de l'adoption de tubes à pente très élevée, d'autre part, de la généralisation des nouveaux procédés de réaction négative, de subir une évolution très marquée.

La meilleure solution, pour la réalisation d'un amplificateur fidèle de moyenne ou de grande puissance, était, hier, l'adoption d'un montage push-pull de tubes triodes. La lampe pentode, qui avait conquis la faveur générale pour l'amplification des récepteurs classiques de radio, était à rejeter dès que l'on voulait obtenir à la fois puissance et fidélité. La distorsion, par création d'un harmonique 3, est malheureusement le fait des tubes pentodes.

Le montage push-pull triode, exempt de ce fâcheux harmonique 3 et éliminant de nombreuses causes de distorsion par suite du montage en opposition, offrait donc une heureuse solution à l'amplification de puissance.

Nous ne reviendrons pas sur le détail des heureux effets des dispositifs à réaction négative. Nous rappellerons simplement que lorsqu'ils sont établis avec toutes les précautions nécessaires, ils permettent une réduction importante du taux de distorsion commun aux tubes employés; d'autre part, par variation de leur effet de compensation, une heureuse correction de la courbe de réponse de l'amplificateur.

La réaction négative permet donc l'amélioration de l'amplificateur, à la fois en pureté et en fidélité. Elle corrige les défauts particuliers aux tubes pentodes. L'adoption de tubes à pente élevée permet un excès de gain suffisant pour l'obtention d'un effet de contre-

réaction important. D'où les nouvelles solutions de l'amplification basse fréquence : pour les installations de moyenne puissance, tubes pentodes à grande pente avec dispositif de réaction négative, pour les installations de grande puissance push-pull ou double push-pull

qui nous intéresse aujourd'hui, les solutions modernes nous apportent donc sur les solutions d'hier les avantages suivants:

1° amélioration de la pureté et de la fidélité de reproduction;

2° possibilité de rectification variable

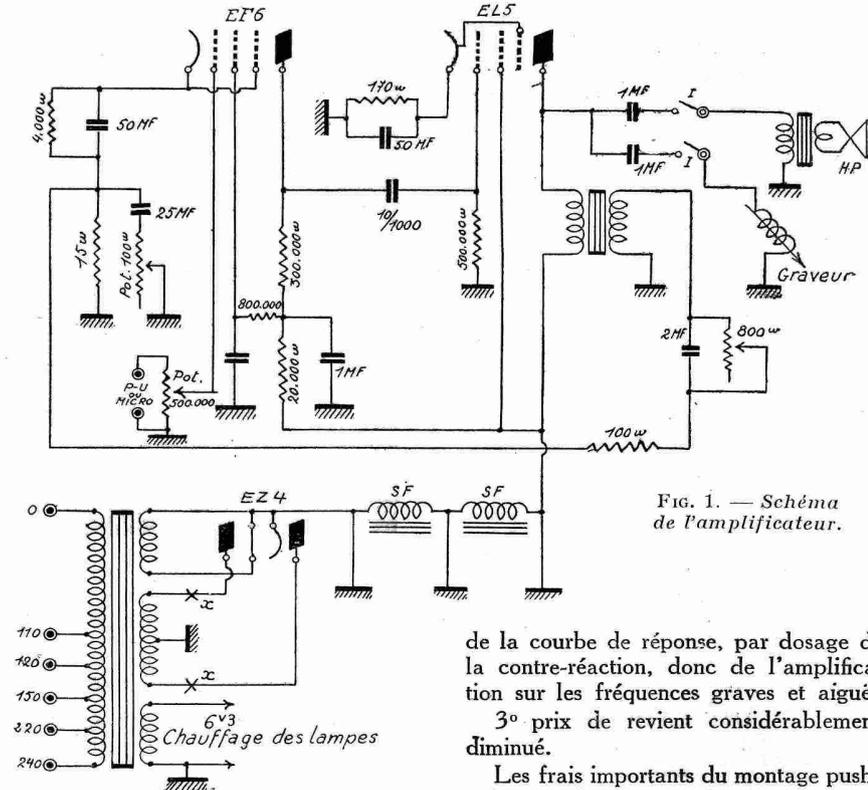


FIG. 1. — Schéma de l'amplificateur.

de la courbe de réponse, par dosage de la contre-réaction, donc de l'amplification sur les fréquences graves et aiguës

3° prix de revient considérablement diminué.

Les frais importants du montage push-pull, transformateur coûteux, tubes supplémentaires, alimentation importante autrefois nécessaires pour l'obtention d'une puissance de 4 watts modulés, sont maintenant inutiles.

Nous allons donc décrire un montage

classe AB et classe B, tubes triodes, mais avec effet de contre-réaction sur tout ou partie de l'amplificateur.

Dans l'amplification de moyenne puissance (3 à 10 watts modulés), celle

issu de cette nouvelle conception de l'amplification basse fréquence.

BUTS DE L'AMPLIFICATEUR

Notre appareil sera à deux fins : d'abord, la reproduction en haut-parleur avec une puissance de 5 à 6 watts modulés, donc suffisante pour la sonorisation d'une salle de spectacle importante, de lieux publics tels que brasseries, magasins, etc.

La deuxième utilisation que nous avons prévue concerne l'enregistrement *phonographique*; le branchement d'un pick-up graveur, permettra l'enregistrement sur disques de la modulation confiée à l'amplificateur. L'ensemble tourne-disques graveur a fait l'objet de soins spéciaux de plusieurs constructeurs au cours des derniers mois. Un tel ensemble se distingue du pick-up reproducteur par les points suivants :

la gravure étant confiée à une aiguille « burin » dont le travail est assez pénible, le pick-up doit être prévu pour admettre une puissance modulée relativement importante;

par suite de l'effort à vaincre, du fait de la gravure et du poids respectable du pick-up employé, le moteur tourne-disques doit être d'une puissance supérieure à celui utilisé pour la reproduction. De nombreuses marques ont étudié ces problèmes et les ont heureusement résolus. L'enregistrement d'amateur est aujourd'hui à la portée de tous. Les appareils actuellement sur le marché réalisent une gamme très variée allant de la gravure simple, sans souci excessif des résultats quant au respect des fréquences transmises et quant à l'importance du bruit de fond, jusqu'aux appareils poussés, atteignant le fini et la qualité d'enregistrement d'un ensemble professionnel.

La puissance nécessaire est naturellement variable, mais en aucun cas il n'est utile de dépasser 4 watts modulés. Notre nouvel ampli pourra donc être réglé à la puissance désirée pour l'enregistrement employé.

UTILISATIONS

Que nos lecteurs réalisent ce nouvel ampli pour l'audition ou pour l'enregistrement, son exceptionnelle fidélité, le relief de la reproduction les amèneront à désirer une utilisation variée. Le branchement de l'amplificateur ne se limitera donc pas au pick-up, ce qui serait d'ailleurs une source peu intéressante

pour l'enregistrement. Il ne peut, en effet, y avoir grand intérêt à graver sur disques les morceaux que nous prenons sur un autre disque. Nous devons prévoir une autre utilisation que la copie d'enregistrements déjà existants.

Notre appareil prévoira donc, non seulement le branchement d'un pick-up, mais le branchement d'un microphone et aussi la liaison à un appareil récepteur de radio.

Ces trois utilisations auront aussi leur

parleur et du pick-up graveur, chacun de ces deux branchements pouvant être coupé par un interrupteur.

Nous prions *donc nos lecteurs* de bien vouloir suivre sur la figure 1 les circuits que nous allons commenter. Le tube EF6 est alimenté de façon à utiliser au maximum ses caractéristiques. Le pick-up ou le secondaire du transformateur du microphone attaque la grille de ce tube par l'intermédiaire d'une prise potentiométrique. Cette prise réalise donc

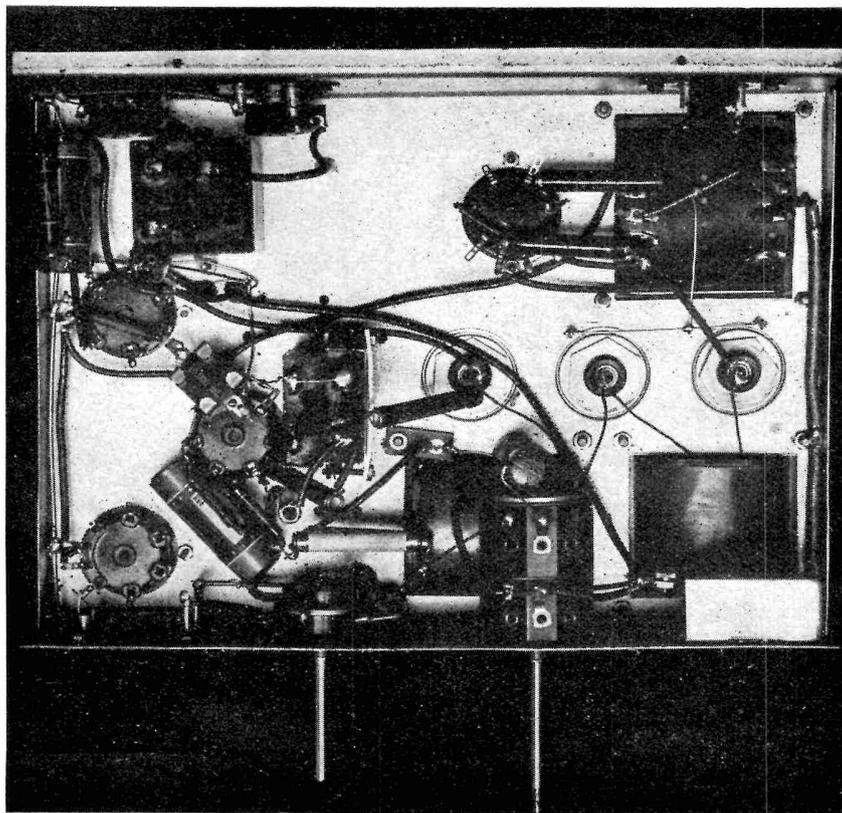


FIG. 2. — Photographie du châssis de l'ampli vu de dessous.

intérêt pour la diffusion musicale privée ou publique.

SCHEMA DE L'APPAREIL

Les caractéristiques essentielles de ce schéma peuvent être définies ainsi : emploi de deux tubes amplificateurs à gain important; un tube d'attaque préamplificateur pentode EF6; un tube final à pente élevée pentode de puissance EL5; dispositif de contre-réaction appliqué sur l'ensemble des deux étages d'amplification; alimentation en dérivation du haut-

le contrôle de puissance de l'amplificateur. La résistance de plaque étant de 300.000 ohms et l'écran du tube étant alimenté à partir du + 250 volts par une résistance de 800.000 ohms, le gain obtenu est voisin de 180. Nous faisons remarquer la polarisation par résistance de 4.000 ohms shuntée d'un condensateur de 50 MFd. Cette dernière valeur ayant son importance dans la stabilité du montage.

C'est ce souci de stabilité qui nous a fait découpler les circuits haute tension

AMPLIFICATEUR A TRÈS HAUTE FIDÉLITÉ

5 WATTS MODULES SANS DISTORSION

DOSAGE DE L'AMPLIFICATION DES GRAVES

DOSAGE DE L'AMPLIFICATION DES AIGUES

TROIS POSSIBILITÉS :

PICK-UP - MICRO - EMISSIONS RADIO

DEUX UTILISATIONS :

DIFFUSION EN HAUT-PARLEUR (5 watts) OU ENREGISTREMENT PHONOGRAPHIQUE

La technique de l'amplification basse fréquence vient, sous l'influence, d'une part, de l'adoption de tubes à pente très élevée, d'autre part, de la généralisation des nouveaux procédés de réaction négative, de subir une évolution très marquée.

La meilleure solution, pour la réalisation d'un amplificateur fidèle de moyenne ou de grande puissance, était, hier, l'adoption d'un montage push-pull de tubes triodes. La lampe pentode, qui avait conquis la faveur générale pour l'amplification des récepteurs classiques de radio, était à rejeter dès que l'on voulait obtenir à la fois puissance et fidélité. La distorsion, par création d'un harmonique 3, est malheureusement le fait des tubes pentodes.

Le montage push-pull triode, exempt de ce fâcheux harmonique 3 et éliminant de nombreuses causes de distorsion par suite du montage en opposition, offrait donc une heureuse solution à l'amplification de puissance.

Nous ne reviendrons pas sur le détail des heureux effets des dispositifs à réaction négative. Nous rappellerons simplement que lorsqu'ils sont établis avec toutes les précautions nécessaires, ils permettent une réduction importante du taux de distorsion commun aux tubes employés; d'autre part, par variation de leur effet de compensation, une heureuse correction de la courbe de réponse de l'amplificateur.

La réaction négative permet donc l'amélioration de l'amplificateur, à la fois en pureté et en fidélité. Elle corrige les défauts particuliers aux tubes pentodes. L'adoption de tubes à pente élevée permet un excès de gain suffisant pour l'obtention d'un effet de contre-

réaction important. D'où les nouvelles solutions de l'amplification basse fréquence : pour les installations de moyenne puissance, tubes pentodes à grande pente avec dispositif de réaction négative, pour les installations de grande puissance push-pull ou double push-pull

qui nous intéresse aujourd'hui, les solutions modernes nous apportent donc sur les solutions d'hier les avantages suivants:

1° amélioration de la pureté et de la fidélité de reproduction;

2° possibilité de rectification variable

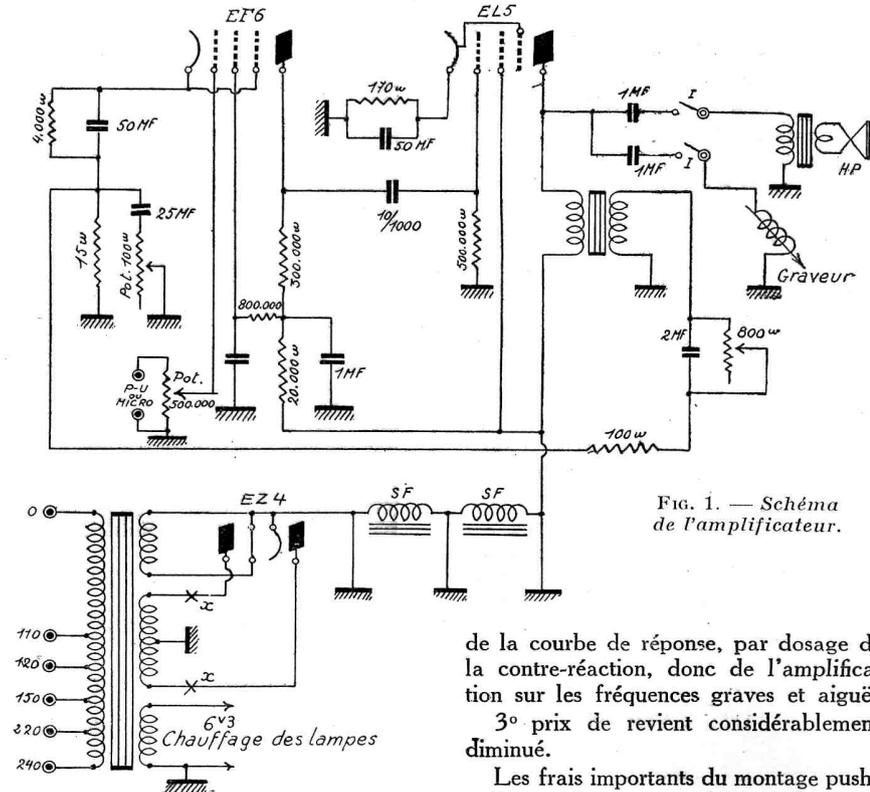


FIG. 1. — Schéma de l'amplificateur.

de la courbe de réponse, par dosage de la contre-réaction, donc de l'amplification sur les fréquences graves et aigües

3° prix de revient considérablement diminué.

Les frais importants du montage push-pull, transformateur coûteux, tubes supplémentaires, alimentation importante autrefois nécessaires pour l'obtention d'une puissance de 4 watts modulés, sont maintenant inutiles.

Nous allons donc décrire un montage

classe AB et classe B, tubes triodes, mais avec effet de contre-réaction sur tout ou partie de l'amplificateur.

Dans l'amplification de moyenne puissance (3 à 10 watts modulés), celle

issu de cette nouvelle conception de l'amplification basse fréquence.

BUTS DE L'AMPLIFICATEUR

Notre appareil sera à deux fins : d'abord, la reproduction en haut-parleur avec une puissance de 5 à 6 watts modulés, donc suffisante pour la sonorisation d'une salle de spectacle importante, de lieux publics tels que brasseries, magasins, etc.

La deuxième utilisation que nous avons prévue concerne l'enregistrement *phonographique*; le branchement d'un pick-up graveur, permettra l'enregistrement sur disques de la modulation confiée à l'amplificateur. L'ensemble tourne-disques graveur a fait l'objet de soins spéciaux de plusieurs constructeurs au cours des derniers mois. Un tel ensemble se distingue du pick-up reproducteur par les points suivants :

la gravure étant confiée à une aiguille « burin » dont le travail est assez pénible, le pick-up doit être prévu pour admettre une puissance modulée relativement importante;

par suite de l'effort à vaincre, du fait de la gravure et du poids respectable du pick-up employé, le moteur tourne-disques doit être d'une puissance supérieure à celui utilisé pour la reproduction. De nombreuses marques ont étudié ces problèmes et les ont heureusement résolus. L'enregistrement d'amateur est aujourd'hui à la portée de tous. Les appareils actuellement sur le marché réalisent une gamme très variée allant de la gravure simple, sans souci excessif des résultats quant au respect des fréquences transmises et quant à l'importance du bruit de fond, jusqu'aux appareils poussés, atteignant le fini et la qualité d'enregistrement d'un ensemble professionnel.

La puissance nécessaire est naturellement variable, mais en aucun cas il n'est utile de dépasser 4 watts modulés. Notre nouvel ampli pourra donc être réglé à la puissance désirée pour l'enregistrement employé.

UTILISATIONS

Que nos lecteurs réalisent ce nouvel ampli pour l'audition ou pour l'enregistrement, son exceptionnelle fidélité, le relief de la reproduction les amèneront à désirer une utilisation variée. Le branchement de l'amplificateur ne se limitera donc pas au pick-up, ce qui serait d'ailleurs une source peu intéressante

pour l'enregistrement. Il ne peut, en effet, y avoir grand intérêt à graver sur disques les morceaux que nous prenons sur un autre disque. Nous devons prévoir une autre utilisation que la copie d'enregistrements déjà existants.

Notre appareil prévoira donc, non seulement le branchement d'un pick-up, mais le branchement d'un microphone et aussi la liaison à un appareil récepteur de radio.

Ces trois utilisations auront aussi leur

parleur et du pick-up graveur, chacun de ces deux branchements pouvant être coupé par un interrupteur.

Nous prions donc nos lecteurs de bien vouloir suivre sur la figure 1 les circuits que nous allons commenter. Le tube EF6 est alimenté de façon à utiliser au maximum ses caractéristiques. Le pick-up ou le secondaire du transformateur du microphone attaque la grille de ce tube par l'intermédiaire d'une prise potentiométrique. Cette prise réalise donc

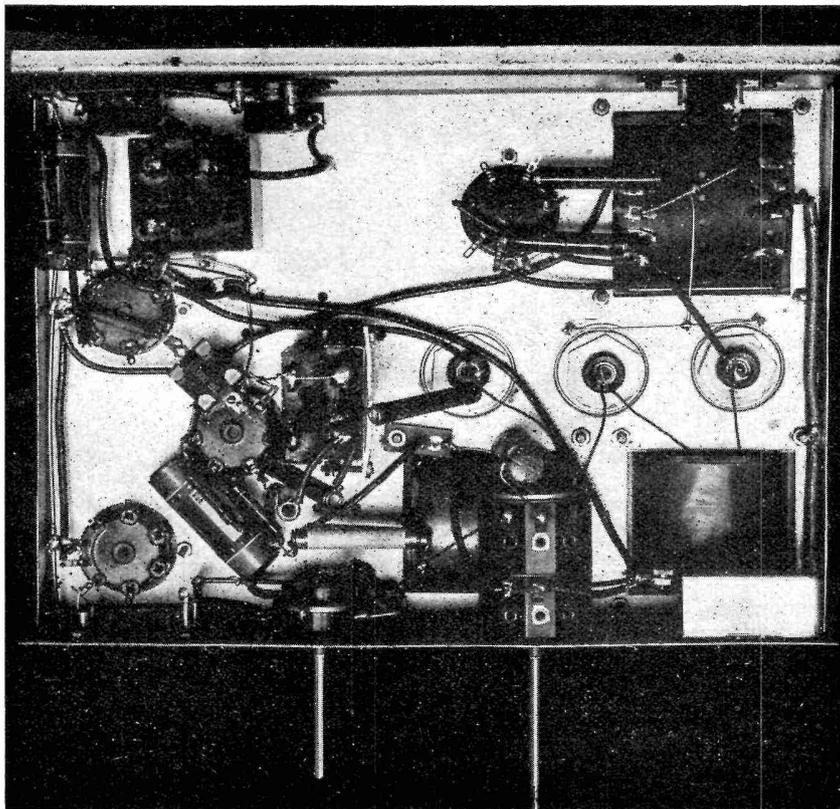


Fig. 2. — Photographie du châssis de l'ampli vu de dessous.

intérêt pour la diffusion musicale privée ou publique.

SCHEMA DE L'APPAREIL

Les caractéristiques essentielles de ce schéma peuvent être définies ainsi : emploi de deux tubes amplificateurs à gain important; un tube d'attaque préamplificateur pentode EF6; un tube final à pente élevée pentode de puissance EL5; dispositif de contre-réaction appliqué sur l'ensemble des deux étages d'amplification; alimentation en dérivation du haut-

le contrôle de puissance de l'amplificateur. La résistance de plaque étant de 300.000 ohms et l'écran du tube étant alimenté à partir du + 250 volts par une résistance de 800.000 ohms, le gain obtenu est voisin de 180. Nous faisons remarquer la polarisation par résistance de 4.000 ohms shuntée d'un condensateur de 50 MFd. Cette dernière valeur ayant son importance dans la stabilité du montage.

C'est ce souci de stabilité qui nous a fait découpler les circuits haute tension

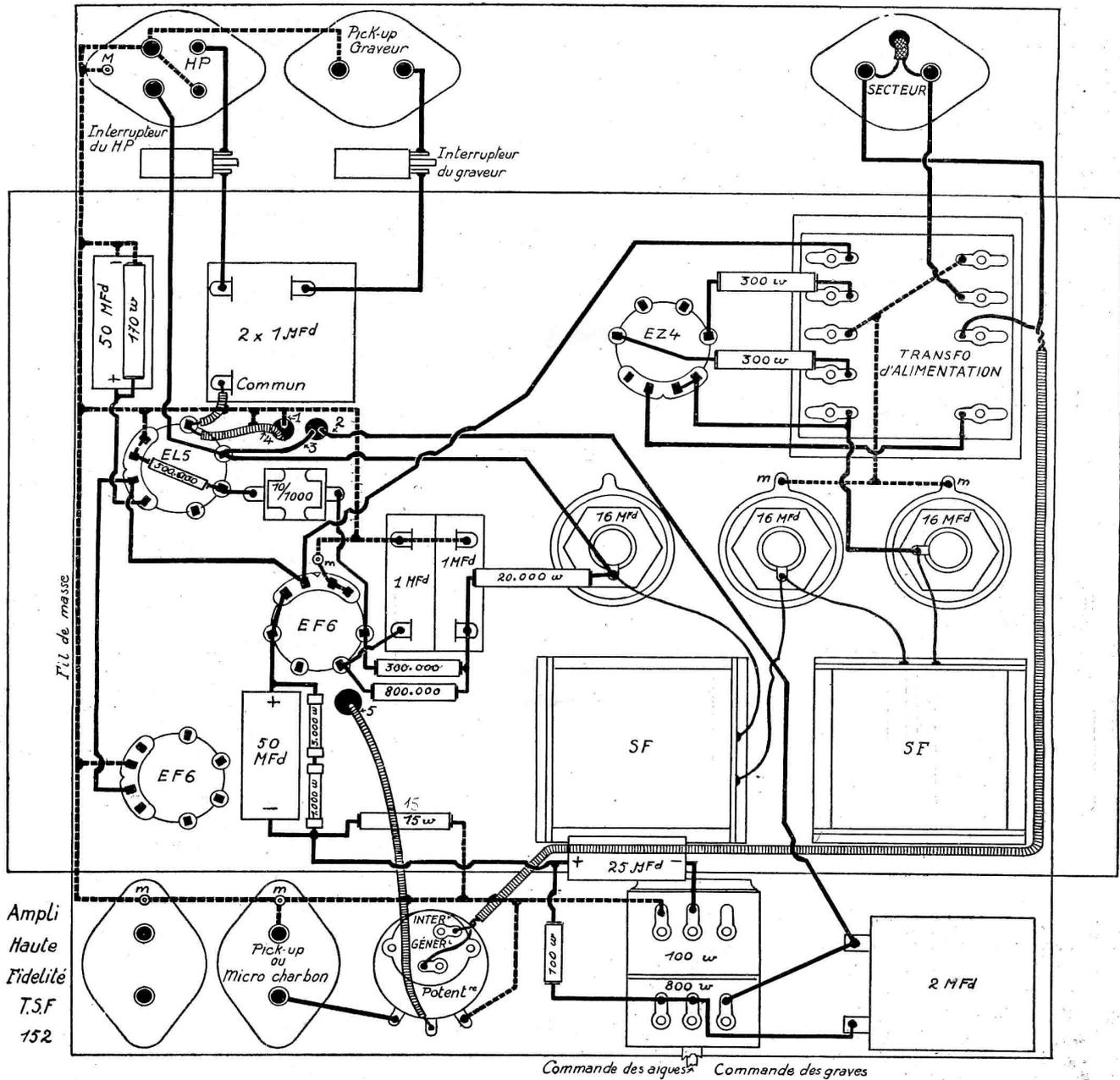


FIG. 3. — Plan de câblage de l'amplificateur.

du tube EF6 par une résistance de 20.000 ohms et un condensateur de 1 MFd. Ces précautions ont d'ailleurs, été couronnées de succès puisque notre amplificateur fonctionne d'une manière très stable, sans que nous ayons besoin de placer de capacités de fuite entre les plaques des tubes et la masse. Nous voulions éviter cette hérésie, source de

déphasage et donc de distorsion sur les fréquences élevées (lorsqu'il y a effet de réaction, bien entendu).

La liaison au tube de puissance est classique; la résistance de grille est de 500.000 ohms. La polarisation du tube EL5 a été fixée d'après les nouvelles caractéristiques de ce tube modifié par les constructeurs en février 1937; la ré-

sistance est de 170 ohms; le condensateur aura au moins une capacité de 50 MFd; afin d'éviter la dégénération des notes graves dont nous avons eu par ailleurs tant de soucis.

Le circuit plaque du tube EL5 utilise un accessoire que nous avons fait établir spécialement et qui est un des éléments les plus intéressants de ce mon-

tage. C'est un transformateur de sortie qui ne joue pas ce rôle. Son primaire, dont l'impédance est calculée pour réaliser la charge optimum du tube EL5, sert, en effet, de self de choc, une dérivation par condensateurs de 1 MFd, alimentant soit le haut-parleur, soit le pick-up graveur.

Mais notre transformateur spécial recueille également l'énergie nécessaire à notre effet de réaction négative. Son secondaire est donc branché en parallèle sur les circuits réactifs. Les valeurs des différents éléments de ceux-ci ont été

effet, aux 81 millis demandés par les tubes viennent s'ajouter ceux demandés par l'excitation du haut-parleur, excitation de 7.500 ohms de résistance que nous avons branchée en parallèle entre + et - haute tension. La valeur de celle-ci étant de 260 volts, cela fait donc une trentaine de millis supplémentaires.

La valve sera du type EZ4 à chauffage indirect. Le filtrage est assuré par deux cellules avec 3 condensateurs de 16 MFd. La résistance des deux selfs de filtre 120 millis que nous avons em-

« lecteur ». Il va de soi que la qualité est à rechercher, le souci de la haute fidélité devant être présent dans le choix du pick-up comme il l'a été dans la conception de l'amplificateur.

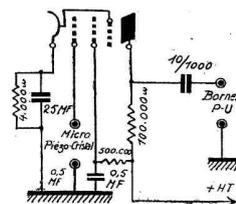


FIG. 5. — Schéma à réaliser avec une lampe supplémentaire EF6 pour l'adaptation d'un microphone piézoélectrique.

Pour le microphone, au contraire, quelques précisions peuvent être utiles. Un microphone à charbon, alimenté par pile, sera branché par l'intermédiaire d'un transformateur microphonique de rapport minimum 1/30. D'ailleurs, la plupart des modèles actuels comportent ce transformateur, qui est donc alors parfaitement adapté au type de microphone. Un tel ensemble se branchera donc directement aux bornes pick-up de l'ampli.

Mais le souci d'une très grande fidélité de reproduction peut inciter l'amateur d'enregistrements à employer un microphone Piezo-électrique, hélas ! plus

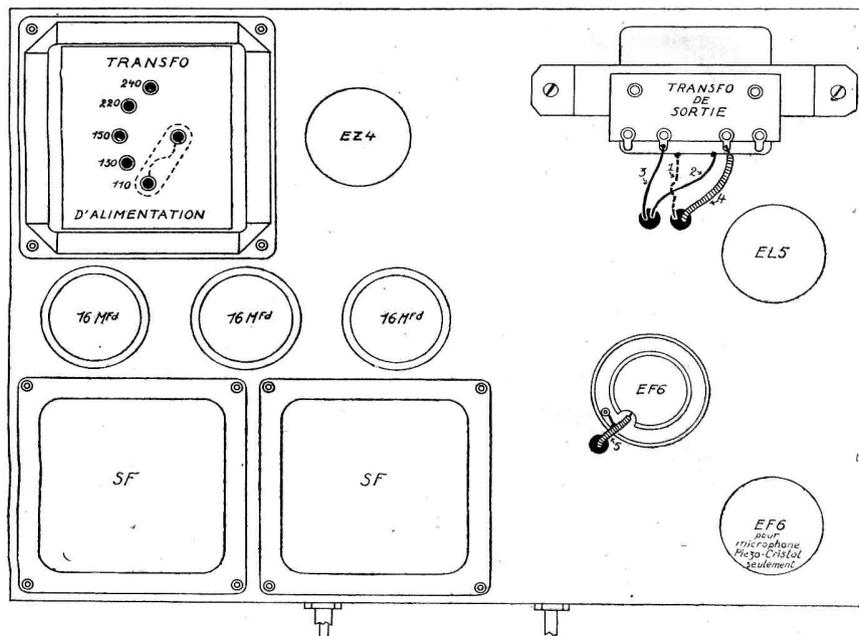


FIG. 4. — Vue de dessus du châssis du récepteur.

prévus pour assurer à la fois le taux de contre-réaction nécessaire et la correction désirée de la courbe de réponse. Le potentiomètre de 800 ohms contrôlera donc l'effet du condensateur de 2 MFd.

La résistance série de 100 ohms assurera la liaison jusqu'au point du circuit de cathode où est appliquée la tension de contre-réaction ; c'est aux bornes d'une résistance de 15 ohms que ce branchement est effectué et la variation de l'amplification des aiguës est assurée par le condensateur de dérivation de 25 MFd, contrôlé par un potentiomètre de 100 ohms.

ALIMENTATION

Cette alimentation doit assurer un débit haute tension assez important. En

ployées étant de 300 ohms, pour chacune, le secondaire du transformateur d'alimentation devra fournir une tension de deux fois 350 volts.

Or, la plupart des modèles du marché, lorsqu'un tel débit est demandé, sont prévus par 2×400 volts. Il est simple de placer dans la liaison du secondaire, à chaque plaque de la valve, une résistance de 300 ohms qui ramènera la tension à redresser à sa valeur normale. C'est cet artifice qui a été adopté sur la maquette de notre amplificateur. Sur le schéma, la place de ces résistances est repérée par les lettres XX.

MICROPHONE

Nous n'avons pas d'indications spéciales à donner au sujet du pick-up

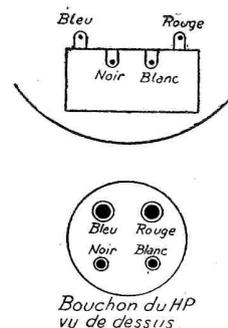


FIG. 6. — Branchement du haut-parleur prévu.

coûteux. Dans ce cas, la tension modulée développée par le microphone est insuffisante pour l'attaque de l'amplificateur. L'étage de preamplification nécessaire sera donc assuré par un tube EF6 supplémentaire dont nous avons prévu l'emplacement sur le châssis et dont les circuits seront établis selon le schéma de la figure 2.

HAUT-PARLEUR

Nous recommandons le modèle spécial que nous ont fourni les Etablissements Radio-Amateurs et qui comporte, outre l'excitation de 7.500 ohms 30/40 millis indispensable, un transformateur de sortie adapté au branchement spécial que nous avons prévu. Avec l'impédance employée et la liaison par condensateur de 1 MFd, les conditions de fidélité et de puissance nécessaires seront assurées.

Le branchement de ce haut-parleur, par l'intermédiaire de 4 conducteurs et d'un bouchon 4 broches est indiqué sur la figure 3.

GRAVEUR

Nous ne voulons pas faire ici l'étude des nombreux dispositifs enregistreurs qui ont été présentés ces derniers mois sur le marché. Ce sera l'occasion d'une description plus circonstanciée, mais nous sommes à la disposition des lecteurs qui voudraient quelques conseils pour le choix des appareils. Nous avons

pour le choix des appareils. Nous avons expérimenté avec succès le nouveau matériel Thorens.

BRANCHEMENT SUR RADIO
AVEC OU SANS ENREGISTREMENT

Nous croyons que c'est dans ce domaine que l'enregistrement d'amateur prend tout son intérêt. Nous rappelons

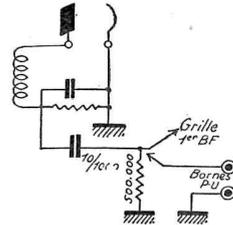


Fig. 7. — Comment effectuer la liaison entre les circuits d'un appareil de radio et les bornes d'entrée de l'amplificateur.

d'ailleurs à ce sujet que tous les disques ainsi obtenus ne doivent jamais être reproduits en public, les droits d'auteur n'étant pas acquittés. La loi est formelle

à ce sujet. Mais ce n'est pas pour cette seule destination que l'ampli aura intérêt à être utilisé. Il est très simple d'effectuer le branchement de n'importe quel appareil récepteur à notre amplificateur.

Cette liaison sera effectuée à partir des circuits de détection, selon le schéma de la figure 4. Le fil sera naturellement placé sous gaine blindée, reliée à la masse. L'opération consistera, la plupart du temps, à simplement enlever la connexion de grille du premier tube basse fréquence de votre récepteur et à la relier à la prise pick-up de l'amplificateur. Naturellement, on assurera aussi le retour du circuit par la liaison de masse.

Nous croyons avoir mis entre les mains de nos lecteurs un instrument particulièrement soigné et qui marque une étape dans la recherche de la vérité musicale. Les diverses destinations de l'appareil ne manqueront pas de susciter l'intérêt de nombreuses catégories d'auditeurs, professionnels et amateurs.

Georges GINIAUX.

PAGES DE DOCUMENTATION

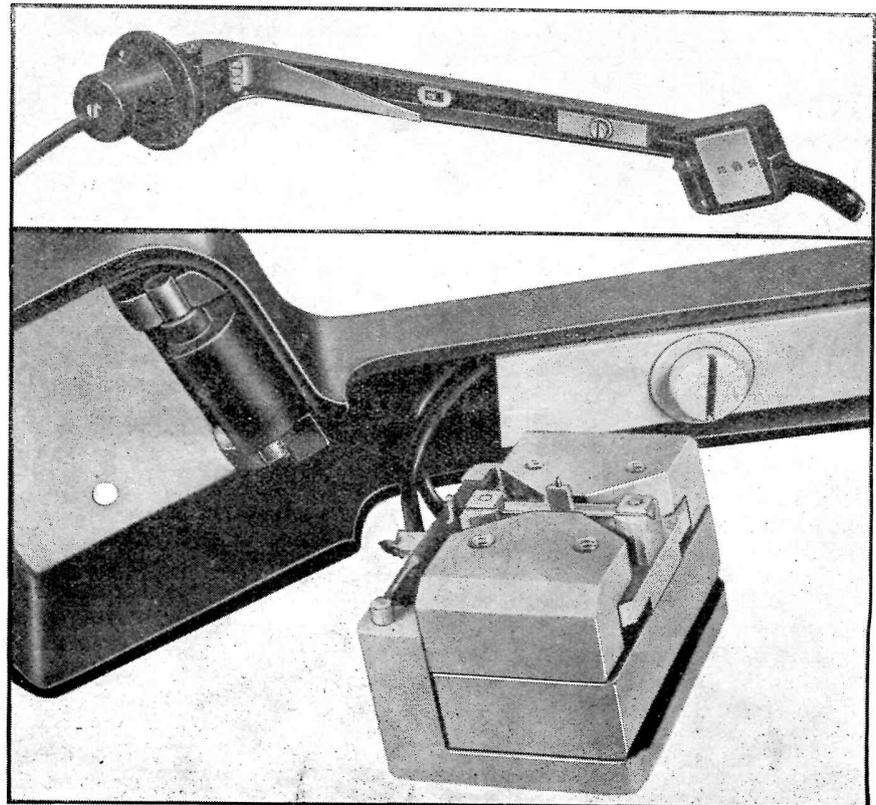
LE PICK-UP à SAPHIR

Nous avons parlé lors de sa première présentation au public, dans notre compte rendu sur la Foire de Paris 1937, d'un nouveau pick-up de fabrication allemande, utilisant comme aiguille traductrice une pointe de saphir. Nous avons pu réunir quelques documents encore inédits sur cette nouvelle production, documents que nous publions ci-contre.

L'adaptation d'une pointe de saphir inusable a naturellement compliqué la mise au point de l'équipage mobile. Le problème a été parfaitement résolu à en juger par la courbe de fidélité obtenue et qui montre une constance de rendement s'étendant jusqu'à 10.000 périodes/seconde. La pointe de saphir est portée par une armature dont la mobilité est assurée grâce à une suspension sur couteaux parfaitement visible sur l'agrandissement ci-contre.

Le poids effectif est de 25 grammes. Outre les gros avantages d'une usure quasi nulle du disque, et du saphir, une pareille légèreté d'équipage est un des facteurs les plus importants de la fidélité.

G. G.



Cliché Telefunken.

MODERNISATION DES RÉCEPTEURS

par L. CHRÉTIEN, Ing. E.S.E.

On trouvera ci-dessous une étude générale sur l'importante question de la modernisation des appareils. Cet article comporte quelques exemples.

D'autres exemples particuliers sont traités dans ce même numéro par G. Gimiaux et par l'auteur.

IL FAUT POSER LA QUESTION

D'abord, posons nettement la question: faut-il moderniser un appareil d'un modèle ancien? Le jeu en vaut-il la chandelle? N'allons-nous pas nous donner beaucoup de mal pour n'obtenir, en définitive, qu'un résultat incomplet? La dépense que nous allons faire pour acheter des éléments nouveaux ne sera-t-elle pas de l'argent perdu?

Arrêtons-là cette avalanche de questions et, suivant le bon « conseil de Descartes: ... *divisons chacune des difficultés en autant de parcelles qu'il se peut et qu'il est requis pour les mieux résoudre...* »

S'agit-il d'un récepteur construit par vous, en suivant un schéma et une description de *La T.S.F. pour Tous*, par exemple ?

S'agit-il au contraire d'un récepteur du commerce que vous avez acheté tout monté?

RECEPTEURS INDUSTRIELS

Dans ce dernier cas, on peut conclure sans plus tarder: Il ne faut pas moderniser. Dans la majorité des cas vous n'avez pas même le schéma du récepteur. Le relevé sur le châssis est presque toujours impossible. Il est souvent plus facile *d'inventer* ce schéma en considérant les éléments utilisés et en partant de cette remarque que le montage de la plupart des circuits est aujourd'hui classique. Les risques d'erreurs sont néanmoins assez grands, surtout si le récepteur est ancien. Quand, par bonheur, vous avez le schéma, il vous manque des indications essentielles sur la valeur des éléments: résistances, condensateurs, etc.

Enfin, quand vous êtes en possession de tous ces renseignements, vous ne connaîtrez pas encore certains détails importants sur les bobinages d'accord, de moyenne fréquence, etc.

Dans ces conditions, ce serait folie que de vouloir soumettre le récepteur à une opération de chirurgie esthétique ou à une cure de rajeunissement. Vous ris-

queriez de rendre plus mauvais encore le fonctionnement et, d'un appareil médiocre, vous feriez peut-être un récepteur franchement mauvais.

Il faut donc répéter avec force ce que nous écrivons au début de ce paragraphe: s'il s'agit d'un récepteur industriel, il ne faut pas le moderniser.

RECEPTEURS D'AMATEURS

L'aspect de la question se modifie complètement s'il s'agit d'un récepteur que vous avez construit vous-même ou bien que vous avez acheté tout monté mais dont la description complète et sincère a été publiée.

Vous connaissez alors l'anatomie détaillée de votre appareil. Il ne peut avoir de secret entre vous et lui. Cette intime connaissance vous permet de connaître les raisons de ses qualités et de ses défauts. On conçoit alors qu'on puisse espérer amender ces derniers.

Toutefois, il ne s'agit encore que d'une possibilité et non d'une certitude. Pour acquérir cette dernière il faut examiner la question sous un angle différent.

RECEPTEURS D'AVANT-GUERRE...

Il n'y a guère, j'avais encore dans mon grenier un vieux couvercle de boîte sur lequel était fixée une antique « *Bobine en Oudin* » munie, naturellement, de ses deux curseurs. Le vaste enroulement cylindrique avait été fait à la main et, suivant deux génératrices, le fil avait été dénudé au papier de verre. Les tiges des curseurs étaient des fragments de tringles à rideaux ;les curseurs eux-mêmes étaient des pistons empruntés à des douilles de lampes à incandescence. Sur le côté, un touchant détecteur à cristal construit avec des tiges de « *méccano* » prenait des allures penchées.

Il s'agissait-là du second récepteur de ma série, le numéro 1 n'avait pas même de bobines d'accord...

Il est évident qu'il ne peut être question de moderniser un récepteur sem-

blable. Cet exemple, évidemment un peu excessif, fera comprendre à nos lecteurs où nous voulons en venir. Un récepteur dont les éléments sont notoirement périmés ne peut pas être modernisé avec avantage. Si l'on ne veut pas les changer, il, est préférable de les conserver tels qu'ils sont.

Dans cette catégorie, on peut placer les récepteurs plus ou moins C 119, les appareils à bigrilles, les premiers modèles de Strobodine, les récepteurs dont l'amplification HF ou MF est obtenue par des tubes triodes, etc., etc.

LES RECEPTEURS QU'ON PEUT MODERNISER

On peut moderniser les récepteurs datant de quelques années, équipés avec des lampes à chauffage indirect et dont le changement de fréquence est obtenu par un tube oscillateur modulateur (hexode, octode, heptode ou pentagrid). Toutefois, il est évident qu'il faut encore savoir se limiter...

Sous prétexte de modernisation il ne faut pas vouloir tout changer, sinon la transformation sera aussi coûteuse que le montage d'un appareil entièrement neuf.

Si le récepteur est d'un modèle assez périmé, il faut évidemment limiter les frais et se borner à introduire des changements peu coûteux, mais qui, néanmoins, procurent immédiatement une amélioration notable.

Un exemple fera mieux comprendre ce qu'il faut entendre par là.

CE QU'IL NE FAUT PAS FAIRE

Imaginons un cas précis :

Il s'agit d'un récepteur à changement de fréquence comportant :

1) Présélecteur.
2) Changement de fréquence par Octode AK1.

3) Moyenne fréquence sur 110 kilocycles — tube moyenne fréquence E 455.

4) Détection par la grille par tube triode E 424.

5) Basse fréquence E 443 H couplage par transformateur.

6) Valve 506.

7) Réglage de sensibilité par potentiomètre commandant la cathode du tube E 455.

Un amateur n'écoutant que le démon technique qui lui souffle à l'oreille ne manquerait pas de vouloir bouleverser

CE QU'IL FAUT FAIRE

Puisqu'il s'agit de moderniser, il faut évidemment chercher le point le plus faible de l'appareil. L'ami P. L. Courier vous dira que je n'ai pas de sympathie bien chaude pour le changement de fréquence sur 110 kilocycles et pour le présélecteur.

Toutefois, dans le cas présent, je laisserai tout cela tranquille et j'éviterai

moyenne fréquence n'est pas excessive. S'il en est ainsi (et je le parierais presque d'avance) j'augmenterais le couplage pour obtenir une courbe de transmission d'ailleurs plus sympathique...

Mais tous mes efforts porteraient sur la détection et sur l'amplificateur de basse fréquence.

La détection par la grille est dans l'impossibilité absolue de détecter des signaux forts. Elle produit une distorsion déjà notable pour des signaux d'amplitude seulement moyenne. C'est pour cette raison qu'on est amené à limiter la sensibilité à l'aide d'un dispositif spécial. C'est encore pour cette raison que le couplage avec le tube suivant est réalisé par un transformateur. Or, les transformateurs du modèle courant n'assurent pas la transmission régulière des fréquences acoustiques usuelles. Il y a une défaillance notable pour les fréquences graves... sans compter d'autres défauts moins apparents.

Il faut supprimer le transformateur. Quand cette résolution est prise, la solution immédiate s'offre d'elle-même. La voilà : Nous remplaçons la détection par la grille par une détection par diode. Mais il faut alors assurer la préamplification. Un tube combiné nous tirera d'affaire; le tube ABC1. Il y aura lieu de changer le culot correspondant antérieurement au tube E 424. C'est un simple détail.

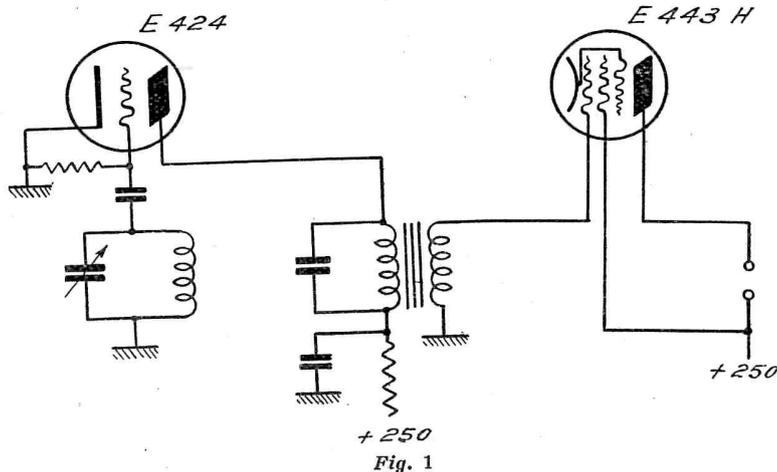


Fig. 1

tout cela. Au risque de faire bondir le bouillant P. L. Courier, il décréterait que l'emploi d'un présélecteur et d'un amplificateur moyenne fréquence sur 110 Kc/s est antédiluvien. Il remplacerait le présélecteur par un bobinage d'accord à circuit magnétique.

La moyenne fréquence, elle-même à fer, serait réglée sur 472 Kc/s — ce qui, soit dit en passant, entraînerait le changement des bobinages oscillateurs. Il hésiterait un moment devant le tube E 455 et ne manquerait pas de le remplacer par un tube AF 3.

Après quoi, on changerait la détection puis le tube final; un tube final à chauffage direct; cela ne se fait plus...

Mais, si nous cherchons alors ce qui reste de l'ancien appareil, nous ne trouverons plus qu'une lampe, quelques résistances et le châssis. Tout le reste, et, en particulier, tous les bobinages ont été remplacés; c'est-à-dire pratiquement, les éléments les plus coûteux. La sagesse aurait évidemment commandé, dans ce cas, d'ajouter quelques dizaines de francs et de construire un appareil réellement neuf, réellement moderne.

ainsi de changer tous les bobinages. Tout au plus je m'efforcerais de régler au mieux les différents circuits. Je vérifierais, surtout, si la sélectivité de la

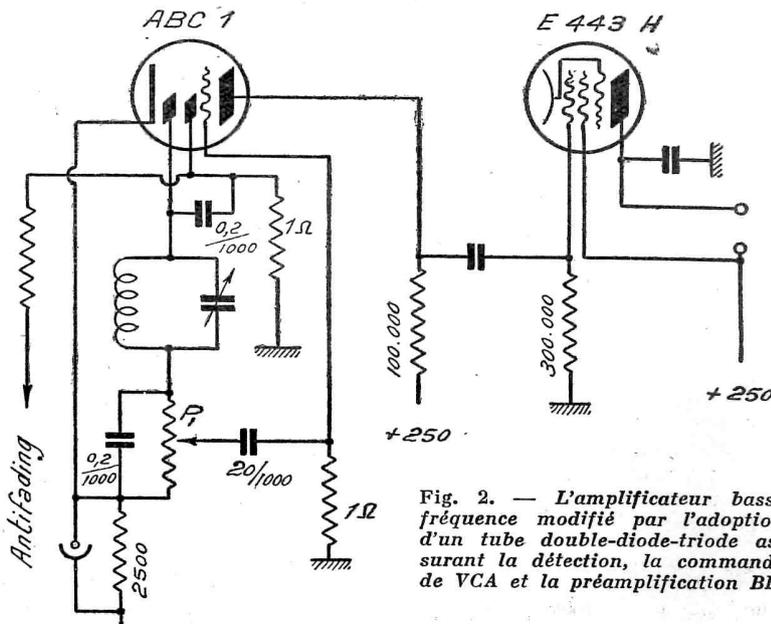


Fig. 2. — L'amplificateur basse fréquence modifié par l'adoption d'un tube double-diode-triode assurant la détection, la commande de VCA et la préamplification BF.

Le contrôle manuel de sensibilité n'a plus de raison d'être. Mais il faut prévoir un réglage de puissance: un potentiomètre de 500.000 ohms P_1 constituera le circuit de charge du diode et remplacera le potentiomètre de sensibilité. Et nous nous paierons, à très bon

dre les conclusions du cas précédent. Dans un tel exemple nous avons systématiquement évité le remplacement des bobinages pour la seule raison que cela nous entraînerait trop loin puisqu'il aurait fallu, alors, les remplacer tous. Mais supposons qu'il s'agisse de mo-

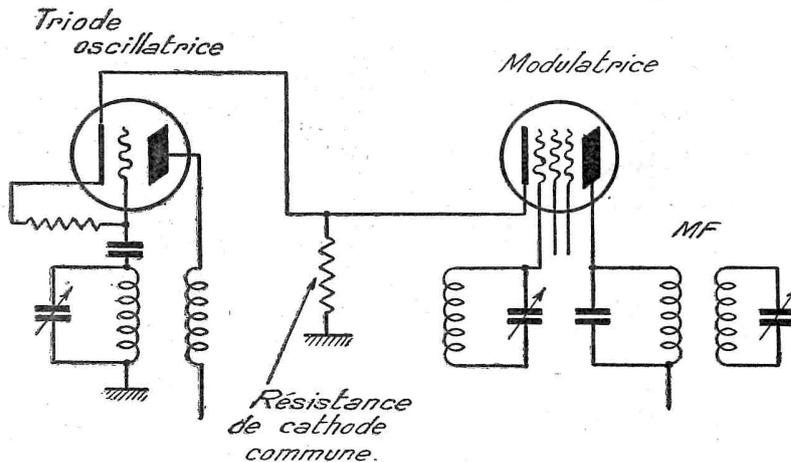


Fig. 3

marché, le luxe d'un régulateur antifading différé. Pour cela nous couplerons la seconde anode du diode par un condensateur de 0,2/1000 et une résistance dont le retour est à la masse.

Les tensions téléphoniques disponibles directement dans le circuit anodique du tube A B C I seront largement suffisantes pour attaquer à son maximum le tube E 443 H. En conséquence, il est inutile d'avoir recours au couplage par transformateur.

Nous gagnerons à ce changement une amélioration de qualité absolument incomparable. Le récepteur ne ressemblera plus du tout à ce qu'il était avant la transformation. Il est tout à fait inutile de remplacer le tube E 443 H qui est un excellent tube et pour lequel je me sens une très vive sympathie, malgré qu'il soit à chauffage direct.

Nous avons maintenant un appareil dont la fidélité de reproduction est absolument comparable à celle des meilleurs appareils modernes. Qu'avons-nous dépensé pour cela?

- 1) Un potentiomètre 500.000 ohms.
- 2) Une lampe et son support.
- 3) Deux ou trois résistances et condensateurs...

AUTRES CAS: AUTRES SOLUTIONS

Il ne faudrait pas, délibérément, éten-

derniser un des premiers changeurs de fréquence du type 400 kilocycles. Il s'agissait alors de bobinages à air, parfois même réalisés sans fil divisé. Il est alors évident qu'un gros progrès dans le fonctionnement serait obtenu en remplaçant les transformateurs de moyenne fréquence par des modèles modernes utilisant des moyeux magnétiques en fer divisé. S'il est possible de régler ces transformateurs sur la même longueur d'onde on réduira les modifications au minimum puisqu'on pourra conserver les mêmes circuits d'accord et les mêmes circuits d'oscillation. Les dispositifs d'alignement pourront demeurer les mêmes.

L'appareil transformé se distinguera de ce qu'il était par une sélectivité et une sensibilité considérablement plus grandes.

D'après ce second exemple, on comprendra qu'il est bien difficile de formuler des règles absolument générales. C'est un peu une affaire de convenances personnelles et de circonstances particulières.

On trouvera ci-dessous, un examen rapide des différentes fonctions du récepteur classique. On pourra s'en inspirer

Avant d'entrer dans ces détails, nous insistons sur cette évidence: la qualité la plus importante d'un récepteur c'est la fidélité de reproduction. Or, à condition

de le munir d'une lampe finale convenable et d'un bon haut-parleur, un récepteur peut toujours avoir cette qualité. C'est surtout dans ce sens que les efforts doivent porter.

LE CHANGEMENT DE FREQUENCE

Ne remontons pas jusqu'au déluge et laissons de côté les récepteurs utilisant le tube bigrille, ancêtre incontestable des changeuses de fréquences actuelles.

Après la bigrille vient le changement de fréquence par deux tubes... Un schéma tout à fait classique était le montage dit par « couplage cathodique » dont nous reproduisons le principe sur la fig. 3. L'oscillation locale est assurée par une triode oscillatrice. La modulation, par un tube à écran ou une penthode. Le couplage est effectué, par exemple, par la résistance de cathode qui est commune.

Ce système, quand il est judicieusement mis au point, fonctionne fort bien. Il fonctionne si bien qu'il n'y a guère lieu de le remplacer par un tube multielectrode moderne. Il possède sur ce dernier l'avantage d'une stabilité plus grande et d'une absence totale de glissement de fréquence.

Si, pourtant, on veut moderniser à tout prix; il faudrait remplacer le tube modulateur tétrode ou penthode par un tube moderne à double grille de commande: (E H1 par les séries européennes, et 6L7 pour la série américaine). Mais faut-il encore que la tension de chauffage fournie par le transformateur d'alimentation puisse alimenter le tube nouveau?

Dans le cas où le fonctionnement du circuit du changement de fréquence est défectueux: blocages, bruit de fond exagéré, etc... on n'hésitera pas à remplacer les deux tubes par un unique tube oscillateur-modulateur. En général on pourra utiliser la même oscillatrice, en retouchant, au besoin aux constantes du circuit de plaque pour amener l'amplitude de l'oscillation locale à sa valeur la plus favorable.

LE CIRCUIT D'ACCORD

S'il s'agit d'un vieil appareil, le circuit d'accord est généralement un enroulement cylindrique en fil émaillé ou sous coton, voire même un vulgaire nid d'abeille. Dans ces conditions il est certain que l'emploi d'un circuit d'accord moderne établi en fil divisé sur un bon

noyau magnétique apportera une amélioration théorique certaine.

Vous me direz sans doute qu'une amélioration « théorique » vous laisse indifférent et que vous cherchez exclusivement des résultats « pratiques ».

Le changement obtenu ne sera tangible que dans certains cas particuliers ou le circuit d'accord était insuffisant pour obtenir une présélection efficace. Néan-

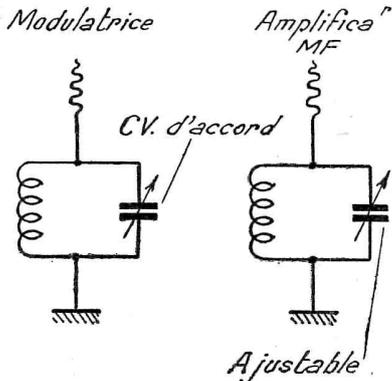


Fig. 4.

moins l'avantage portera surtout sur une diminution des sifflements, parasites et des chuchotements de transmodulation. Il serait vain d'espérer une augmentation substantielle de sélectivité. Le gain de ce côté sera absolument insignifiant. Il faut penser que la sélectivité directe, c'est-à-dire entre deux stations dont les longueurs d'ondes sont voisines est presque exclusivement apportée par les circuits de moyenne fréquence.

Le remplacement du circuit d'accord offrira un intérêt spécial quand la sélectivité est insuffisante pour assurer une présélection efficace. Le défaut correspondant se traduit par des sifflements qui changent de tonalité quand on passe d'un émetteur à l'autre.

LES CIRCUITS DE HAUTE FREQUENCE

Ici, la question change d'aspect. On pouvait hésiter à changer un circuit d'accord; la différence obtenue était difficilement perceptible. On sait que le « gain » ou l'amplification fournie par un étage d'amplification est pratiquement donnée par le produit de la pente du tube utilisé par l'impédance du circuit d'utilisation.

Or, l'impédance utile dépend de la qualité du bobinage et il est certain qu'un bon bobinage à fer présente faci-

lement une impédance effective double ou triple de celle d'un bobinage datant de quelques années. Cela veut dire que le gain sera double ou triple.

Cette fois la différence apparaîtra nettement et il faut entreprendre la transformation.

LES CIRCUITS DE MOYENNE FREQUENCE

L'amplificateur moyenne fréquence est le cœur même du récepteur. Un appareil avec un mauvais amplificateur de moyenne fréquence est un mauvais appareil. Il est à noter que les progrès réalisés ces dernières années concernent surtout les circuits eux-mêmes. La penthode à haute fréquence présente, certes, des avantages par rapport au tube à écran mais ils ne sont pas, en règle générale, suffisants pour justifier le changement. On pourrait être amené à changer la lampe qu'au cas où il s'agirait d'un modèle à pente fixe.

Quant aux circuits eux-mêmes, nous retombons encore dans un exemple cité. S'il s'agit d'une moyenne fréquence sur 110 ou 130 kilocycles il n'est pas justifié d'utiliser des bobinages à circuit magnétique: la sélectivité deviendrait anormalement grande. On pourrait la diminuer en agissant sur le couplage mais il devient très délicat de trouver le réglage précis correspondant au couplage critique. Cela se joue sur une fraction de millimètre.

S'il s'agit de circuit sur 400 Kc/s, il ne faut avoir aucune hésitation: changez les transformateurs et remplacez-les par des modèles à noyau magnétique.

DETECTION ET REGULATEUR. ANTIFADING

La question a encore été traitée pratiquement plus haut. Qu'il s'agisse aussi bien d'une détection par la courbure de plaque que d'une détection par la grille (condensateur shunté) aucune hésitation n'est permise. Il faut remplacer tout cela par une détection par diode. Le changement n'est ni coûteux, ni difficile à réaliser et le bénéfice acoustique est énorme.

Le même changement permet de munir l'appareil d'un régulateur antifading. Il suffit d'introduire un découplage convenable dans les circuits des grilles sur lesquelles on veut faire agir l'action régulatrice; ce sera, en général: la grille

d'entrée et la grille du tube amplificateur de moyenne fréquence.

Aucune difficulté ne se présente pour ce dernier. Pour le premier il est un détail auquel il faut penser.

Le schéma est indiqué fig. 4 Le condensateur variable d'accord, a obligatoirement son retour à la masse. On ne peut songer à l'isoler: ce serait compliqué. Il faut donc adopter le schéma fig. 5. Le condensateur reste à la masse et les découplages sont introduits dans la branche « inductance » du circuit oscillant.

Il est alors évident que la capacité effective d'accord est constituée par C + CV en série. Calculons sa valeur exacte dans l'hypothèse où CV = 0,5/1000 et C = 50/1000. On applique la formule classique:

$$\frac{1}{x} = \frac{1}{0,5} + \frac{1}{50}$$

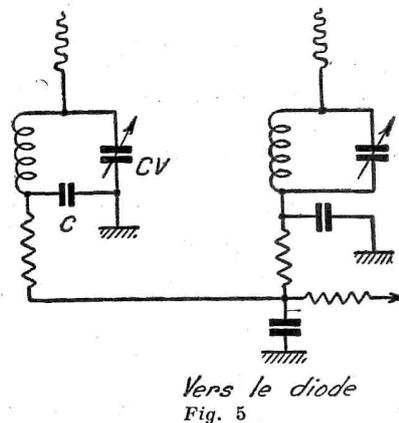
d'où l'on obtient

$$= x = \frac{0,5 \times 50}{50,5} \text{ ou } 0,495$$

Il y a une erreur de l'ordre de 1 0/0 — ce qui, dans certains cas pourrait ne pas être absolument négligeable. Il y a donc intérêt à augmenter C et à utiliser au moins 100/1000 dans un cas comme celui que nous étudions.

CIRCUITS DE BASSE FREQUENCE

On adoptera exclusivement les couplages par résistances et condensateurs



Vers le diode Fig. 5

— de la sorte on améliorera considérablement les courbes de transmission.

Les découplages des cathodes seront effectués par des condensateurs électrochimiques. Ceux-ci n'étaient pas connus il y a quelques années et on en était

réduit à découpler la cathode par 1 ou 2 microfarads au papier. Cette solution était acceptable avec le couplage par transformateur parce que la transmission des fréquences graves était à peu près complètement défailante. Il n'en est plus de même avec un couplage par résistances.

Pour améliorer l'aigu, on aura soin d'alléger autant qu'on le pourra la valeur des condensateurs shuntant les circuits de plaque des tubes basse fréquence. C'était encore justifié à l'époque: la détection n'assurant qu'une séparation insuffisante des composantes à haute et à basse fréquence. Il n'était pas rare de placer 4/1000 dans la plaque de la détectrice et 10 ou même 20/1000 aux bornes du haut-parleur. On évitait ainsi le « souffle »... Sans doute, ... mais on coupait les ailes à toutes les fréquences supérieures à 2 ou 3.000 périodes.

Il y aurait, bien souvent, intérêt à changer le tube final — mais, faut-il encore que le transformateur d'alimentation soit capable d'assurer son alimentation?

CONTRE-REACTION

Dans les récepteurs plus récents on pourra faire un pas important vers la reproduction idéale en ajoutant un couplage de réaction négative à l'amplificateur.

Un moyen extrêmement simple et que nous avons déjà donné à propos de l'Octophone 37 consiste à placer une résistance de 1 ou 2 mégohms entre la plaque du tube final et la plaque du tube amplificateur (voir fig. 6).

Plus cette résistance est faible, plus la contre réaction est importante, et plus, en conséquence on améliore *théoriquement* l'amplificateur. Mais parfois, on observe l'apparition d'oscillations spontanées, ou, tout au moins, l'amplification exagérée de certaines bandes de fréquence.

Il ne s'agit là que d'une contre réaction appliquée seulement entre l'entrée et la sortie du tube final. Les résultats sont cependant très bons et cela se conçoit: c'est dans l'étage final que se produit presque la totalité des distorsions.

Naturellement, en même temps qu'on augmente la contre-réaction on diminue l'amplification. Même si l'instabilité citée plus haut ne se produit pas on trouve donc une valeur limite pour R, valeur

au-delà de laquelle le gain serait trop faible.

On peut aussi, avec ce système très simple, compenser certaines défaillances de l'amplificateur. Veut-on augmenter l'amplification des fréquences graves par rapport aux fréquences moyennes? On introduit simplement un condensateur en série avec R. Sa valeur dépend de celle des autres éléments mais, en général, un condensateur de 100/1000 donne des résultats intéressants.

Pour augmenter l'amplification des

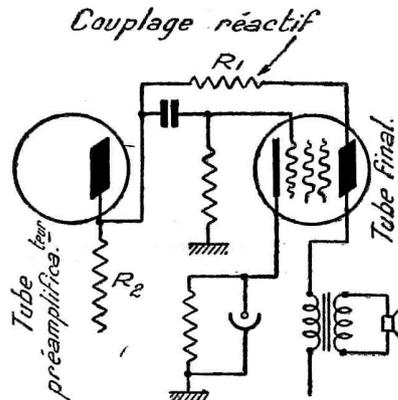


Fig. 6.

fréquences élevées on pourra shunter légèrement R2. On diminue ainsi la contre-réaction pour l'aigu. Le résultat est un peu paradoxal. En effet, en shuntant un circuit de plaque on obtient une *augmentation* d'amplification de l'aigu. C'est exactement le contraire de ce qu'on observe quand il s'agit d'un amplificateur sans couplage négatif...

Faut-il envisager l'application d'une réaction négative plus complète; c'est-à-dire entre sortie du haut-parleur et grille d'entrée du tube préamplificateur?

On ne pourra entreprendre cette modification importante que s'il s'agit d'un récepteur moderne, équipé avec un bon haut-parleur. Il ne faut pas se dissimuler qu'il s'agit d'une réadaptation assez importante.

Le plus souvent on se heurtera au fait que le tube diode et le tube préamplificateur sont combinés et ont une *cathode commune*. C'est, à notre avis, un obstacle extrêmement sérieux.

Dans un ouvrage récent sur la contre-réaction (1) nous avons déjà signalé cette difficulté ainsi que les graves inconvénients résultants. Cela n'a nullement empêché de nombreux techni-

ciens (?) de décrire des récepteurs à tube combiné sur lesquels ils appliquaient généreusement la contre-réaction sans se soucier un seul instant des conséquences que cela pouvait entraîner... Bien mieux: des lecteurs m'ont presque accusé de compliquer les choses à plaisir et m'ont opposé la compétente autorité de ces auteurs!

Or, je n'hésite pas à le répéter, ces schémas sont des *hérésies techniques* et le nom du signataire de l'article n'y peut rien changer. Que de tels récepteurs aient été réalisés et fonctionnent, c'est fort possible et c'est même certain. Toute la question c'est de savoir si la contre-réaction appliquée dans ces conditions est une amélioration ou, au contraire, apporte une aggravation des déformations.

Or, la moindre compétence technique, confirmée d'ailleurs par l'expérience, indique que les tensions de réaction, appliquées entre cathode et masse, sont transmises automatiquement au diode détecteur. Elles se trouvent donc *rectifiées en parties*. Et le résultat c'est un assez beau gâchis. Je conseille aux auteurs de ces schémas mirifiques de faire l'expérience suivante: appliquer une tension sinusoïdale à l'entrée de l'amplificateur et faire l'analyse harmonique de ce qu'on trouve à la sortie ou, encore plus simplement, examiner l'allure de la tension de sortie à l'aide d'un oscillographe... Un simple coup d'œil sur l'écran suffira sans doute à les confondre...

CONCLUSION

Il est bien évident que la modernisation d'un appareil peut souvent être entreprise avec succès — *quand il s'agit d'un récepteur dont on connaît bien toutes les caractéristiques*. Toutefois, il importe de bien réfléchir avant de commencer le travail pour éviter de se lancer dans une aventure téméraire et... coûteuse. Chaque modèle d'appareil pose évidemment un problème particulier alors que, dans un article comme celui qu'on vient de lire, il n'est possible que d'envisager les cas généraux, et de choisir 2 ou 3 exemples. Mais il n'y a pas là de quoi rebuter le véritable amateur, tout au contraire...

Lucien CHRÉTIEU.

(1) *Ce qu'il faut savoir de la contre-réaction*, par L. Chrétien. Un volume de 96 pages. Prix: 10 fr. E. Chiron, éditeur.

CIRCUITS ACCORDES
ET BOBINAGES

Il est certain que si le même appareil était étudié aujourd'hui il comporterait à peu près à coup sûr des bobinages d'accord et de haute fréquence à noyau magnétique pour la gamme moyenne (P.O.). C'est une modification qu'on peut envisager si l'on ne craint pas un travail assez minutieux. Ainsi que nous l'avons déjà expliqué dans notre étude générale, on pourrait se borner à ne remplacer que le transformateur à haute fréquence et on laisserait en service le circuit d'accord. Ce serait une mauvaise méthode car il serait sans doute délicat de faire « suivre » deux bobinages ayant des principes différents. Bien que cela ne soit nullement impossible, nous conseillons de changer accord et transformateur à haute fréquence.

Il n'y a pas lieu de changer les enroulements de moyenne fréquence.

DETECTION
ET PREAMPLIFICATION

Il est intéressant de modifier quelque peu le schéma de la détection, dans le but d'obtenir un arrêt plus net des résidus de haute fréquence et, en même temps, améliorer les caractéristiques générales pour différentes intensités sonores.

En même temps, on pourra utiliser une

Il s'agit là d'un appareil moderne.

C'est ainsi, par exemple, que les circuits d'accord des gammes petites ondes sont prévus avec des bobinages à noyaux magnétiques, ainsi que les transformateurs de moyenne fréquence, réglés sur 472 kilocycles.

D'autre part, dans un article sur la réaction négative en basse fréquence, nous avons montré comment on pouvait adjoindre un couplage réactif à ce type d'appareil. Cela consiste, comme pour le récepteur précédent, à introduire une résistance de 1 à 2 mégohms entre plaque du tube E.L.3 et plaque du tube EBC3.

C'est là toute la modification que nous recommandons.

REACTION AVEC COMPENSATION

On peut profiter de cette occasion pour faire disparaître le réglage dit de « tonalité » qui est évidemment un procédé un peu barbare. Il faut donc, alors

régulation différée, fournie par la seconde anode du tube ABC1.

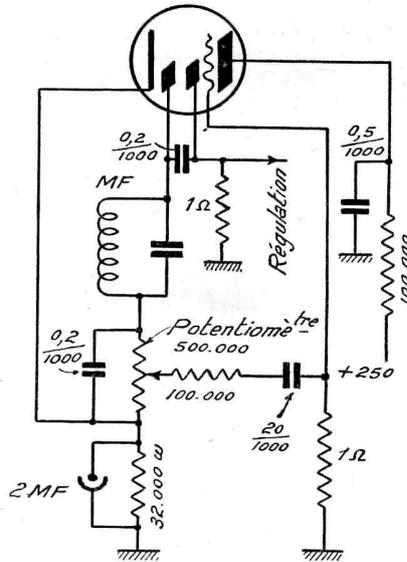


Fig. 2.

Nous donnons figure 3, le schéma modifié. Le potentiomètre de 500.000 ohms a été placé comme résistance de charge dans le circuit de la cathode. Il est shunté par un condensateur de 0,2/1000.

La résistance de polarisation est ramenée à 3.200 ohms, ce qui correspond aux modèles actuels de lampes.

OCTOPHONE 3 7

supprimer le condensateur C13 ainsi que le potentiomètre R22. De même, on ré-

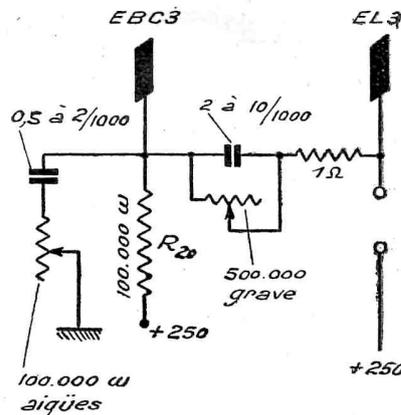


Fig. 3.

duira dans la mesure du possible, la valeur du condensateur C10, placé aux bornes du haut-parleur.

Dans la branche mobile du potentiomètre nous avons introduit une résistance de 100.000 ohms qui filtre les composantes résiduelles de la haute fréquence. Enfin, nous avons augmenté le condensateur de liaison ce qui favorise évidemment la transmission des notes basses.

La seconde anode du diode est couplée par un condensateur de 0,2/1000 et la résistance de charge est ramenée à la masse. La polarisation du tube ABC1 est de 4 volts, si bien que cette seconde anode se trouve portée à une tension négative de 4 volts. C'est précisément le délai de fonctionnement de l'antifading.

ETAGE DE SORTIE

Comme il a déjà été indiqué dans l'article général; il est extrêmement facile d'adjoindre un couplage réactif au dernier tube. Mais il est alors nécessaire que le tube utilisé soit du modèle AL3, sinon le gain est trop faible pour qu'on puisse se payer le luxe d'en perdre une partie.

Nous prions nos lecteurs de se reporter à l'article déjà cité. Une résistance de 2 mégohms convient généralement bien. On peut, pour des raisons également exposées, être amené à supprimer le condensateur de 0,5/1000 placé dans le circuit de la plaque ABC1.

Le schéma de la réaction compensée est indiqué sur la fig. 3. Les valeurs exactes de capacité, pour les fréquences graves comme pour les fréquences aiguës peuvent être déterminées au gré de chacun, suivant les effets désirés.

Un des deux réglages peut prendre la place de l'ancienne commande de tonalité. Quant à l'autre on peut le placer derrière le châssis.

On peut aussi déterminer une fois pour toutes le renforcement des graves et laisser le réglage pour les aigus.

Enfin, on peut remplacer le réglage « aigus » par un commutateur « musique-parole ». Dans la position « musique » on connecte directement un condensateur aux bornes de la résistance R 20.

Dans toutes les combinaisons que nous venons d'énumérer chacun pourra choisir celle qui lui convient.

Lucien CHRÉTIEN.

MODERNISATION DU SUPER PN-34

Superhétérodyne à M.F. 475 Kc, quatre lampes et valve, décrit dans « La T.S.F. pour Tous » de décembre 1934.

Nos lecteurs ont trouvé dans l'article consacré à la modernisation des récepteurs, sous la signature de Lucien Chrétien, la juste critique de ce genre d'opération. Notre point de vue ne différera pas quant au choix des éléments à moderniser dans un récepteur ancien. En toute logique, l'opération chirurgicale à pratiquer ne doit pas atteindre tous les éléments du récepteur sous peine de voir la dépense atteindre le prix d'un récepteur moderne.

Il est donc des récepteurs non modernisables; dès qu'il faut obligatoirement toucher à la fois aux bobinages et aux lampes d'un récepteur, l'opération devient coûteuse et aboutit, en fait, à la réalisation d'un nouveau montage. Par contre, certains récepteurs, dont les résultats sont tout à fait médiocres lorsqu'on leur compare les résultats d'aujourd'hui, peuvent facilement y préten-

solution de la moyenne fréquence élevée était déjà adoptée sur ces montages, alors d'avant-garde, le noyau magnétique, technique moderne venue un peu plus tard, sous sa forme actuelle n'avait pas encore donné à ces circuits 400 à 500 kilocycles, les qualités qui leur ont permis de s'affirmer.

Sans le progrès de la technique des noyaux magnétiques, les récepteurs 400 à 500 kilocycles auraient conservé leur déficience, notamment en sensibilité et sélectivité, et ils n'auraient pu supplanter leurs concurrents. Aujourd'hui, leurs gros avantages leur ont permis de gagner la partie, la pureté et la stabilité qu'ils peuvent donner aux récepteurs modernes s'étant vues complétées par l'appoint d'une sensibilité très élevée et d'une sélectivité poussée.

Le récepteur P.-N.-34, lancé par les

cepteurs se prêtant le mieux à la modernisation.

Nous nous trouvons en présence d'un superhétérodyne à 4 lampes, plus une valve, lampes américaines 2A7, 58, 2B7 et 2A5. Les bobinages prévoient une moyenne fréquence de 475 kilocycles, mais les transformateurs, très soignés, puisqu'ils sont bobinés en fil de Litz, sont du type à air. Les bobinages haute fréquence, contenus dans un bloc avec leur contacteur, sont aussi à air et, pour éviter les images de fréquence redoutables en grandes ondes et dans la fin de la gamme petites ondes, il a été prévu un présélecteur et donc une troisième cellule au condensateur variable.

La description des bobinages nous montre vite leurs déficiences et les possesseurs très nombreux du super P.N.-34 savent que si ce montage, qui a connu une vogue inouïe à cause de ses qualités

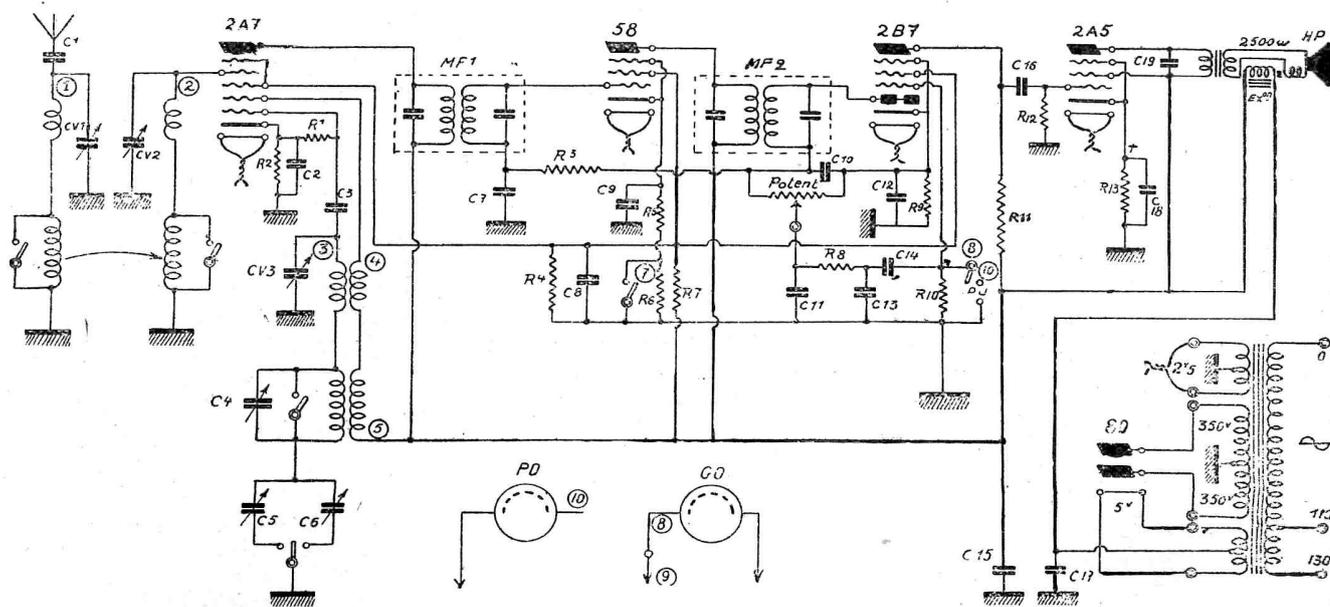


FIG. 1. — Le schéma original du Super PN-34.

dre par la seule amélioration de tel ou tel circuit.

C'est bien le cas du récepteur à moyenne fréquence sur 400 et 500 kilocycles, d'il y a trois ans. Si l'heureuse

Etablissements Radio-Amateurs à la Noël 1934, à la suite de sa création par l'un des collaborateurs d'alors de la T.S.F. pour Tous, M. A. Boursin rentre tout à fait dans la catégorie des ré-

de pureté et de musicalité, a bien conservé ces éléments précieux d'une réception agréable, la sélectivité, beaucoup plus aujourd'hui qu'hier, laisse à désirer.

Cependant, les tubes du P.N.-34,

eux, ne souffrent aucune critique. Si l'on considère l'ensemble 2A7-58-2B7-2A5, on peut, sans hésitation, le placer à côté des jeux 4 lampes en tubes modernes; dans la pratique, ses possibilités valent bien celles de ses successeurs, puisque nous nous trouvons là en présence de la meilleure série de tubes verre sortis sur le marché américain et que ce sont ses propres caractéristiques qui ont servi de base à la conception des nouveaux tubes métal.

Dans le détail de telle ou telle fonction, il y a assurément des progrès, mais ils sont sans influence sur les résultats d'un 4 lampes et valve et nous pouvons sans hésitation conserver le jeu de tubes P.N.-34 sur un récepteur moderne.

D'autre part, les circuits de détection, d'antifading, de basse fréquence du P.N.-34, d'une réalisation tout à fait classique, n'ont pas à subir de modification.

En conclusion, disons qu'il suffit de faire le sacrifice léger de l'achat d'un jeu de bobinages modernes pour donner au P.N.-34 les qualités de sensibilité et de sélectivité dix fois plus élevées et le faire l'égal des meilleurs récepteurs modernes.

De plus nous pourrions lui donner facilement l'énorme avantage d'une gamme de réception ondes courtes.

CHOIX DE NOUVEAUX CIRCUITS HAUTE FREQUENCE

Nous avons voulu conserver l'heureuse formule du bloc de bobinage tout câblé et de faible encombrement. Sur un contacteur moderne, au contact très franc, certainement plus robuste et de bien plus faibles pertes que les contacteurs employés en 1934, seront montés des circuits ondes courtes, petites ondes et grandes ondes très soignés. Les deux dernières gammes citées bénéficiant de noyaux magnétiques leur donnant un coefficient de surtension élevé.

Il n'est plus besoin de présélecteur, l'acuité de l'accord du circuit d'accord suffisant à éliminer les interférences. Deux cellules sur trois du condensateur variable seront donc seulement employées.

En grandes ondes, un circuit-bouchon, intercalé à l'entrée du circuit d'accord, arrêtera tous les battements petites ondes indésirables. Nous possédons donc sur les anciens circuits du P.N.-34 l'avantage d'une meilleure sélection du

signal à recevoir et surtout d'une bien plus grande sensibilité. L'amplification dès le circuit d'entrée est élevée et non seulement les stations lointaines seront reçues avec plus de facilité, mais encore le rapport signal/parasites sera plus élevé et donc les réceptions gagneront beaucoup en pureté. Les circuits sont établis pour moyenne fréquence 472 kc. Ils seront alignés grâce aux ajustables, trimmers et paddings, et la valeur de moyenne fréquence étant presque exacte-

traîne aucune modification de l'alimentation des tubes, qui conservent toutes leurs valeurs de tension (polarisation, écran, etc.). Mais ces circuits seront pourtant très différents des précédents en ce sens que leurs qualités électriques seront à celles de leurs prédécesseurs dans le rapport de 2 à 1, pour le moins.

Les nouveaux enroulements sont bobinés dans un pot magnétique fermé. Le coefficient de surtension est très élevé. L'impédance d'utilisation est ainsi de

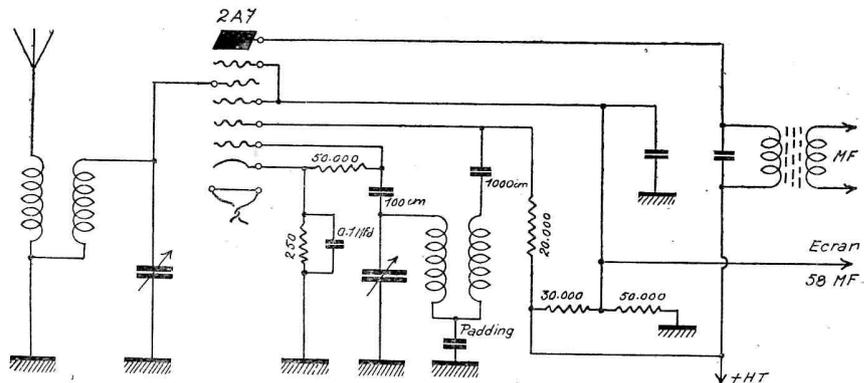


FIG. 2. — Schéma de la modernisation haute fréquence.

ment celle des anciens circuits, le condensateur variable et le cadran du P.N.-34 pourront être conservés sans qu'il y ait décalage des réglages. Il y a là un avantage pratique très intéressant.

D'autre part, les conditions de fonctionnement du tube 2A7 n'auront pas à être modifiées, autrement dit les valeurs de résistance des condensateurs adoptés dans le premier schéma seront conservées. Donc, aucune modification coûteuse. Toutefois, le nouveau circuit oscillateur bénéficie d'une innovation récente dans laquelle l'enroulement-plaque, étant placé en dérivation, fait retour sur le padding, qui devient ainsi capacité de couplage. L'oscillation est ainsi beaucoup plus régulière. La seule modification entraînée par ce branchement interne différent sera l'adoption d'une résistance de 20.000 ohms attaquant directement la grille anode oscillatrice et d'un condensateur de 1.000 cm. pour la liaison de l'enroulement placé en dérivation.

LES NOUVEAUX CIRCUITS MOYENNE FREQUENCE

Rien n'est plus simple que de changer les transformateurs moyenne fréquence : 4 fils à débrancher et à placer aux bornes des nouveaux circuits. Cela n'en-

beaucoup plus importante et la sensibilité de tout l'étage moyenne fréquence est donc multipliée.

Quant à la sélectivité, la bande passante obtenue, grâce au nouveau transformateur, permet de la pousser à la limite hors de laquelle la musicalité ne serait plus respectée. Le haut coefficient de surtension joue là aussi un rôle prépondérant en permettant une bande passante plus rectangulaire, par conséquent le respect des fréquences les plus aiguës malgré la précision de la sélectivité.

DETAILS DE L'OPERATION

Elle est très simple à effectuer. Munis de votre nouveau jeu de bobinages, vous pourrez d'abord débrancher les organes à supprimer, c'est-à-dire le bloc de bobinages et les deux transformateurs moyenne fréquence. Les nouveaux accessoires viendront simplement prendre leur place.

Nous avons fait établir le plan de câblage du P.N.-34, dans lequel toutes les connexions déjà existantes et qui doivent être conservées sont représentées en traits doubles. Seules les connexions que vous allez devoir établir aujourd'hui sont marquées en noir, et ainsi votre travail sera d'une simplicité extrême. Quatre

ajustables, deux de 50 cm., un de 200 et un de 500 cm., sont à placer sur les flancs du châssis; ils nous serviront tout à l'heure à régler le récepteur, mais nous allons d'abord vous suggérer un autre perfectionnement pour l'établissement de votre récepteur moderne. Il s'agit de sa musicalité; la dépense est peu coûteuse, mais les résultats dédomagent bien du petit travail supplémentaire imposé.

Nous avons adapté aux circuits du P.N.-34 un dispositif de contre-réaction basse fréquence particulièrement efficace malgré sa simplicité. La puissance du récepteur reste très honnête, 3 watts modulés, et non seulement la fidélité est grandement améliorée, mais encore nous avons pu adapter facilement un contrôle de l'amplification des graves et un contrôle de l'amplification des aiguës.

Par suite de cette petite adjonction, nous avons placé le bloc de bobinages sous le châssis et nous avons donc, par symétrie, placé également sous le châssis le potentiomètre de puissance qui se trouve à la droite du condensateur variable. Mais votre ébénisterie étant jusqu'ici percée pour les trois boutons du P.N.-34, ancien modèle, il faudra non seulement percer dans le bois, à l'aide d'une mèche de dix centimètres, les deux

placerons les commandes d'amplification des graves et des aiguës.

Le P.N.-34 comporte donc maintenant cinq réglages : au centre, la recherche des stations; à gauche, le changement de gamme d'ondes et le bouton de puissance des aiguës; à droite, le contrôle de la puissance sonore et le bouton de puissance des graves.

Nous allons examiner ensemble comment a été réalisé ce dispositif basse fréquence qui donne à notre nouveau récepteur une musicalité et un relief dignes des montages les plus poussés de la prochaine saison.

CONTRE-REACTION BASSE FREQUENCE

Nous ne l'avons appliquée qu'au tube final. La penthode 2A5 s'en est parfaitement accommodée, et nous avons même pu pousser le taux de contre-réaction assez loin sans affaiblir de façon notable la réception, en conservant une parfaite stabilité. Ce dispositif, schématisé en figure 3, est directement dérivé de celui maintes fois proposé par Lucien Chrétien dans ses nombreux articles sur la contre-réaction.

La mise au point précise que nous en avons fait nous a permis de pousser au maximum ses possibilités et notam-

Nous prenons à la plaque du tube final une partie de l'énergie et la renvoyons sur la plaque du tube précédent par un jeu de résistances dont la valeur totale est de 400.000 ohms. Un condensateur fixe de 1/1.000, placé en série dans cette liaison, vient sur les notes graves suspendre l'effet de contre-réaction et donc leur donner l'ampleur. Cet effet est dosé grâce au potentiomètre de 1 mégohm placé en parallèle sur ce condensateur. Afin d'obtenir un dosage de l'effet de contre-réaction sur les fréquences élevées et donc de permettre l'amplification des notes aiguës, un condensateur fixe de 8/1.000 relié à la masse par l'intermédiaire d'un potentiomètre de 500.000 ohms monté en résistance variable laisse ainsi court-circuiter plus ou moins par ses fréquences l'énergie reportée.

Plusieurs choses sont à signaler. D'abord le condensateur de fuite pour l'amplification des aiguës n'est pas placé à l'extrémité de la liaison, c'est-à-dire à la plaque de la 2B7, car son action affecterait alors de façon beaucoup trop importante l'énergie directe transmise de la première basse fréquence au tube final. Et, malheureusement, l'effet de fuite des notes aiguës à l'aller serait suffisamment sensible pour empêcher l'effet d'amplification des mêmes notes par action sur l'énergie en retour. Voilà pourquoi nous avons placé le condensateur de dérivation au point milieu d'un pont de résistance qui soustrait à cet effet l'énergie « aller », alors que l'énergie « retour » reste suffisamment affectée.

Une autre remarque importante en ce qui concerne la valeur du condensateur de liaison basse fréquence : nos lecteurs ne devront pas se contenter de placer en série entre la plaque 2A5 et la plaque 2B7 les divers éléments que nous avons signalés sur notre schéma et qu'ils retrouveront sur le plan de câblage. Il faudra encore qu'ils vérifient la valeur du condensateur placé entre plaque 2B7 et grille 2A5. Il devra être échangé pour un condensateur d'au moins 100/1.000 de mfd. En effet, si ce condensateur est de faible valeur, la contre-réaction étant en réalité appliquée à la grille de la 2A5, le condensateur est inclus dans la liaison; il affecterait donc les notes graves, les renforcerait déjà et empêcherait l'effet de renforce-

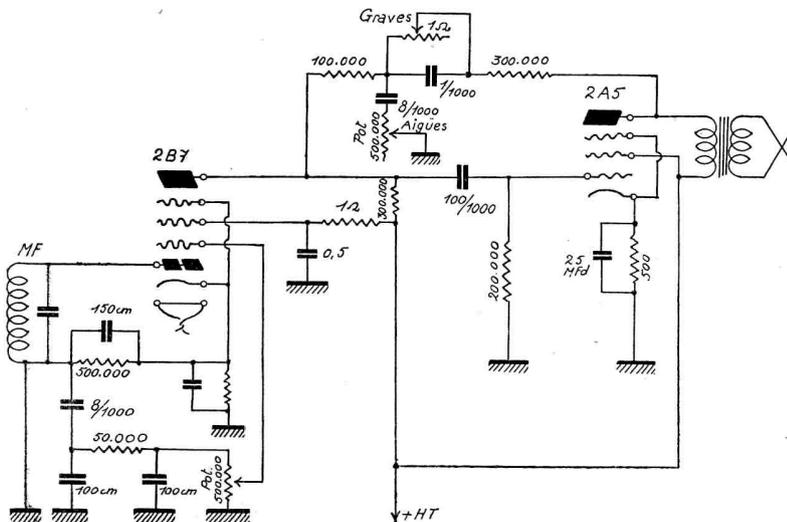


FIG. 3. — Schéma de la modernisation basse fréquence.

nouveaux emplacements des deux axes que nous avons déplacés, mais encore il faudra utiliser les trous libres à leur ancien emplacement.

C'est donc à ces deux endroits, de part et d'autre du châssis, que nous

ment d'obtenir un effet de compensation des graves et des aiguës très remarquable, quoique le circuit n'affecte qu'un seul tube. Ces résultats heureux se traduisent par quelques originalités de montage.

ment du condensateur de 1/1.000 d'être assez progressif.

Nous attirons ainsi l'attention sur le fait que la résistance de grille de la 2A5 a été abaissée de 500.000 à 200.000 ohms; cette valeur est très importante, car c'est d'elle que dépend le rapport de contre-réaction, celle-ci étant, en fait, appliquée à ses bornes.

EXECUTION

Pour ce petit travail en basse fréquence, le plan de câblage publié sera aussi votre guide le plus sûr.

Nous vous signalons particulièrement les connexions allant aux plaques 2A5 et 2B7. Elles sont à réaliser sous gaine blindée, mises à la masse. Veillez aussi à supprimer les condensateurs placés entre les plaques de ces deux tubes et la masse. Nous ne donnerons pas d'autres détails sur cette petite réalisation facile à effectuer en quelques heures et qui vous dotera d'un récepteur « up to date ».

MISE AU POINT

Nous allons désigner les ajustables par des numéros d'ordre. Ces numéros sont reportés sur les plans; il vont vous permettre un travail très aisé.

Vous rechercherez d'abord une station d'environ 250 mètres de longueur d'onde, par exemple Lille-P.T.T., ou Fécamp ou Francfort. Cette station obtenue, vous réglerez l'ajustable 1 placé sur le condensateur variable, de façon à déplacer cette station et à amener son réglage en face de son nom sur le cadran. Ensuite, vous laisserez votre récepteur réglé sur cette station et, sans toucher à l'accord, vous visseriez ou dévisseriez l'ajustable 2 de façon à obtenir le plus clairement possible la station en question.

Cette opération faite, vous irez rechercher une station vers 500 mètres de longueur d'onde et là vous réglerez l'ajustable 3 de façon à déplacer la station et à l'amener au point où elle sera le mieux reçue.

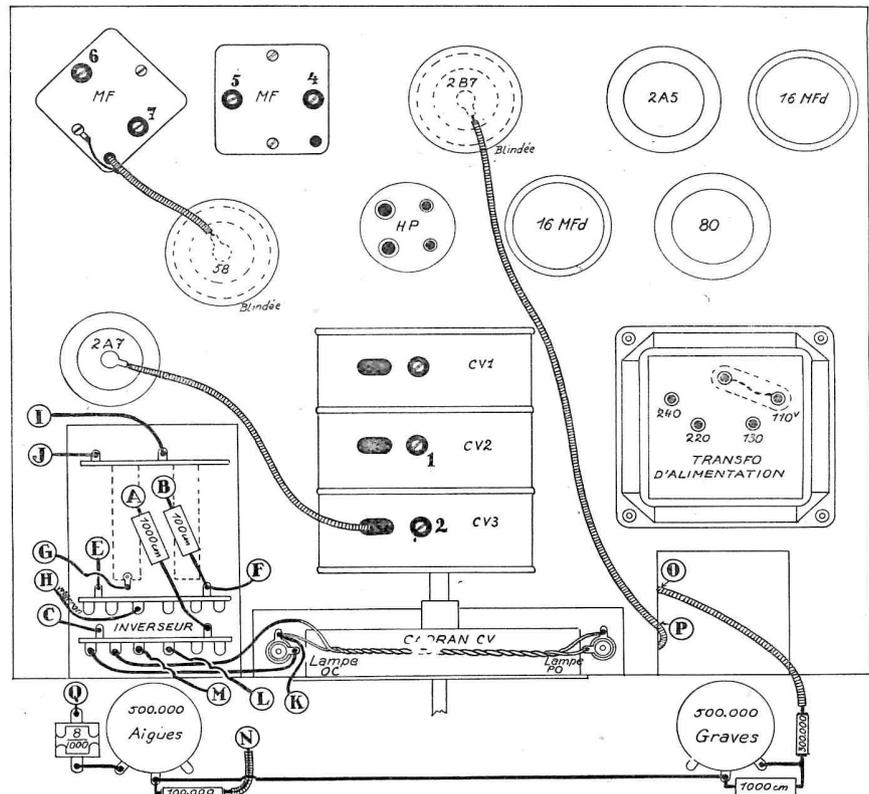
Vous allez maintenant recommencer toutes les opérations que nous venons d'indiquer, mais surtout dans le même ordre : 1, 2, et 3. Vous aurez ainsi un réglage très fin.

Vous reviendrez alors au milieu du cadran et vous le réglerez sur une émission d'environ 350 mètres de longueur d'onde; alors, sans retoucher quoi que

ce soit au condensateur variable, vous réglerez avec votre tourne-vis — et dans l'ordre indiqué, les ajustables 4, 5, 6, 7, de façon à améliorer la réception, la rendre à la fois plus pure et plus puissante. Veillez à déplacer très

toucher maintenant un réglage quel qu'il soit.

Pour la gamme ondes courtes, aucune mise au point n'est à faire et en plaçant votre commutateur sur cette gamme vous pouvez recevoir toutes les stations.



Plan du dessus du châssis du récepteur modernisé.

lentement les ajustables 4, 5, 6, 7, car leur réglage est très précis.

Nous allons maintenant régler les grandes ondes. Vous rechercherez Radio-Luxembourg et, en vissant ou dévissant l'ajustable 8, vous amènera sa réception en face du nom de la station; alors, en réglant l'ajustable 9 (mais en ne touchant pas au condensateur variable) vous obtiendrez un renforcement de la station. Vous passerez ensuite à la fin de la gamme grandes ondes, vers Radio-Paris ou Huizen. Vous réglerez alors l'ajustable 10 qui déplacera la réception et vous adopterez le point où elle sera la plus puissante et la plus claire.

Notre dernier conseil sera de répéter les opérations 8, 9 et 10 dans le même ordre et ensuite de vous interdire de re-

CONCLUSIONS

Consultez le devis qui a été établi par une maison de pièces détachées; faites l'addition pour mesurer l'étendue du sacrifice. Ecoutez une dernière fois votre PN 34. Dites à la maîtresse de maison que pendant l'espace de quelques heures (dites plutôt une journée pour avoir du temps devant vous) vous allez la priver de musique, et après un week-end passé à montrer votre nouveau jeu de bobinages, à placer les quelques éléments haute fidélité du nouveau récepteur et enfin à faire la mise au point des circuits, vous pourrez goûter l'écoute la plus moderne d'un des meilleurs montages actuels. Et vous saurez ce qu'est la « vraie » musique.

Georges GINIAUX.

THÉORIE ET PRATIQUE DU CONDENSATEUR « PADDING »

par Pierre Louis COURIER.

Depuis que le réglage unique a été mis à la mode, sur les récepteurs superhétérodynes, ce réglage est obtenu par l'emploi dans le circuit d'hétérodyne, d'un condensateur dit « padding ».

Tout sans-filiste ayant pratiqué la mise au point ou le dépannage a dû avoir, avec un tel accessoire, pas mal d'ennuis : paddings mal calculés ou mal établis, quelquefois de valeur inexacte, réglage abracadabrants, instabilité (1), due à la mauvaise qualité, absence d'indication sur l'accessoire lui-même, obligeant le praticien à d'ingrâtes mesures, tout semble s'être allié pour faire du padding une bête à chagrin.

Dans l'article ci-dessous, notre collaborateur P.-L. Courier, qui a eu sa part d'ennuis avec les paddings, a essayé de poser et de traiter avec quelque clarté le problème du padding et d'indiquer les solutions acceptées aujourd'hui à son sujet et enseignées par l'expérience.

NECESSITE DU PADDING

Très brièvement et parce que cela a déjà été fait maintes fois et particulièrement dans un précédent article (2), je rappellerai le rôle du condensateur dit « padding » dans un circuit oscillateur de récepteur à changement de fréquence.

Si l'on se rapporte aux caractéristiques du « Standard S.P.I.R. 37, on voit que le circuit d'accord, pour une valeur du coefficient de self-induction de la bobine, doit parcourir, par une certaine variation de capacité, une gamme PO comprise entre $N_1 = 1540$ kilocycles et $N'_1 = 531$ kilocycles. Cette

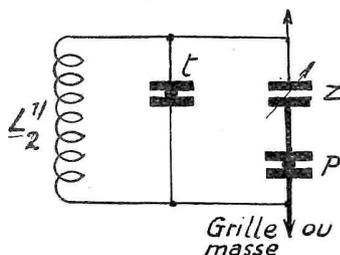


Fig. 1.

gamme peut être parcourue avec des valeurs extrêmes de capacité (pour un condensateur de valeur nominale 460 micromicrofarads) de 60 et 520 micromicrofarads. Le rapport entre les valeurs extrêmes de la gamme PO est d'ailleurs égal approximativement, à :

(1) Il serait amusant de publier, pour certaines maisons, le schéma ou la brochure de service dans lesquels tel ou tel padding était de valeur indiquée dix fois trop grande ou dix fois trop petite.

(2) « Histoire d'une standardisation ».

$$\frac{1540}{531} = \sqrt{\frac{1520}{60}} = 2,90$$

Pour une moyenne fréquence accordée sur 472 kilocycles, les fréquences extrêmes du circuit d'hétérodyne doivent donc être égales à :

$$N_2 = 1540 + 472 = 2012 \text{ kilocycles.}$$

$$N'_2 = 531 + 472 = 1003 \text{ kilocycles.}$$

Si C_2 et C'_2 désignent les valeurs des capacités correspondantes, on aura pour ce circuit :

$$\frac{N_2}{N'_2} = \frac{2012}{1003} = \sqrt{\frac{C_2}{C'_2}} = 2 \text{ environ.}$$

On voit donc qu'un réglage unique (puisque les courbes des circuits d'accord et d'hétérodyne ne sont pas superposables) ne sera possible que si les coefficients de self-induction des bobines d'hétérodyne et d'accord sont différents d'une part, et si, d'autre part, on prend à la construction des précautions pour que le rapport des valeurs extrêmes de la capacité d'hétérodyne soit plus petit que le rapport des valeurs extrêmes de la capacité d'accord, soit en utilisant pour le circuit d'hétérodyne un condensateur variable de valeur totale et de profil différent, soit en utilisant un condensateur d'hétérodyne identique au condensateur d'accord et en réduisant sa capacité totale en montant en série avec lui, un condensateur dit condensateur padding. (On sait que lorsque 2 condensateurs sont montés en série, la capacité équivalente est plus petite que la plus petite de ces capacités, qu'elle est d'ailleurs égale à leur moyenne harmonique).

La première solution a été généralement adoptée sur ces appareils dits « cigar-boxes », bien souvent d'impor-

tation américaine, qui inondèrent le marché à une certaine époque et dont on n'a pas encore assez dit de mal.

Que, sur ces récepteurs, la bobine d'hétérodyne ait, par exemple, une défaillance comme du côté condensateur, on se trouve « coincé », on aura beaucoup de mal à exécuter une bobine d'hétérodyne absolument identique à la bobine d'origine.

La deuxième solution, qui est la plus couramment adoptée aujourd'hui, m'oblige à certaines précisions.

UN PEU D'ETYMOLOGIE.

En pratique, on pourra monter le condensateur (P) permettant d'obtenir

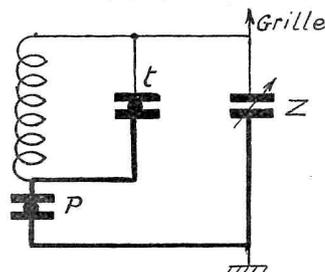


Fig. 2.

le réglage unique, c'est-à-dire la coïncidence approximative des 2 courbes de réglage (hétérodyne et accord) directement en série avec le condensateur variable Z (fig. 1), en général P étant monté à la tête du condensateur variable entre Z et la grille oscillatrice. On dira, dans ce cas, puisqu'aussi bien ces procédés sont d'origine américaine, que l'on a affaire à un montage « padding ». Si, au contraire, et comme cela est plus courant à l'heure actuelle, on monte le condensateur P au pied de la bobine (entre la bobine et la masse) (fi-

gure 2), on dit que l'on a affaire à un montage « tracking ».

Je noterai que le terme padding apporte, ici, l'idée de *remplissage*, de *compensation* et que le mot « tracking », l'idée de « *suivre à la trace* » qui évoque bien l'idée des 2 courbes qu'on oblige à se superposer.

J'ajouterai, pour ne pas avoir de querelle avec certain confrère, qui, lorsqu'il manque de copie, s'abandonne à des fantaisies d'ordre étymologique ou philologique, que les mots « padding » et « tracking » indiquent l'action, la fonction puisqu'il s'agit du participe présent du verbe, que pour être exact, par suite, on devrait désigner l'organe, le condensateur lui-même, par les termes « *padding* » ou « *tracking* », comme le font d'ailleurs les techniciens américains les plus distingués.

Le technicien français moyen, qui n'est pas toujours agrégé d'anglais, emploie, lui, pour désigner le condensateur monté suivant la figure 1 ou la figure 2, le terme général et impropre de « padding ».

Je ferai comme mon compatriote — oh! ces Français, comme ils sont obstinés dans leur erreurs — dans la suite de cet article, mais du moins, je l'espère, grâce à cette petite digression, je n'aurai pas mérité les foudres des « Abel Hermant » et autres « Lan-cetot » de la presse radioélectrique.

VALEUR DU PADDING.

Elle peut-être calculée, comme je l'ai indiqué dans mon article sur la standardisation, par la formule :

$$P = Z \frac{N'1}{n}$$

Z étant la capacité maximum du condensateur d'hétérodyne, N'1 la fréquence d'accord la plus basse et n la moyenne fréquence.

Nous avons déjà trouvé, pour une MF sur 472 kilocycles, les valeurs :

Padding GO = 146 micromicrofarads.

Padding PO = 518 micromicrofarads.

La valeur du padding OC (gamme 18-52 mètres) sera :

$$\text{Padding OC} = \frac{460 \times 5769}{472} = 5600 \text{ micromicrofarads.}$$

(5769 kilocycles étant la fréquence qui correspond à 52 mètres).

Avec une MF sur 137 kilocycles, les valeurs des paddings sont :

Padding GO = 505 micromicrofarads.

Padding PO = 1790 micromicrofarads.

OU LA QUERELLE DES 400 KILOCYCLES REAPPARAÎT...

Le lecteur n'a pas oublié cette prétendue querelle entre Lucien Chrétien et moi-même sur la question : « Pour ou

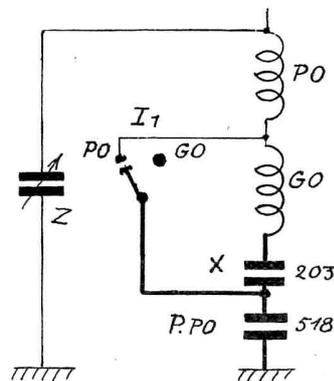


Fig. 3.

contre les 400 kilocycles ». Il sait que je fus institué avocat d'office du 135 kilocycles.

Je m'excuse de rouvrir aujourd'hui le dossier à propos du padding, mais je

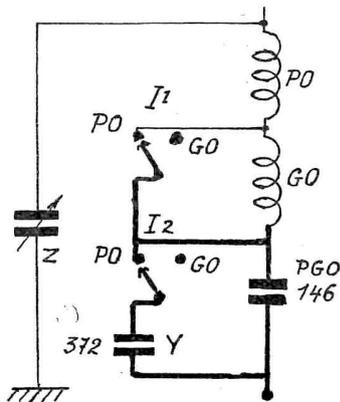


Fig. 4.

dois être l'avocat loyal ou beau joueur et accorder à nouveau cet avantage à mon adversaire :

Sur 400-500 kilocycles, la valeur des condensateurs paddings est trois fois plus petite environ que sur 120-150 kilocycles, ce qui constitue une économie.

LES COMBINAISONS DE MONTAGE.

Les valeurs trouvées plus haut montrent que quelle que soit la valeur de la fréquence moyenne, le padding PO a toujours une plus forte valeur que celle du padding GO. Dans ces conditions, ces paddings se prêteront aux combinaisons de montage suivantes dans un récepteur PO-GO :

Ces différentes combinaisons auront, comme nous allons le voir, des avantages et des inconvénients, et l'adoption de l'une ou de l'autre pourra être vue sous l'angle de l'économie, de la facilité de réglage, du risque de dérèglement et, selon le cas, posera, par suite, tout le problème des relations du constructeur et de son client. Dans ce qui va suivre, les valeurs indiquées seront celles correspondant à une MF sur 472 kilocycles :

a) *Bobinages en série, paddings en série* (figure 3). — Les bobines oscillatrices PO et GO sont en série. En PO, la bobine GO est court-circuitée par I1. En GO, le bobinage oscillateur est constitué par les deux bobines en série. Le padding PO, monté au pied, aura, évidemment, une valeur de 518 micromicrofarads

Pour avoir une valeur équivalente à 146 micromicrofarads en GO, il faudra que le condensateur série X soit tel que l'on ait :

$$\frac{1}{518} + \frac{1}{X} = \frac{1}{146}$$

ou

$$X = \frac{518 \times 146}{518 - 146} = 203 \text{ micromicrofarads.}$$

La somme des valeurs des capacités sera donc, dans ce cas :

$$518 + 203 = 721 \text{ micromicrofarads.}$$

Un seul élément de commutateur sera nécessaire. On voit, d'autre part, en examinant le schéma, qu'il est nécessaire de commencer l'alignement du récepteur par la gamme PO, que, d'autre part, si le padding PO se dérègle, les 2 gammes PO et GO se trouveront dérèglées.

Malgré cet inconvénient, cette combinaison est assez couramment adoptée, comme je l'indiquerai dans la suite de cet article.

b) *Bobinages en série, paddings en parallèle, de capacité minimum* (figure 4). — Ici, le court-circuit de la bobine GO est obtenu par un commutateur I1.

Le padding GO (146 micromicrofarads) est monté en pied.

Pour le fonctionnement en PO, un condensateur supplémentaire Y est monté en parallèle sur le padding GO; il doit avoir pour valeur :

$$Y = 518 - 146 = 372 \text{ micromicrofarads}$$

et est mis en circuit par le commutateur I_2 .

Avec cette combinaison, la somme des

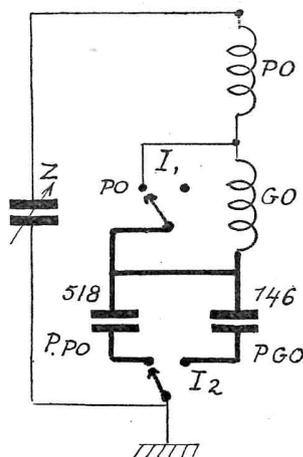


Fig. 5.

capacités est 518 micromicrofarads; elle est moindre que précédemment, mais 2 commutateurs sont nécessaires.

On doit, d'autre part, en toute logique, aligner d'abord la gamme GO, puis la gamme PO. Si le padding GO

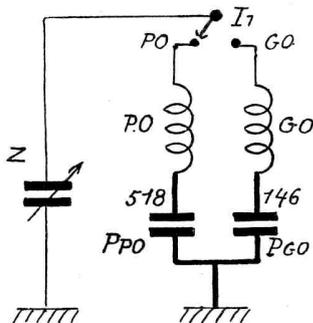


Fig. 6

se dérègle, les 2 gammes se trouveront dérèglées.

c) *Bobinages en série, paddings en parallèle* (figure 5). — La commutation des bobines se fait comme précédemment : les paddings PO et GO ont respectivement 518 et 146 micromicrofa-

rads; ils sont indépendants et mis en circuit alternativement par le commutateur I_2 .

Avec cette combinaison, la somme des capacités est :

$$518 + 146 = 664 \text{ micromicrofarads}$$

elle est plus élevée qu'avec la combinaison précédente. 2 commutateurs sont toujours nécessaires. L'alignement peut se faire dans n'importe quel ordre. Le dérèglement d'un padding n'entraîne pas le dérèglement de l'autre gamme.

d) *Bobinages séparés, paddings indépendants* (figure 6). — Cette combinaison a les mêmes particularités que celle de la figure 5. Cependant, il n'y a, dans ce cas, qu'un seul inverseur. On doit ajouter, cependant, que cette combinaison nécessitera plus de fil pour l'exécution des bobines.

PRATIQUE DU PADDING.

Le condensateur padding sera, selon le cas (nous précisons les conditions du choix plus loin) :

- Soit un condensateur fixe;
- Soit un condensateur ajustable;
- Soit un condensateur ajustable, de valeur assez faible, monté en parallèle sur un condensateur fixe.

On conçoit que la solution a n'entraîne qu'un alignement grossier; il est, en effet, difficile de fabriquer en série des condensateurs à diélectrique solide de valeurs précises et identiques, de faire que ces condensateurs conservent avec le temps exactement leur valeur, c'est-à-dire que la constante diélectrique ne varie pas.

Si l'on compare les solutions b et c qui, théoriquement, doivent permettre d'obtenir un alignement précis, on voit que la précision la plus grande peut être obtenue avec la combinaison c puisque chaque tour ou fraction de tour du condensateur correspond alors à une plus faible capacité.

Si, d'autre part, la combinaison c est est obtenue avec un condensateur qui est à peu près le cinquième de la capacité totale requise, un desserrage d'une certaine fraction de tour provoquera, grosso-modo-, une variation de capacité 5 fois moindre — c'est-à-dire un dérèglement moins important — que le même desserrage pour un condensateur ajustable employé seul.

Pour toutes ces raisons, la combinaison c sera préférée à la combinaison b.

Au surplus, elle s'impose aujourd'hui de plus en plus, car les constructeurs ont à peu près abandonné la construction de condensateurs ajustables de forte valeur. Aussi, le constructeur de postes est-il obligé de se rabattre sur les combinaisons a ou c.

La combinaison adoptée dépendra de son souci de précision et, d'autre part, des possibilités que lui laisse la détermination, a priori, d'un certain prix de revient de l'ensemble du récepteur.

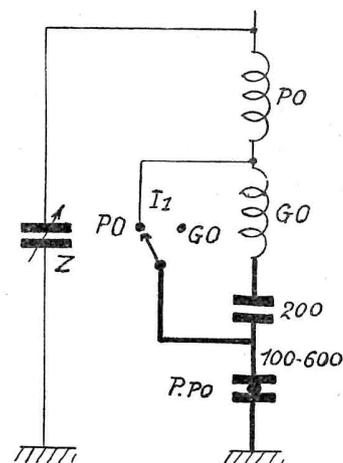


Fig. 7.

C'est ainsi que dans tel récepteur vendu à très bon marché par tel grand bazar, je relève l'existence de 2 paddings fixes en GO et PO. Il y a économie

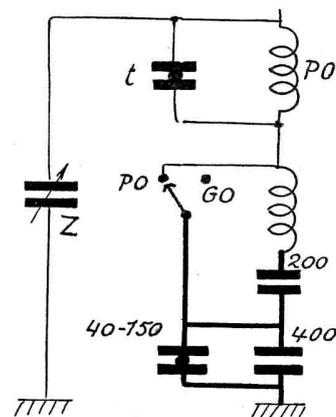


Fig. 8.

d'achat et l'alignement est inutile ou confié au dieu Hasard.

Dans un récepteur dit « de bataille » d'une grande marque (moins de 1.000 francs), le montage des paddings est fait conformément à la figure 7 : en

PO, un ajustable de 100 à 600 micromicrofarads et, en GO, un condensateur fixe de 200 microfarads (environ). J'ai indiqué, précédemment, que la valeur requise serait de 203 micromicrofarads.

Sur tel récepteur moyen du commerce (toutes ondes à 1.600 francs), les padding

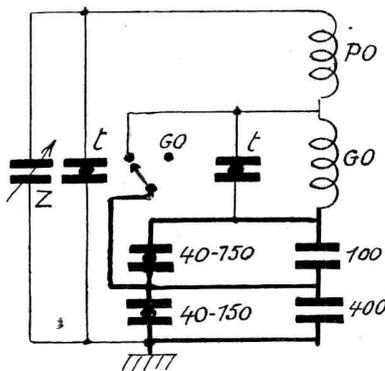


Fig. 9.

sont choisis et montés conformément à la figure 8.

En PO, un padding ajustable de 40 à 150 micromicrofarads en parallèle avec un condensateur fixe de 400 micromicrofarads ; en GO, un condensateur d'appoint fixe de 200 micromicrofarads.

Sur un récepteur de luxe (toutes-ondes, de prix allant de 2.000 à 3.000

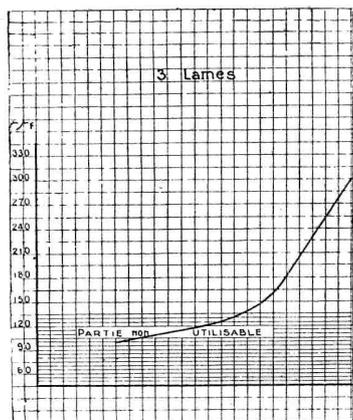


Fig. 10.

francs), la combinaison est la suivante (figure 9) :

En PO, la même que précédemment ; en GO, un padding fixe de 100 micromicrofarads monté en parallèle avec un ajustable de 40 à 150 microfarads.

Enfin, sur un jeu de bobines de haute qualité, avec bobines PO et GO séparées, je relève les combinaisons suivantes :

PO : un condensateur de 460 micromicrofarads et un condensateur ajustable de 100 micromicrofarads, au maximum ; en GO : un condensateur fixe de 120 micromicrofarads et un condensateur ajustable de 100 micromicrofarads.

Il va sans dire que chez les constructeurs où la précision de bobinage est extrême et où le choix des condensateurs se fait très sérieusement, on pourra avoir recours à des condensateurs ajustables de plus faible valeur encore, ce qui augmentera la précision de réglage.

LE CHOIX DU PADDING.

J'ai indiqué précédemment que la construction de condensateurs ajustables à diélectrique mica était à peu près abandonnée : on ne fabrique guère que des condensateurs ajustables de capacité ayant au maximum une valeur de 500 micromicrofarads et un nombre de lames maximum de 4 ; le support sera, le cas échéant, en calit, stéatite imprégnée ou bakélite haute fréquence.

Voici, par exemple, un tableau de valeurs courantes :

Nombre de lames	Bakélite Capacités		Stéatite Capacités	
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
2	75	130	40	150
3	150	250	* 30	300
4	240	400	150	500

Comme on peut le voir, la valeur minimum de capacité comparée à la valeur maximum est assez considérable ; en d'autres termes, la partie non utilisable d'un condensateur ajustable est grande. (Voir, à ce sujet, la courbe de la figure 10 qui se rapporte à l'ajustable à 3 lames marqué d'un astérisque dans le tableau précédent.)

Comme je l'ai indiqué dans plusieurs comptes rendus de la T.S.F. pour Tous, une tendance est actuellement assez accusée à l'emploi de condensateurs ajustables à diélectrique air. Avec de tels condensateurs, on réalise les avantages suivants :

a) Faibles pertes ;

b) Faible valeur de résiduelle (un ajustable courant à 2 lames au mica de

130 micromicrofarads a une résiduelle de 75 micromicrofarads, tandis qu'un bon ajustable à air du commerce, pour une capacité totale de 170 micromicro-

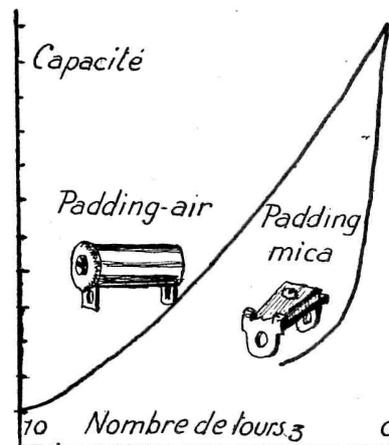


Fig. 11.

farads, a une résiduelle de 12 micromicrofarads seulement) ;

c) Variation à peu près linéaire de la capacité ;

d) Variation totale obtenue pour un plus grand nombre de tours de la vis (10 pour l'ajustable à air, 3 pour l'ajustable au mica).

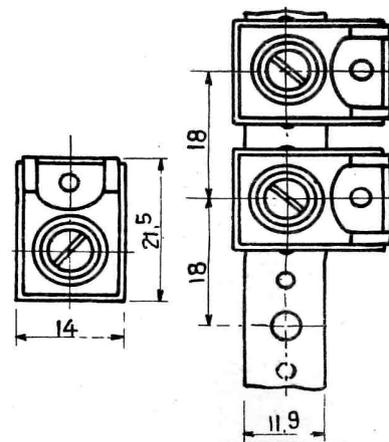


Fig. 12. — Cotes de détail d'un ajustable faible capacité et son montage sur barrette isolante.

On examinera avec avantage la figure 11, qui met en évidence les avantages c et d.

GROUPAGE DES AJUSTABLES.

Comme je l'ai indiqué au cours de cet article, tout récepteur soigné, surtout s'il est à 3, 4 ou 5 gammes, comportera un nombre respectable de condensateurs fixes ou ajustables, paddings ou trimmers. Aussi, ces accessoires seront avec avantage du type à support isolant et groupés sur des barrettes de fixation. (Voir, à ce sujet, la figure 12 qui représente les cotes de détail d'un ajustable et son montage sur une barrette ou bande de groupage).

Je terminerai d'un mot ce chapitre en demandant instamment à MM. les cons-

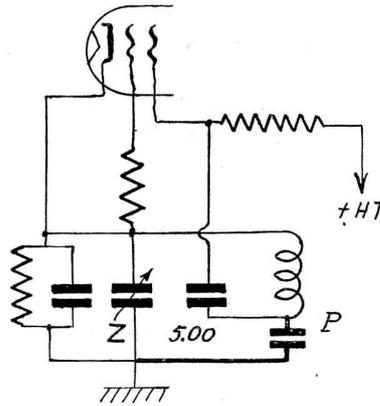


Fig. 13. — Dans ce montage, le condensateur padding P étant commun au circuit grille et au circuit plaque, réalise le couplage statique de ces 2 circuits. Il n'y a ainsi aucun enroulement dans le circuit plaque.

tructeurs de condensateurs ajustables, de bien vouloir marquer sur ces accessoires, de façon apparente et durable, les valeurs extrêmes des capacités.

LE PADDING, ELEMENT DE COUPLAGE.

J'ai expérimenté récemment avec succès, un type d'oscillateur mis sur le marché par un important constructeur de bobinages à noyau de fer et dans lequel l'enroulement de plaque est supprimé (variante du montage Colpitts). Le couplage entre grille plaque est obtenu par le condensateur padding (voir figure 13). Cette disposition a l'avantage de la simplicité et de la stabilité.

Pierre-Louis COURIER.

CHEZ LES CONSTRUCTEURS

Présentation à la presse de nouveaux récepteurs

Les nouveaux modèles de récepteurs Philips ont été présentés à la presse radioélectrique au cours d'une très intéressante séance. Parmi les particularités de ces nouveaux récepteurs, il faut citer l'évident souci d'obtenir une qualité musicale de plus en plus grande. Pratiquement, cette tendance s'est traduite par la mise au point d'un nouveau haut-parleur à cône antidirectionnel. En effet, bien des haut-parleurs concentrent l'énergie sonore correspondant aux fréquences aiguës dans un angle très aigu. La reproduction parfaite n'est accessible qu'aux oreilles placées exactement dans l'axe du haut-parleur. Le cône antidirectionnel permet d'éviter cet effet et de répartir harmonieusement l'énergie acoustique dans toutes les directions.

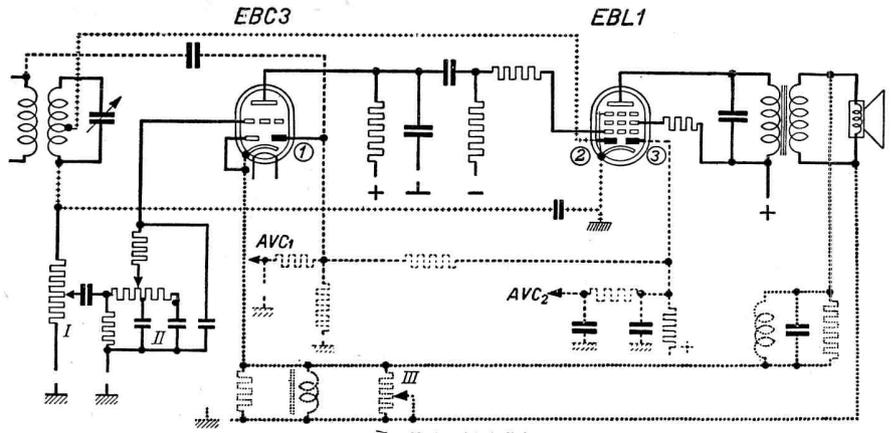
C'est encore cette recherche de la qualité qui a conduit les techniciens à utiliser dans un grand nombre de modèles un montage à contre-réaction. Ce n'est pas aux lecteurs de la T.S.F. pour Tous qu'il faudra apprendre les avantages de ce procédé...

Pour appliquer facilement la contre-réaction, nous avons montré qu'il était nécessaire de séparer les fonctions de détection et de préamplification. (C'est pourquoi l'Octophone 37-38 utilise une EB 4 et une EF 6.) Le problème a été résolu par Philips par l'emploi du mon-

tage à trois diodes, dont nous donnons ci-joint le schéma. La diode de détection est une des diodes du tube EBL 1. L'autre anode sert à obtenir le « délai » nécessaire à la régulation différée. Enfin

possible.

Parmi les autres caractéristiques, citons : le cadran inclinable, le monobouton universel, la possibilité d'utiliser tous les récepteurs sur continu au moyen du



Montage perfectionné de la compensation du fading. D, est la diode de redressement et D, la diode de retardement, AVC, règle le tube M. F. et AVC, l'octode.
 Contre-réaction. } On remarquera que ces circuits sont complètement séparés.
 - - - - - Circuit normal.
 I. Réglage de l'intensité sonore. — II. Nouveau potentiomètre efface de sons aigus. — III. Potentiomètre des sons graves.

la diode de régulation est celle du tube EBC 3 (marquée 1). L'anode est couplée au primaire du transformateur MF par un condensateur.

La forme et la matière des ébéniseries ont été également étudiées dans le but de réaliser la meilleure reproduction

« vibrator », la sélectivité variable, un nouveau compensateur de registre sonore, etc...

Un récepteur, à nouveau réglage automatique d'accord, mériterait à lui seul une étude séparée. Nous aurons peut-être l'occasion d'y revenir. L. C. Y.

LES EXPOSITIONS DE BERLIN ET DE LONDRES

Par L. C. YRIBARNE, d'après nos envoyés spéciaux

BERLIN

Les constructeurs allemands profitent chaque année du Salon de la Radio pour organiser une véritable semaine de propagande pour la T.S.F. De grands efforts publicitaires sont dirigés dans ce sens et de grandioses manifestations attirent l'attention du public sur l'importance de plus en plus considérable que prend la radio dans la vie d'un peuple.

Il va sans dire que, pendant cette semaine de la Radio, le choix et l'exécution des programmes sont particulièrement soignés. Un à un, les grands orchestres de chacune des stations sont présentés au public de l'exposition. On voit ainsi que ce n'est nullement du chiqué et que l'on ne cherche pas, comme chez nous, à faire prendre aux auditeurs une réunion de quatre pelés et d'un tondu ou même... un simple disque... pour un « Grand Orchestre Symphonique... »

En entrant dans le Hall immense où plusieurs milliers d'assistants tiennent à l'aise, un vaste tableau lumineux vous apprend que « aujourd'hui, la station de Cologne visite l'Exposition ».

Un autre tableau indique, minute par minute l'emploi du temps et le programme. Et tout cela se déroule devant vous et sous votre contrôle. L'annonceur se présente à son lointain public en lui apprenant que l'orchestre de la station et tous les artistes sont en visite à Berlin...

Vous me direz sans doute que des manifestations semblables ont lieu chez nous? Oui — Mais tout le monde a l'air de se moquer du public. C'est, du moins, l'impression que j'éprouve.

On voit un annonceur furtif qui se dépense beaucoup... un chanteur arrive en s'épongeant le front: « Je suis en retard... c'est la faute au métro... Je passerai après... » C'est de l'improvisation.

Tandis que, là-bas, tout se déroule tranquillement, sans hâte, avec la précision d'un rouage de chronomètre.

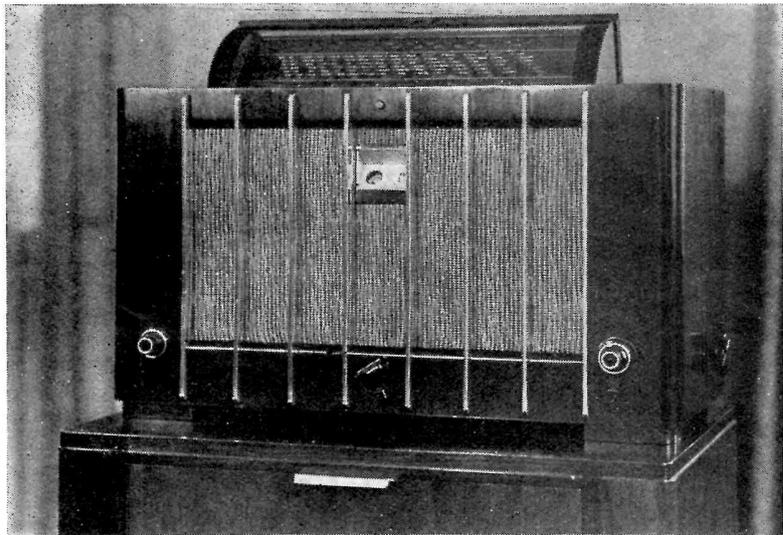
Chaque morceau du programme commence et se termine aux heures prévues...

TÉLÉVISION

Les organisateurs du Salon de Berlin ont voulu montrer au public les possibilités actuelles de la télévision. Dans un hall de démonstration, on trouve, visée par des « caméras », une scène sur laquelle se déroule un spectacle qu'on peut

iconoscope vous regarde. Dès que vous arrivez sous le regard insensible de la « caméra » votre image agrandie apparaît sur l'écran... L'homme « télévisé » peut, d'ailleurs, se voir lui-même au moyen d'un miroir « rétroviseur » placé devant lui.

L'effet est étrange, car l'image projetée paraît plus brillante que l'image directe, saisie par votre rétine. Le résultat a sans doute été obtenu grâce à



Un des plus intéressants récepteurs exposés à Berlin: le Super-Telefunken 7.000 (nous donnerons prochainement la description technique complète de ce remarquable appareil). Cliché Telefunken.

par ailleurs retrouver sur les écrans des récepteurs de démonstration des différentes marques. Il est juste d'ajouter qu'émetteurs et récepteurs sont liés par « fil », ce qui simplifie quelque peu le problème. Les résultats sont bons et le public semble y prendre un assez vif intérêt.

Mais la plus curieuse expérience est celle où les visiteurs peuvent être télévisés eux-mêmes. Imaginez une estrade à laquelle on peut accéder isolément. Derrière est placé un écran de projection assez vaste. Devant, l'œil d'un énorme

l'énorme luminosité du système optique utilisé pour l'iconoscope.

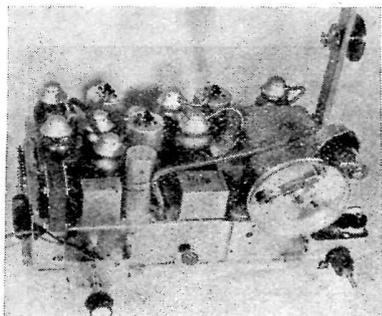
Ces expériences font grand honneur aux techniciens allemands. Il faut toutefois ajouter qu'elles ne sont que le perfectionnement de procédés connus. La télévision piétine depuis plusieurs années. On attend toujours le fait nouveau dont parlait notre rédacteur en chef dans un éditorial vieux de deux ans...

Le problème le plus compliqué à résoudre est sans doute celui de la transmission lointaine... Et c'est un problème d'importance.

LES RECEPTEURS.

Il y a en Allemagne, beaucoup moins de constructeurs que chez nous : deux ou trois dizaines tout au plus. C'est sans doute pour cette raison qu'on remarque une diversité moins grande dans les modèles proposés. Le « fini » et la précision de la fabrication qui étaient jadis des qualités bien françaises semblent être devenues des qualités allemandes. Tout, dans les châssis, est net et sobre. On peut faire certaines réserves sur quelques modèles d'ébénisterie mais : des goûts et des couleurs...

Il y a, bien entendu, le nouveau modèle de « *Volksempfänger* » ou récepteur populaire livré à des prix très bas et



Le châssis du nouveau Telefunken.

permettant cependant d'obtenir une belle qualité musicale...

Le phonographe a visiblement beaucoup plus de fidèles que chez nous. Certaines innovations techniques présentent un intérêt évident, par exemple, le pick-up Telefunken a une aiguille inusable de saphir et dont le poids effectif est de 25/30 grammes alors que celui d'un pick-up normal est de 100/150 grammes.

On remarque beaucoup de disques combinés avec moteur et pick-up mais relativement peu de phonographes complets, c'est-à-dire comportant un amplificateur intérieur. Dans la majorité des cas, l'utilisateur utilise la partie B.F. de son appareil.

Techniquement, les récepteurs ressemblent aux nôtres. Notons toutefois que le tube changeur de fréquence a peu près universellement employé est le modèle ACH 1, inconnu chez nous, qui est une triode-hexode ; les éléments triode et hexode sont électriquement indépendants. Un tel tube présente un

intérêt évident pour supprimer le glissement de fréquence et certains phénomènes gênants de couplage interne.

Il y a de beaux récepteurs de luxe à 11 lampes équipés avec 2 hauts-parleurs, étage final comportant deux triodes en push-pull, classe A.B., contre réaction et accord automatique... (voir cliché ci-contre).

L O N D R E S

L'Exposition a lieu, comme chaque année, dans le Hall d'Olympia. Un effort très net a été fait pour augmenter le « confort » des visiteurs. Les allées sont plus larges, de nombreux coins de repos ont été prévus. Les exposants sont incomparablement plus nombreux qu'à Berlin, il y a, cependant moins de constructeurs qu'en France...

Nos voisins d'Outre-Manche sont venus aux ondes courtes ; beaucoup d'appareils présentent une ou deux gammes d'ondes inférieures à 100 mètres. Tel n'était pas le cas l'an dernier. En cette matière, les constructeurs français ont donc montré le chemin. Mais on a l'impression que les anglais ne tarderont pas à les dépasser sur cette route.

Leurs récepteurs possèdent, en effet, des gammes d'ondes courtes qui ne sont pas seulement là pour le coup d'œil. Une habile propagande engage les usagers à s'en servir et démontre les possibilités fantastiques des ondes courtes.

Le récepteur-type est, comme chez nous le changeur de fréquence sans étage HF d'entrée. Le changement de fréquence est, comme en Allemagne, fréquemment obtenu par un tube triode-hexode.

La présentation des appareils ne diffère pas sensiblement de la nôtre. Celle du cadran est même, en général, moins heureuse. La plupart sont imprimés sur celluloïd alors que nous en sommes au stade de l'impression sur verre qui donne une netteté incomparablement plus grande.

Nous n'avons point trouvé de modèles anglais munis d'un dispositif d'accord automatique. Les réglages silencieux-automatiques sont nettement en voie de régression. Un seul modèle anglais, encore s'agit-il d'un combiné *Radio-Gramophone* (R.G.D.) est équipé avec expansion des contrastes.

On cherche, avant tout, la grande qualité de reproduction. L'auditeur an-

glais moyen s'intéresse peu aux émetteurs du continent. Par contre, il veut entendre les émissions de la B.B.C. avec le maximum de fidélité. Cela conduit les constructeurs à soigner tout particulièrement cette qualité. On constate fréquemment que l'étage final est équipé avec un tube, voire même deux tubes triodes (push-pull). De nombreux modèles haut-parleurs sont utilisés : cônes de grand diamètre, cônes elliptiques, double hauts-parleurs, cônes diffuseurs, ébénisterie de formes spéciales pour éviter la résonance etc., etc...

RÉCEPTEUR SUR BATTERIES

Ce qui surprend aussi vivement le visiteur français c'est le nombre considérable de récepteurs sur batteries. Cela tient sans doute au nombre considérable de villages non électrifiés et, aussi ; au fait que de nombreux secteurs sont continus.

Chez nous, le récepteur sur batterie est un peu méprisé par le constructeur. On en présente un modèle... parce qu'il faut bien en présenter un. Les résultats importent assez peu.

Au contraire, les constructeurs anglais sont arrivés à présenter des récepteurs batterie, qui donnent, à tous les points de vue, des résultats absolument comparables à ceux des récepteurs sur secteur. On emploie un étage final en push-pull classe B et un dynamique à aimant permanent...

LA TÉLÉVISION

Des expériences ont lieu chaque jour et l'on peut observer les résultats sur des récepteurs du commerce. Il s'agit là d'une transmission avec liaison hertzienne. Le public s'y intéresse vivement. Mais il est prévenu que les transmissions actuelles de la B.B.C. n'ont encore qu'un caractère strictement expérimental.

CONCLUSION

Ainsi le Salon de Londres et celui de Berlin ont leur physionomie particulière. Il serait extrêmement intéressant pour nos constructeurs d'aller y faire un tour. Ils pourraient en rapporter une vaste moisson d'idées intéressantes, non pas d'idées techniques, mais d'idées sur la manière d'organiser un Salon ou une exposition.

L. C. YRIBARNE.

LA PRATIQUE DES ONDES TRÈS COURTES A LA PORTÉE DE L'AMATEUR

Avantages pratiques et usages des émissions sur ondes très courtes (gamme de 4 à 10 mètres)

La gamme des ondes très courtes, spécialement sur la bande de 4 à 10 mètres, offre désormais aux amateurs de T.S.F. un nouveau champ d'activité et met à leur portée des applications nombreuses et diverses. Ces ondes permettent seules, en effet, désormais, la réception des émissions régulières de télévision à haute définition, et même des sons qui les accompagnent.

Grâce à elles, on peut surtout établir des communications bi-latérales, en télégraphie et en téléphonie, à des distances de plusieurs kilomètres, ou même de plusieurs dizaines de kilomètres, au moyen de postes mobiles portatifs émetteurs-récepteurs, de petites dimensions, de manœuvre facile, de prix réduit, dont la construction est aisée.

L'amateur qui se contente d'installer une station réceptrice, peut, d'ailleurs, dès à présent, recevoir régulièrement un grand nombre d'émissions radiophoniques.

L'émission et la réception des ondes très courtes ne sont donc plus réservées aux usages scientifiques, militaires, ou même simplement industriels. Elles sont désormais à la portée de tout amateur. Les appareils correspondants comportent même souvent beaucoup moins de pièces détachées et sont beaucoup moins complexes que les appareils modernes ordinaires, destinés à la réception des ondes de broadcasting.

Quelques articles fragmentaires ont déjà paru dans la Revue à ce sujet; mais ils n'ont donné que des indications très sommaires, et sans un caractère pratique d'ensemble.

Il nous paraît donc intéressant de présenter à nos lecteurs une étude d'ensemble sur la question. Et on en trouvera ci-dessous le premier article, rappelant des notions indispensables préliminaires sur les caractéristiques et les usages des radio-communications sur cette gamme d'ondes particulières.

Les émissions radiophoniques ordinaires sont transmises sur une gamme de 200 à 2.000 mètres de longueur d'onde environ, mais, déjà, avec les postes « toutes ondes » qui sont désormais en majorité, du moins lorsqu'il s'agit de récepteurs de qualité, on peut recevoir les émissions sur ondes courtes sur la gamme de 15 à 80 mètres de longueur environ. Ces émissions proviennent, en général, de postes lointains, et c'est grâce à elles qu'on peut désormais entendre régulièrement les stations américaines, par exemple, dans des conditions relativement aisées.

Les postes récepteurs « toutes ondes » sont ainsi désormais courants, et leur construction ne diffère guère de celle des postes ordinaires, mais voici qu'on parle désormais, non plus seulement d'émissions sur ondes courtes, mais sur ondes très courtes, de l'ordre de 5 à 10 mètres de longueur d'onde, et tout spécialement à propos des émissions de télévision transmises par le nouveau poste émetteur de la Tour Eiffel, à la fois pour les images et pour le son avec un décalage relativement faible.

Voilà pour les sansfilistes épris de nouveautés un nouveau champ d'activité presque encore inexploré qui doit intéresser non seulement l'amateur de télévision, mais tous ceux qui désirent s'initier aux questions scientifiques, et tout simplement les bricoleurs. La réception des ondes très courtes peut, en effet, être effectuée avec des appareils de principes simples, mais dont la construction doit être soignée, et l'on trouve désormais aisément dans le commerce les pièces qui servent à leur montage.

Les postes émetteurs-récepteurs eux-mêmes sur cette gamme sont extrêmement simples, et peuvent pourtant, en raison de leur facilité de transport, de la réduction de leurs dimen-

sions, permettre de réaliser un grand nombre d'expériences particulièrement intéressantes.

Avant tout, il faut connaître exactement ce qu'on entend par ondes très courtes, et les propriétés particulières de ces ondes qui sont souvent encore assez mal connues de la majorité des sans-filistes.

Les grandes ondes, ou plutôt les *ondes longues*, ont une longueur limitée entre 3.000 et 30.000 mètres; la longueur des *ondes moyennes* est comprise entre 400 et 3.000 mètres; celles des *ondes intermédiaires* entre 150 et 400 mètres, et les *ondes courtes* ont une longueur qui varie entre 10 et 150 mètres; les ondes *ultra-courtes* auraient une longueur inférieure à 10 mètres.

Dans le langage vulgaire de la T.S.F., et lorsqu'on veut parler des différentes gammes de longueurs d'onde de récepteurs toutes ondes, les *grandes ondes* qui correspondent aux émissions des postes de broadcasting ont une longueur supérieures à 800 mètres environ; la longueur des *petites ondes* est comprise entre 200 et 600 mètres, et celle des *ondes courtes* entre 15 et 100 mètres.

Lorsque le poste comporte deux gammes d'ondes courtes, les unes sont appelées arbitrairement *ondes très courtes*, et s'étendent de 15 à 40 mètres, alors que les autres, ou *ondes courtes proprement dites*, s'étendent de 40 à 100 mètres.

Toutes ces dénominations sont arbitraires, et la seule détermination exacte a été fixée par la convention télégraphique internationale.

D'après elle, les ondes courtes ont une longueur inférieure à 200 mètres et peuvent elles-mêmes être subdivisées en ondes courtes proprement dites, ondes très courtes, et ondes ultra-courtes.

Il faut ainsi considérer désormais, en réalité, 3 gammes d'ondes distinctes :

1° Les ondes courtes de 50 à 200 mètres (1.500 à 6.000 kilocycles), qui sont utilisées normalement pour les radio-communications et la radiophonie à grande distance, et surtout pour les émissions diurnes.

2° Les ondes très courtes s'étendent de 10 à 50 mètres (6.000 à 30.000 kilocycles); elles sont, également, employées normalement aujourd'hui pour un très grand nombre d'émissions de radiodiffusion, et plus spécialement à grande distance, et elles sont reçues dans les récepteurs de T.S.F. « toutes ondes », d'amateur.

3° Les ondes ultra-courtes s'étendent au-dessous de 10 mètres, et leur fréquence dépasse 30.000 kilocycles; on peut les diviser elles-mêmes en deux catégories :

Celles dont la longueur est comprise entre 1 mètre et 10 mètres environ, ou ondes très courtes, et celles qui s'étendent au-dessous du mètre, ce sont les ondes très courtes proprement dites ou micro-ondes.

Ces dernières émissions se prêtent à des applications extrêmement curieuses d'ordre professionnel, ou même militaire, grâce à leurs propriétés directionnelles accentuées pour les

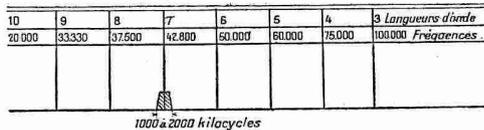


Fig. 1. — La bande des longueurs d'onde de 3 à 10 mètres avec les fréquences correspondantes en kilocycles-seconde. Pour une longueur d'onde de 8 mètres (42.800 kilocycles) la bande de fréquences d'une émission de télévision d'une largeur de l'ordre de 1.000 à 2.000 kilocycles devient acceptable, sans risque de trouble trop accentué pour les émissions radiophoniques.

radio-communications à ondes dirigées, mais, pour le moment, elles ne peuvent offrir un grand intérêt pratique pour les amateurs, en dehors des expériences scientifiques qu'elles permettent de réaliser. Il n'en est pas de même pour les ondes très courtes sur la gamme de l'ordre de 4 à 10 mètres qui peut offrir à l'amateur comme nous l'avons dit plus haut, désormais un remarquable champ d'expérience.

LA GAMME DE 5 A 10 METRES ET SON INTERET POUR LES AMATEURS

Les émissions de la gamme de 5 mètres sont utilisées aujourd'hui, on le sait, dans tous les cas où il faut transmettre des images de télévision à haute définition, et pour réaliser l'accompagnement sonore de ces transmissions visuelles. (fig. 1.)

Elles permettent aisément d'établir des liaisons radio-télégraphiques ou radio-téléphoniques à des distances relativement considérables, en employant des appareils émetteurs et récepteurs de dimensions extrêmement réduites, bien souvent portatifs, des émetteurs et des collecteurs d'ondes particulièrement simplifiés.

On utilise désormais aux Etats-Unis les appareils émetteurs-récepteurs sur 5 mètres aussi facilement qu'on emploie des postes téléphoniques; nous n'en sommes pas encore là en France. Cependant, il existe déjà un poste émetteur de télévision qui émet régulièrement sur une longueur d'onde de 8 mètres. Un nouveau poste émetteur à grande puissance, transmettant également sur cette gamme, a été installé à la

Tour Eiffel et assurera la radio-diffusion régulière d'images animées et sonores. Dès à présent, de nombreux amateurs-émetteurs font régulièrement des expériences avec des postes de ce genre, et il est très facile de capter leurs émissions.

La construction ou l'emploi d'un poste récepteur pour ondes très courtes de la gamme de 4 à 10 mètres présente donc en France un grand intérêt, d'autant plus que les appareils à adopter sont relativement simples et peu coûteux.

Notons cependant qu'en France, en raison du monopole des P.T.T., les radio-communications en téléphonie, ne peuvent être effectuées par des amateurs qu'avec l'autorisation de l'Administration des P.T.T.

En France, la gamme de 5 mètres à 5 mètres 357, soit de 56.000 à 60.000 kilocycles, est seule réservée aux amateurs et, pour entreprendre des essais de transmission à grande distance, ces derniers doivent en demander l'autorisation sous la forme habituelle. On voit, d'ailleurs, sur la figure 2, comment sont réparties les différentes gammes d'ondes très courtes en ce qui concerne leur usage actuel dans les différents pays pour la télévision et pour les essais d'amateur.

COMMENT SE DISTINGUENT LES ONDES TRES COURTES

Avant d'indiquer les usages actuels et les méthodes de réception et d'émission des ondes très courtes sur la gamme de 4 à 10 mètres, il nous paraît utile de rappeler encore sommairement les particularités de leur propagation.

Les ondes courtes au-dessus de 10 mètres se propagent à des distances considérables grâce, on le sait, à leurs réflexions sur des couches réfléchissantes hypothétiques qui se trouvent dans l'atmosphère à une grande hauteur au-dessus du sol, de l'ordre de 100 km.; bien souvent, on peut les recevoir à très grande distance, alors qu'on ne les reçoit pas, au contraire, beaucoup plus près du poste émetteur. Les ondes courtes de 15 à 100 mètres de longueur, en particulier, servent ainsi spécialement à la radio-diffusion à grande distance.

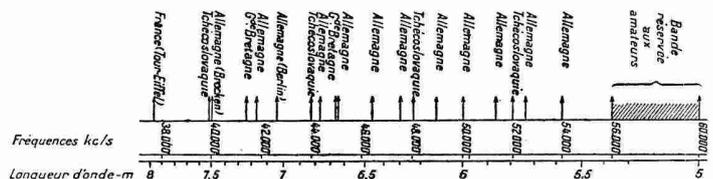


Fig. 2. — Les longueurs d'onde et les fréquences utilisées par les postes de radiophonie et de radiotélévision européens sur ondes très courtes. En haut, la bande réservée en France aux amateurs.

Au-dessous de 10 mètres de longueur d'onde, la propagation s'effectue d'une manière toute différente; à mesure que leur longueur diminue, les ondes électriques se rapprochent des radiations lumineuses, et semblent se propager suivant des lois comparables. En principe, les ondes directes de surface se transmettraient seules, et il n'y aurait plus de réflexion sur les couches élevées de l'atmosphère; les communications à grandes distances seraient impossibles, et seules les transmissions locales seraient à considérer.

Les stations émettrices et réceptrices devraient ainsi demeurer visibles l'une pour l'autre; c'est pourquoi il y a in-

térêt à placer l'émetteur et le récepteur en des positions aussi élevées que possible au-dessus du niveau du sol. Pour les émissions de télévision, on a installé des antennes d'émissions pour ondes très courtes au sommet de la Tour Eiffel à Paris et sur une tour de l'Alexandra Palace à Londres, par exemple.

Ces ondes très courtes, dont seule la propagation directe est théoriquement possible, ne sont donc plus soumises à l'influence de l'état électrique des hautes couches de l'atmosphère. Les irrégularités de réception, telles le fading, dues aux variations des conditions de réflexion sur les hautes couches de l'atmosphère disparaissent donc; elles peuvent donc provenir uniquement des obstacles rencontrés sur leur trajet, en particulier dans les villes.

De même, l'influence de la plupart des parasites atmosphériques, sinon industriels, est beaucoup moins à craindre que pour la réception des émissions sur la gamme ordinaire de broadcasting. Il n'y a plus guère à redouter que certains parasites particuliers, tels que ceux provoqués par les systèmes d'allumage des automobiles; cependant, comme nous le verrons, l'utilisation d'un récepteur à ondes très courtes dans les villes n'évite pas, le plus souvent, la nécessité d'adopter une descente d'antenne protégée ou compensée.

Ces indications théoriques sur la propagation des ondes très courtes n'ont, d'ailleurs, rien d'absolu. Des réceptions, sinon régulières, du moins exceptionnelles, ont pu souvent être obtenues à de très grandes distances par suite de phénomènes encore peu expliqués. C'est ainsi qu'un amateur de l'Afrique du Sud, à Johannesburg, a pu entendre les émissions radiophoniques accompagnant des diffusions de télévision anglaises de Londres. Un amateur anglais a, de même, pu recevoir une émission expérimentale de télévision transmise de Moscou, et un autre amateur, également anglais, une émission américaine effectuée à Boston sur 7 mètres de longueur d'onde!

Ces résultats fort intéressants au point de vue théorique n'ont pas encore une grande portée pratique, mais, en tout cas, la portée obtenue même dans des conditions normales, n'est pas limitée à la valeur qui lui assignerait uniquement la théorie optique; il faut toujours faire entrer en ligne de compte les phénomènes possibles de diffraction et de réfraction.

Les ondes très courtes, dans leur trajet, ne se déplacent pas à la même distance du sol, et les couches d'air traversées se trouvent à des températures, pression et humidité qui varient le long du trajet; il en est donc de même de l'indice de réfraction; c'est pourquoi à grande distance ce rayonnement ne peut se propager rigoureusement en ligne droite; l'influence des conditions atmosphériques n'est donc pas négligeable.

Les expériences anglaises de télévision ont montré cependant que, pour la plus grande partie de la zone régulière de réception, les conditions sont à peu près conformes à la théorie, l'intensité de réception décroît régulièrement à mesure qu'on s'éloigne de l'émetteur.

LES ONDES TRES COURTES ET LES QUALITES MUSICALES DES AUDITIONS

La musicalité des réceptions radiophoniques a été constamment améliorée grâce aux progrès des appareils récep-

teurs et des postes émetteurs, mais il y a une limite vite atteinte, par suite des conditions particulières des transmissions actuelles.

Des expériences d'électro-acoustique indiscutables ont démontré que la bande des fréquences musicales nécessaires pour une transmission intégrale de la musique et de la parole s'étend entre 60 et 10.000 périodes-seconde au minimum. Les systèmes de radio-diffusion à haute fidélité devraient permettre la transmission de cette bande, mais il n'en est rien, en principe, dans les conditions actuelles, puisque les postes émetteurs de radio-diffusion transmettent seulement sur des bandes de brouillage limitées à 10 kilocycles aux Etats-Unis, et même à 9 kilocycles en Europe.

De part et d'autre de la fréquence moyenne de l'onde porteuse de l'émission radiophonique, se trouvent, on le sait, des fréquences variables qui correspondent à des amplitudes variables, c'est ce que l'on appelle la modulation en amplitude. La superposition des courants musicaux microphoniques aux oscillations porteuses à haute fréquence n'est pas un mélange et, pour rester audible, l'onde microphonique amplifiée a une fréquence très inférieure à celle de l'onde porteuse émise par l'antenne.

Le courant initial de modulation envoyé au poste émetteur est de quelques dixièmes de watt, alors que la puis-

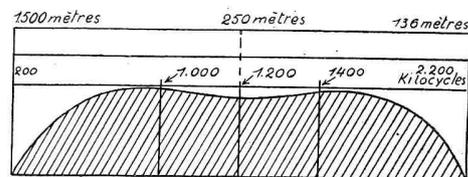


Fig. 3. — Si l'on pouvait effectuer une émission à haute définition exigeant une bande de fréquences de 2.000 kilocycles sur une longueur d'onde de 250 mètres (1.200 kilocycles), elle couvrirait complètement l'intervalle énorme de 136 à 1.500 mètres (200 à 2.200 kilocycles)!

sance des courants haute fréquence de l'émetteur est de l'ordre de plusieurs dizaines ou de plusieurs centaines de kilowatts; le problème de la modulation est donc très délicat, et il faut déjà admirer les progrès réalisés par les techniciens.

La limitation de la bande musicale transmise est due à la nécessité d'éviter les brouillages; étant donné l'augmentation du nombre et de la puissance des postes émetteurs, il faut réserver à chaque émission radiophonique, de part et d'autre de sa fréquence caractéristique, une bande de brouillage de l'ordre de 9.000 à 10.000 périodes-seconde, comme nous l'avons rappelé, bande fixée par les conférences internationales de radiophonie. Malgré les artifices employés et les progrès techniques constants, il est vraiment impossible de songer à transmettre la bande musicale intégrale avec le système de modulation actuel et des bandes de brouillage aussi étroites.

L'importance relative de la bande de brouillage s'accroît, d'ailleurs, très rapidement avec la longueur d'onde. Pour transmettre une bande de fréquence de 8.000 périodes par seconde seulement avec une longueur d'onde de 10.000 mètres, la largeur de la bande de brouillage est de 2.666 mètres; pour une longueur d'onde de 1.000 mètres la largeur

de la bande n'est que de 26 m. 66 et, pour 10 mètres elle ne serait plus que de 26 cm. !

Le nombre des émissions radiophoniques sur ondes longues simultanées est donc très restreint; il n'en est plus de même si l'on considère les ondes courtes et très courtes inférieures à 10 mètres, dont les fréquences porteuses sont supérieures à 30.000 kilocycles, soit 30 millions de périodes-seconde.

A une onde de 10 mètres correspond une fréquence de 30 millions de périodes-seconde, et à une onde de 1 mètre une fréquence de 300 millions. La bande de fréquence qui s'étend de 1 à 10 mètres est donc de 25 millions, et on pourrait théoriquement placer ainsi 270.000 émissions radiophoniques avec un écart de 10 kilocycles.

En augmentant la largeur des bandes de brouillage du simple au double, on conserverait encore un nombre d'émissions possibles bien supérieures aux possibilités industrielles. D'ailleurs, ces émissions ont une portée toujours faible, et peuvent être dirigées. Deux stations de même longueur d'onde situées dans des régions assez éloignées l'une de l'autre, de l'ordre de 10 km. seulement, peuvent ainsi émettre simultanément sans risque de troubles mutuels.

En principe, en employant des ondes très courtes, la transmission intégrale de la musique devient possible; elle est encore facilitée par le fait que les parasites sont en général moins accentués.

LES POSTES PORTATIFS A ONDES TRES COURTES ET LES AMATEURS

Une première application pratique actuelle des ondes très courtes est la diffusion des images animées de télévision et des émissions radiophoniques qui les accompagnent.

Grâce au mode particulier de propagation des ondes très courtes, on peut construire pratiquement des postes émetteurs mobiles peu encombrants et portatifs, et la longueur d'onde de 5 mètres, d'ailleurs admise pour les amateurs, comme nous l'avons indiqué, paraît particulièrement favorable.

On peut déjà trouver aisément dans le commerce des en-

sembles émetteurs-récepteurs alimentés par batteries, et comportant des antennes réduites.

Les plus petits de ces appareils n'ont guère que 20 cm. de longueur et 10 cm. de hauteur; ils sont ainsi plus réduits que les petits postes ordinaires.

On les emploie aux Etats-Unis, en très grand nombre, non seulement pour des usages particuliers, pour les radio-communications dans les propriétés, ou même dans des bureaux, mais encore pour des liaisons de police, pour les radio-reportages, les retransmissions, les services de presse, les explorations, etc.

On les réalise sous des formes extrêmement diverses et parfois fort originales, on en place dans des boîtiers d'appareils photographiques, dans des valises, dans des serviettes et même dans des chapeaux !

L'emploi des ondes très courtes est dès à présent absolument indispensable pour la transmission d'images de télévision à grands détails, dites à haute définition.

La bande de brouillage nécessaire à une émission de ce genre est alors de l'ordre de 1.000.000 de périodes-seconde ou davantage, et on ne peut concevoir de telles émissions sur la gamme de 100 à 1.000 mètres, car elle rendrait nécessaire la suppression des autres émissions de radiophonie. Il devient indispensable d'envisager l'emploi des ondes ultra-courtes d'une longueur inférieure à 10 mètres et, de 1 à 10 mètres, on pourrait théoriquement placer dans une même région 27 émissions de radiovision avec un écart de 1.000 kilocycles. (Fig. 1 et 3.)

Pour les postes émetteurs de radiophonie à ondes très courtes destinés aux amateurs ou semi-professionnels, l'avantage essentiel est la facilité avec laquelle on réalise des liaisons en n'utilisant qu'une puissance extrêmement faible.

Des radio-communications sont régulièrement effectuées à plusieurs dizaines de kilomètres, sur des longueurs d'onde de l'ordre de 5 mètres avec des appareils émetteurs-récepteurs logeables dans une valise transportable.

Nous montrerons comment on peut monter et utiliser ces dispositifs particulièrement intéressants.

P. HÉMARDINQUER.

(CENT PROBLÈMES DE DÉPANNAGE)

CHRONIQUE DU DÉPANNEUR

De la lettre de M. H. M. à Rouen, nous extrayons le passage suivant :

« Dans le but d'obtenir une puissance un peu plus grande sur les stations faibles, j'ai remplacé la détectrice 75 de mon récepteur par un tube duo-diode penthode 6B7, en ajoutant naturellement l'alimentation de l'écran à 40 volts. Le gain de puissance est peu important, presque négligeable et la réception est devenue aigre et mauvaise.

« Je ne pense pas avoir fait d'erreur dans le schéma. Le résultat était si piteux que j'ai, de nouveau, remis en place la 75. Il est juste de dire que, même avec cette dernière lampe, je ne suis pas satisfait du résultat musical. Pourtant mon haut-parleur est un modèle de 22 cm. et de la marque X...

« Je n'entends pas certaines stations, il faut qu'il y ait une certaine puissance pour que l'audition soit à peu

« près bonne. Pour les postes qui sont à la limite il y a comme un arrachement, les sons sont à moitié étouffés.

« Je vous envoie ci-joint mon schéma pour qu'il vous soit possible de le vérifier et de me faire part de vos suggestions. »

Nous avons reproduit fig. 1 le schéma en question. Son examen nous permet de formuler un certain nombre de remarques.

Nous citerons d'abord les observations générales — c'est-à-dire celles qui s'appliquent aussi bien au cas de la triode que de la penthode.

Le schéma présente une erreur qui explique un grand nombre des reproches faits par notre lecteur.

En effet, la polarisation du tube est déterminée par la chute de tension entre les extrémités de Rc et cette tension est

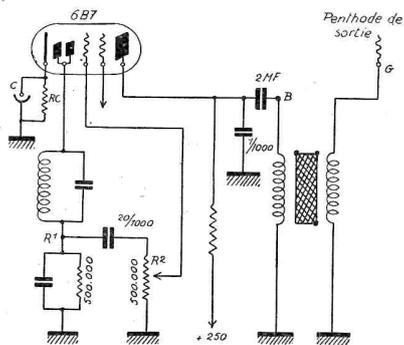


Fig. 1.

appliquée au diode de détection. Dans ces conditions les faibles stations sont complètement éliminées. L'appareil semble, par conséquent, manquer de sensibilité. Ainsi que l'observe notre lecteur, il y a distorsion pour les stations qui sont « à la limite », c'est-à-dire, en réalité, pour celles qui développent une tension du même ordre de grandeur que la tension de polarisation.

Cet effet de distorsion se produit encore pour les stations notoirement plus puissantes mais dont la profondeur de modulation est importante. Dans les « creux » de la modulation l'amplitude est réduite à être du même ordre de grandeur que la tension de polarisation.

Le montage classique correct est indiqué fig. 2. En l'absence de réception la tension de l'anode de redressement est la même que celle de la cathode. La polarisation n'est appliquée que sur la grille de commande et l'on évite ainsi les inconvénients signalés plus haut.

Autre remarque : il est préférable de régler la puissance en montant R1 en potentiomètre plutôt que R2. On peut, en effet, montrer que si les deux montages sont équivalents au maximum de puissance, il n'en est plus de même à puissance réduite.

On constate que certaines fréquences sont favorisées par rapport aux autres. Le seul inconvénient, c'est qu'avec le

montage correct on peut observer des crachements en manœuvrant le potentiomètre, si celui-ci n'est pas de qualité impeccable. Mais on sait, aujourd'hui, construire d'impeccables potentiomètres.

Passons maintenant aux observations plus spécialement relatives au remplacement du tube triode 75, par le tube penthode 6B7.

Le couplage à transformateur n'est pas du tout indiqué. Malgré toutes les précautions il est impossible que l'impédance primaire du transformateur soit suffisante pour s'adapter à la penthode.

Musicalement, le résultat ne peut être bon. D'autre part, c'est pour cette même raison que l'accroissement de sensibilité est absolument dérisoire. Pour employer la penthode il serait bien préférable de coupler directement le tube 6B7 au tube final. Il suffirait de relier B à g (fig. 1) et de fixer la tension moyenne de g par une résistance de 250.000 ou 500.000 ohms, reliée entre grille et masse.

Il est probable que la sensibilité demeurera la même qu'avec la triode — mais on gagnera cet avantage de se passer du transformateur et d'éviter ainsi les déformations à peu près inévitables dont il est responsable. Re-

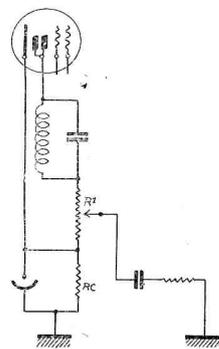


Fig. 2.

marquons en passant que le tube 75 est un tube à grande résistance interne et que son emploi n'est pas du tout indiqué avec un transformateur. Il est spécialement prévu pour l'emploi avec couplage par résistance. On ne peut passer outre à cette recommandation des constructeurs américains que si le transformateur utilisé est d'une qualité tout à fait exceptionnelle. Nous ignorons s'il en est ainsi dans le montage réalisé par notre lecteur.

Dans le montage par résistance, il faut diminuer la grandeur de la capacité placée entre plaque et masse. Un condensateur de 1/1.000 serait manifestement exagéré et risquerait d'amener une atténuation considérable des « aigus ».

En résumé nous conseillons :

1° Rectification du montage de la partie détection;

2° De placer le potentiomètre dans la branche détection et non comme résistance de grille de l'élément amplificateur;

3° Couplage par résistances.

PANNES DE L'INDICATEUR VISUEL

De notre courrier nous extrayons le passage suivant d'une lettre de P. R..., à Casablanca :

« Je viens de terminer le montage de l'Octophone 37-38, à réaction négative. J'ai obtenu, du premier coup, d'excellents résultats. La qualité musicale laisse derrière elle tout ce que j'avais entendu jusqu'à ce jour, même certains récepteurs américains à 16 ou 18 lampes.

« J'ai réglé la réaction de telle sorte que, sur pick-up, la puissance sonore soit confortable pour la pièce dans laquelle l'appareil est installé.

« De cette manière, la puissance est encore plus grande en T.S.F. et je profite du maximum de contre-réaction, c'est-à-dire du maximum d'amélioration de la qualité.

« De ce côté-là, comme du côté de la sensibilité et de la sélectivité, tout va vraiment bien, mais je me heurte à des difficultés inexplicables pour la mise au point de l'indicateur visuel à trèfle cathodique.

« La déviation est à peine visible, même sur les stations relativement puissantes. Pour qu'il y ait une déviation normale, il faut régler sur la station locale. Encore, même dans ces conditions, les feuilles du trèfle s'ouvrent de 3 à 4 millimètres tout au plus.

« La sensibilité du montage est excellente et j'ai contrôlé à l'aide d'un milliampèremètre que le régulateur antifading fonctionnait bien. Il semble donc que le trèfle n'ait aucune raison de ne pas fonctionner.

« J'ai pensé que le trèfle pouvait être mauvais. Je l'ai fait vérifier : il fonctionne tout à fait normalement sur un au-

tre récepteur. J'ai naturellement vérifié le montage, un nombre considérable de fois et je vous envoie, d'ailleurs, ci-joint, le schéma correspondant relevé di-

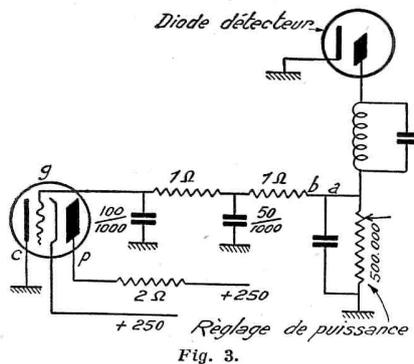


Fig. 3.

rectement sur l'appareil. Je me rends compte qu'il vous sera très difficile de me dépanner, mais je n'ai rien observé de particulier qui puisse vous mettre sur la voie. »

À notre lecteur, nous avons répondu une lettre dont on trouvera l'essentiel ci-dessous :

« Nous pensons pouvoir, au contraire, vous dépanner assez facilement. Le trèfle cathodique étant monté sur le panneau vertical qui tient le cadran, n'auriez-vous pas, par hasard, utilisé un fil souple à plusieurs conducteurs pour amener jusqu'au support de la lampe les différentes tensions de commande et les tensions d'alimentation? S'il en est ainsi, vous pouvez être à peu près certain que le coupable est ce fil dont les divers brins ne présentent pas entre eux un isolement ohmique suffisant.

Faites l'expérience de remplacer ce conducteur ou, plus simplement encore, si c'est possible, de séparer les divers brins, et vous aurez sans doute la surprise que les feuilles du trèfle divergent alors d'une manière normale...

Et voici encore un extrait d'une lettre de notre correspondant, lettre qui suivit notre première réponse :

« La manière dont vous m'avez indiqué le défaut de mon montage m'a absolument stupéfié : c'est à croire que vous êtes doué de seconde vue. L'alimentation du trèfle était, en effet, faite à l'aide d'un conducteur souple contenant de nombreux conducteurs enroulés dans une tresse coton. C'est un modèle de câble qui est fort utilisé pour les téléphones. Je n'aurais jamais pensé que l'iso-

lement assez précaire put jouer un rôle puisque la résistance des conducteurs eux-mêmes est négligeable. J'ai déroulé la tresse coton et, pour faire dévier le trèfle il suffit d'écarter les fils correspondant à la grille, à la haute tension et à la plaque. En les plaçant l'un contre l'autre on réduit progressivement la déviation...

« Si la cause ne peut être mise en doute, j'aimerais, néanmoins, comprendre comment elle agit. Serait-ce abuser que de vous demander d'éclairer ma lanterne ? »

Enfin, on trouvera ci-dessous l'essentiel de notre dernière lettre :

« Nous n'avons eu aucun mérite à deviner ce qui se passait, car nous avons, nous-même, été victime du même phénomène. Il n'y a rien de mystérieux dans cette observation. Reprenons votre schéma (fig. 3).

Dans le circuit de grille du trèfle il y a une résistance totale de 2,5 mégohms. Supposez, maintenant qu'il y ait une résistance de 200 mégohms entre le

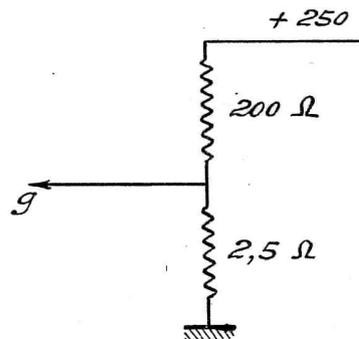


Fig. 4.

fil + 250 et cette grille. Il est évident que nous sommes en présence du dispositif (fig. 4). Il s'agit de calculer à quelle tension correspond le point g. Une simple proportion nous donne la réponse :

$$\frac{250 \times 2,5}{202,5} = \text{soit env. 3 volts.}$$

La grille se trouve donc portée à une tension positive de 3 volts par rapport à la cathode. En conséquence, pour que le trèfle commence à dévier, il faudra développer une tension supérieure à 3 volts aux bornes du détecteur, ce qui est tout à fait exceptionnel. Le calcul ci-dessus n'est d'ailleurs pas rigoureusement exact, il faudrait tenir compte de

la chute de tension créée par le courant de grille. Mais nous pouvons néanmoins, admettre l'ordre de grandeur.

Or, une résistance de 200 mégohms est déjà tout à fait respectable. La moindre humidité dans le câble a pour résultat un isolement beaucoup plus mauvais que cela. Il n'y a donc aucun mystère : il suffit de consulter les chiffres et de savoir les faire parler...

On trouvera ci-dessous encore la solution d'un petit problème posé par l'emploi d'un indicateur visuel de résonance à rayons cathodiques.

Extrait d'une lettre de M. B. S..., à Levallois-Perret (dont le schéma de montage est le même que la fig. 1, à cette différence près qu'une seule résistance de 1 mégohm est utilisée dans le circuit de grille du trèfle cathodique).

...Quand je branche la grille de l'indicateur cathodique, je déclenche un ronflement considérable dans le haut parleur.

Pour éviter les connexions trop longues, j'ai connecté la résistance de grille directement à la cosse du support de lampe du tube EM 1.

Réponse :

Votre trèfle cathodique est probablement placé sur le tableau qui porte le cadran, c'est-à-dire à une distance relativement considérable du potentiomètre de réglage de la puissance.

D'autre part, vous écrivez que la résistance de grille (découplage) est placée au voisinage même du trèfle. Aussi en déduisons-nous qu'il y a une longue connexion entre le point a et le point b (fig. 1).

Mais le point a est en relation directe avec la grille du tube amplificateur à basse fréquence. Cela revient donc à utiliser une longue connexion de grille non blindée. C'est donc certainement la source du ronflement que vous avez observé.

Pour l'éviter, il faut relier directement la résistance de 1 mégohm au potentiomètre (point a) et brancher à l'autre extrémité le condensateur de découplage de 50/100. Après quoi la connexion pourra avoir une longueur aussi grande qu'il est nécessaire, sans que naissent pour cela des ronflements parasites.

L. C.

DESCRIPTION D'UN RÉCEPTEUR DE GRANDE CLASSE

LE ROYAL-BROADCAST DE VITUS

Au mois de mai dernier, commentant pour nos lecteurs les productions exposées à la section radio de la Foire de Paris, nous avions consacré quelques lignes aux caractéristiques techniques d'un nouveau récepteur, dont la conception paraissait en tous points remarquable: le vingt lampes Royal-Broadcast, présenté par Radio-Vitus.

L'originalité des solutions employées pour certains points critiques de récepteurs actuels, notamment au point de vue sélectivité variable et fidélité, méritent un commentaire un peu plus précis et nous nous étions promis de requérir auprès du créateur un supplément d'information, toujours de grand profit pour nos lecteurs.

Les nombreux service-men et revendeurs de France et de l'étranger qui nous lisent, et qui sont en contact direct avec la clientèle, nous ont maintes fois fait part de leur désir d'une information précise et détaillée sur les montages présentant quelque originalité et de conception toute récente.

Connaissant ainsi exactement les ressources techniques de ces récepteurs poussés, ils peuvent, en connaissance de cause, aiguiller le choix de la clientèle susceptible de s'y intéresser, autrement que sur la foi d'un prospectus ou même d'un catalogue.

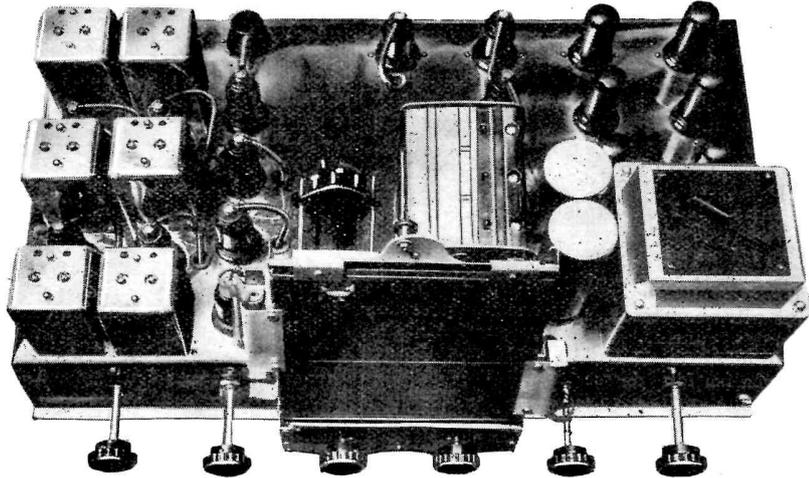
Pour un professionnel, il est utile de connaître le squelette d'un appareil, afin d'en connaître les vraies possibilités. Quand cet appareil appartient à la classe des récepteurs de luxe pour lequel le prix de revient n'est pas venu à contre-temps imposer des solutions moyennes ou timides, il y a là pour le revendeur et le service-man l'occasion de prospecter une catégorie difficile de leur clientèle. Ils ne peuvent le faire sans arguments. Ils n'auront d'arguments que s'ils savent de quoi ils parlent.

Nous avons donc l'intention de publier ici quelques études sur les récepteurs commerciaux les plus en vue actuellement, les plus poussés, et nous serons ainsi

utiles non seulement aux agents qui pourront les faire connaître, et les diffuser, s'ils en valent la peine, mais nous serons aussi utiles à tous les professionnels du

lecteurs qui ont le goût et les possibilités d'achat d'un récepteur de luxe, étant avertis des motifs techniques de sa conception, seront ainsi capables d'utiliser au maximum

plus anciennes du marché, fut, au temps des débuts de la radiophonie, l'une des plus actives dans la voie du progrès. Le poste de luxe, cher, mais très poussé (pour



Le Châssis du Royal Broadcast

Remarquer à gauche les deux amplificateurs M.F. disposés en deux files parallèles.

dépannage, qui se tiendront ainsi au courant des solutions modernes de l'industrie, et enfin aux amateurs éclairés susceptibles de s'intéresser à ces montages. Les récepteurs de grande classe ne sont guère faits pour la clientèle profane. Ceux de nos

ressources, de goûter pleinement les qualités dont il a été doté.

C'est ce travail d'information que nous avons voulu présenter aujourd'hui pour le superhétérodyne Royal-Broadcast, de Radio-Vitus.

Cette maison, l'une des

éprouvées, a été présent chez Vitus aux plus belles heures de la radio, et l'on pourrait citer tel superhétérodyne douze lampes de 1926, qui répondait au même besoin de création que celui qui a présidé à la conception du Royal-Broadcast.

AUDIOLA

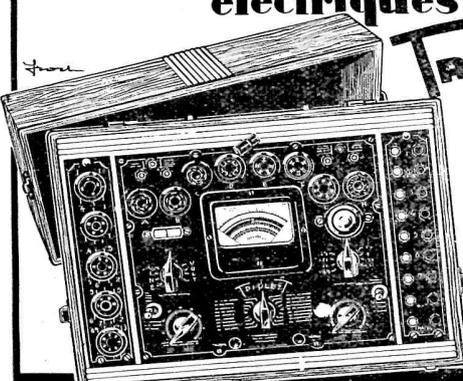
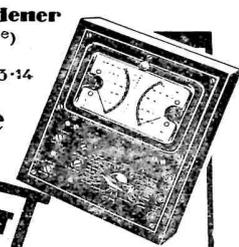
présente ses

Instruments de mesure électriques

5 et 7, Rue Ordener

PARIS (18^e)

TEL: BOTZARIS 83-14

TRIPLETT

NOUVEAUTÉ !

Volt - ohm - milliampère-mètre 1200 C, 20 sensibilités, **5.000 ohms par volt.** Générateur haute fréquence toutes ondes N° 1232 sur secteur. Multimètre 1504. Volt-ohm-milliampère-mètre, lampemètre, capacimètre et analyseur. **NOTICE FRANCO**

Venons au montage. Ce superhétérodyne moderne a fait appel aux tubes de la construction type américaine sous la forme tout-métal. Les types les plus récents y sont représentés, et nous verrons notamment que la célèbre mélangeuse 6L7 est venue offrir ses services.

Le récepteur comporte quatre gammes de réception : limitées selon les normes adoptées pour les circuits standard : deux gammes ondes courtes, de 12 m. 50 à 32 mètres et de 29 à 85 mètres; une gamme petites ondes de 195 à 564 mètres, une gamme grandes ondes de 850 à 2.000 mètres.

Ces circuits sont établis par un bloc de bobinages dont les divers enroulements viennent se souder aux paillettes du contacteur par des connexions ultra-courtes. Les circuits ondes courtes sont réalisés sur mandrin de trolitul. La réalisation de ce bloc, très soigné, où l'on voit un étage haute fréquence travailler sur la gamme d'ondes très courtes, a été confiée à « La Précision Electrique », firme dont nous avons maintes fois entretenu nos lecteurs pour la précision et la régularité de sa fabrication.

Nous allons suivre le schéma général du récepteur.

Le souci de la préamplification, facteur non seulement de sensibilité, mais aussi de pureté, grâce au rapport élevé signal/parasites, et à l'élimination de toute interférence, s'est traduit par l'adoption d'un étage haute fréquence. (Notez que la valeur de moyenne fréquence est de 472 kilocycles.) La première lampe est donc une penthode à pente variable 6K7, en amplificatrice HF, commandée par le régulateur antifading. Nous reviendrons sur ce point.

L'amplificatrice HF fonctionne également sur la première gamme ondes courtes.

La liaison de cet étage est faite par transformateur.

Le changement de fréquence, selon la formule la plus moderne, est réalisé par deux tubes: la mélangeuse 6L7 montée en amplificatrice HF, recevant par sa grille d'injection l'oscillation locale développée par les circuits d'un tube 6J7, monté en triode. Les circuits d'oscillation paraissent classiques,

mais il faut noter l'alimentation de l'anode en dérivation afin de permettre le retour du circuit plaque sur le padding de l'enroulement grille; il y a ainsi couplage statique améliorant la constance d'oscillation.

Ce groupe changeur de fréquence réunit donc les meilleures solutions actuelles, déjà classiques, du changement de fréquence et est assuré d'une stabilité totale. Nous noterons également que le régulateur antifading n'agit pas sur la mélangeuse, afin d'éviter le glissement de fréquence sur la gamme ondes courtes.

L'amplification moyenne fréquence présente une solution hardie, et ultra simple, du problème de la sélectivité variable. Deux amplificateurs complets ont été réalisés, chacun possédant ses tubes propres. Ainsi les circuits ne sont pas dissociés de leurs tubes et aucun trouble ne peut se produire au changement de circuits: pas de capacités parasites, de couplages, ni d'accrochages.

En effet, chacun des amplificateurs moyenne fréquence comporte deux étages, équipés de deux tubes 6K7, penthodes à pente variable. Le châssis groupe les organes pour chacun d'eux sur une seule file, et la stabilité est ainsi assurée. Le changement de bande passante s'effectue donc par la simple inversion de la plaque de la changeuse de fréquence sur l'entrée de l'un ou l'autre des amplificateurs, en même temps que par la commutation de la plaque diode sur la sortie de l'amplificateur correspondant.

Cette méthode a permis aussi de fixer les conditions de fonctionnement des tubes d'après le résultat à obtenir dans chaque amplificateur: les tensions de cathode et d'écrans sont différentes dans les deux cas.

Nous avons donc ainsi quatre tubes 6K7 en MF, deux étant en service à la fois.

L'amplificateur MF sélectif possède une bande passante de 7 kc. 1/2 pour un affaiblissement de 6 décibels, tandis que l'amplificateur « musical » possède une bande passante de 15 kc. pour le même affaiblissement.

Les circuits ont été établis sur noyaux magnétiques; chaque tesla d'entrée possède des noyaux à pots fermés, les deux transformateurs sui-

vants étant sur bâtonnets dans l'un et l'autre cas.

La détection est réalisée par un tube double diode 6H6, ainsi que la commande du trèfle cathodique, indicateur visuel (tube transcontinental EM1), et la commande du régulateur antifading.

Celui-ci régleme l'amplification de trois tubes: les deux tubes 6K7 moyenne fréquence, et le tube 6K7 de l'étage haute fréquence. Mais alors qu'il agit directement sur les deux premiers, son effet est « différé » sur l'étage haute fréquence, ce délai d'action évitant la diminution du signal à l'entrée du tube changeur de fréquence lorsque la station est faible.

Le régulateur agissant sur trois tubes, son efficacité est certaine, et ainsi il n'a pas été nécessaire de recourir au tube changeur de fréquence, qui reste non commandé, pour le plus grand bien de ses fonctions, notamment en ondes courtes.

A la sortie de la détection, un dispositif « mélangeur » est assuré par les tubes 6F5, 6H6 et 6L7. Deux potentiomètres, placés en résistances de grille des tubes 6F5 et 6L7, permettent de doser l'importance des tensions appliquées à chacun. Par ailleurs, le contrôle général de puissance est assuré par prise potentiométrique sur la résistance de détection.

L'importance de l'effet de contraste peut donc être dosée. Le redressement de la tension basse fréquence, nécessaire pour la commande de l'amplification du tube 6L7, est assuré par la double diode 6H6.

La plaque de la 6L7 attaque alors les étages d'attaque BF: une triode empruntée à un tube 6Q7, puis un tube 6F6 monté en triode. Le circuit plaque de ce dernier est formé par le primaire d'un transformateur push-pull à secondaires indépendants.

Chaque branche du push-pull est réalisée par deux tubes 6F6 montés en parallèle, et utilisés en triodes. C'est ainsi un push de quatre triodes qui attaque l'électro-dynamique de vingt watts modulés « haute fidélité ».

La réaction négative a été adoptée: entre les plaques des deux 6F6 de chaque branche et leurs grilles est assurée une liaison par une

résistance et une capacité. Cet effet de contre-réaction régit donc seulement l'amplification des tubes de puissance. Peut-être sera-t-il ensuite appliqué à la totalité de l'amplificateur basse fréquence...

Les créateurs du Royal-Broadcast ont conclu, après plusieurs essais, à l'adoption d'un seul diffuseur, de très haute qualité, plutôt qu'à l'emploi de tweeters séparés pour la reproduction des aigus. Ce diffuseur est à aimant permanent: cette solution commence enfin à conquérir les faveurs des constructeurs de chez nous, comme elle vient de s'imposer à ceux d'outre-Atlantique.

Le filtrage de la haute tension est assuré par deux cellules, la première comporte une self de très fort encombrement, devant livrer passage à un débit de 240 millis. Mais l'alimentation des circuits des quatre 6F6 étant faite avant la seconde cellule, celle-ci peut être beaucoup plus réduite, 100 millis seulement la traversant. Deux valves 5Z4 assurent le redressement. Le transformateur d'alimentation est unique.

Nous résumerons donc la constitution du Royal-Broadcast par l'énumération, dans l'ordre des étages: 6K7, 6L7, 6J7, 6K7, 6K7, 6K7, 6H6, 6F5, 6H6, 6L7, 6Q7, 6F6 et 6F6, 6F6, 6F6, 5Z4, 5Z4, ce qui, avec le trèfle EM1, nous donne les vingt tubes annoncés.

Cela forme un remarquable ensemble de réception, et nous nous plaisons à féliciter cette firme française pour les beaux résultats obtenus avec ce récepteur.

G. GINIAUX.

A PROPOS DE L'EXPOSITION INTERNATIONALE

Les Américains auront, en 1939, à New-York, une Exposition Internationale.

Pour cette dernière, on a déjà adopté un système de hauts-parleurs différent de celui qui avait été établi à Bruxelles, en 1935. Celui-ci comportait une distribution sur toute la surface de l'Exposition, par éléments séparés; à New-York, un obélisque d'une hauteur de près de 250 mètres, sera érigé au centre des terrains et supportera des haut-parleurs géants.

Liste des Pièces Détachées

NÉCESSAIRES A LA MODERNISATION DU RÉCEPTEUR PN-34

MODERNISATION HAUTE FRÉQUENCE

1 jeu de bobinages (bloc 472 Kc, transformateurs MF à noyaux magnétiques fermés et 4 ajustables sur stéatite)	145 »
1 condensateur fixe 1.000 cm	2 75
1 résistance 20.000 ohms	3 10

MODERNISATION BASSE FRÉQUENCE

3 résistances 1/2 watt (100.000, 300.000, 200.000 ohms)	6 »
2 potentiomètres sans interrupteur (500.000 ohms 1 még.)	30 »
3 condensateurs fixes 1/1.000, 8/1.000, 100/1.000)	11 85

PRIX NETS

Prix forfaitaire pour moderniser votre PN-34 avec mise au point complète: 295 fr.

LISTE DES PIÈCES DÉTACHÉES NÉCESSAIRES A LA CONSTRUCTION DE L'AMPLIFICATEUR D'ENREGISTREMENT A HAUTE FIDÉLITÉ DÉCRIT DANS LE N° 152 DE « LA T.S.F. POUR TOUS »

1 Transformateur d'alimentation	95 »	1 Potentiomètre 500.000 Ohms inter.	19 85
3 Condensateurs électrolytiques 16 MFD	60 »	1 » double 100 et 800 Ohms ..	48 »
1 Châssis spécial	20 »	4 Plaquettes 4x19	5 »
2 Selds HT	140 »	3 Supports de lampes	6 »
1 Condensateur fixe 2 MFD 750 volt ..	12 50	1 » » 4 broches	1 75
2 » » 1 MF »	22 »	2 Interrupteurs	13 »
1 » » 25 MFD	9 45	1 Bouton simple	1 75
2 » » 50 MFD	25 20	1 Bouton double	3 50
2 » » 10/1000 et 20.000	11 »	1 Cordon secteur	6 50
2 Résistances 300 Ohms 4 watts	7 20	1 Transformateur de sortie spécial	62 »
1 » 20.000 Ohms 2 watts	3 10	1 Capot de lampe	2 »
1 » 300.000 » »	3 10	10 Mètres fil américain	5 »
1 » 800.000 » »	3 10	2 Douzaines vis et écrous	3 50
1 » 170 » »	3 10	1 Rouleau de soudure	1 50
1 » 100 » 1/2 watt	2 »	1 Mètre soupliso blindé	3 50
1 » 15 » »	2 »	1 Haut-parleur spécial	160 »
1 » 4.000 » »	2 »	1 Jeu de lampes compren. EZ4,EL5,EF6.	144 80
1 » 500.000 » »	2 »		

PRIX NETS

AUX ÉTABLISSEMENTS RADIO AMATEURS,

46, RUE SAINT-ANDRÉ-DES-ARTS, PARIS

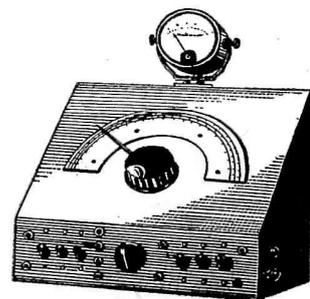
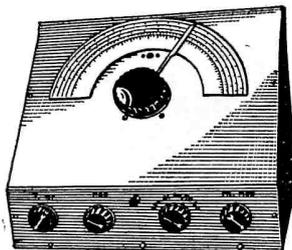
ONDEMÈTRES HÉTÉRODYNES

BIPLEX

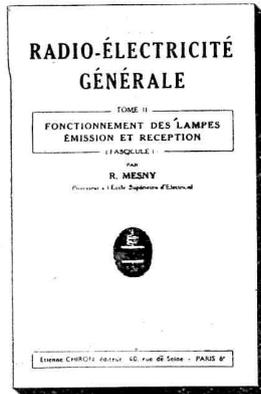
HÉTÉRODYNES T. O. A COUPLAGE ÉLECTRONIQUE - MILLIWATTMÈTRES
CAPACIMÈTRES POUR LA MESURE
DES TRÈS FAIBLES CAPACITÉS

BOUCHET & C^{IE}

30 bis, RUE CAUCHY — PARIS (15^e)
Téléphone : VAUGIRARD 45-93



EXTRAIT DU CATALOGUE des Editions Etienne CHIRON



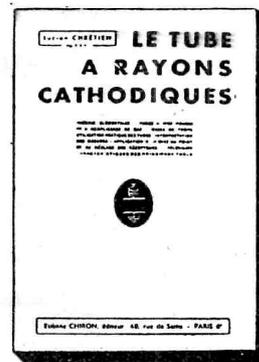
OUVRAGE DE TRÈS HAUTE TECHNIQUE

En 3 tomes dont 2 déjà parus. La somme la plus complète des connaissances techniques par l'une de ses plus grandes sommités. Chaque volume 60 fr.; franco: 63 fr. 50.



TOUTE LA T. S. F. SANS LA MOINDRE FORMULE UNE EXPLICATION CLAIRE, MAGISTRALE DE TOUS LES PHÉNOMÈNES RADIO-ÉLECTRIQUES. UN CHEF-D'ŒUVRE DE VULGARISATION

PRIX: 18 fr.; Fc°: 19 fr. 50



Hier le tube à rayons cathodiques était d'une effrayante complexité. Aujourd'hui, nous traversons une période d'adaptation. Demain, le tube à rayons cathodiques sera dans toutes les mains. Ce sera un instrument de première nécessité, au même titre que l'onde-mètre hétérodyne, ou le simple voltmètre.

PRIX: 10 fr.; Fc°: 11 fr.



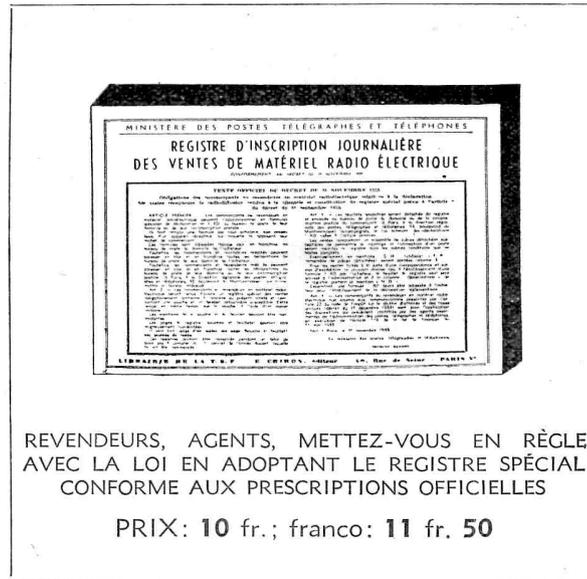
Étude complète de toute la nouvelle série de lampes, plus un exposé sur les tubes à plusieurs électrodes nécessaire à tous, professionnels et amateurs.

PRIX: 20 fr.; Fc°: 22 fr. 50



Cet ouvrage présente sous une forme pratique une classification claire des montages modernes les plus intéressants accompagnés de commentaires détaillés. Désirez-vous monter un monolampe, un adaptateur ondes courtes, une boîte d'alimentation, etc..., cet ouvrage vous donnera toute satisfaction

PRIX: 15 fr.; Fc°: 16 fr. 50



REVENDEURS, AGENTS, METTEZ-VOUS EN RÈGLE AVEC LA LOI EN ADOPTANT LE REGISTRE SPÉCIAL CONFORME AUX PRESCRIPTIONS OFFICIELLES

PRIX: 10 fr.; franco: 11 fr. 50



Que manque-t-il le plus aux amateurs et petits constructeurs au moment d'entreprendre le montage d'un récepteur? Une abondante documentation technique leur permettant de faire le projet rationnel de ce récepteur. Cet ouvrage comble une lacune.

PRIX: 15 fr.; Fc°: 16 fr. 50

**BON DE COMMANDE
A REMPLIR ET A
RETOURNER A
L'ÉDITEUR
ETIENNE CHIRON
40, RUE DE SEINE
PARIS (VI^e)**

Monsieur - Veuillez m'adresser les ouvrages
..... de contre la
somme de francs que je vous adresse par chèque ou par
mandat, ou notre compte chèque postal.
Nom
Adresse

PARIS 63-35
BELGIQUE 1644-60
SUISSE 133-57

**COMPTE-RENDU D'UNE
CONFÉRENCE DE M. ALLEN
B. DU MONT
(Suite)**

M. Du Mont a ensuite présenté son nouvel appareil, dit « Resonoscope », destiné à l'accord visuel des instruments de musique de toutes sortes.

Cet appareil, d'un usage extrêmement simple, permet, d'une part, l'accord de divers instruments; d'autre part, l'analyse des formes d'ondes musicales.

Il comprend, en principe, un oscillographe à rayons cathodiques et une série de diapasons donnant les 12 notes de la gamme chromatique; enfin un microphone mobile permet de capter, au mieux, l'émission musicale que l'on désire étudier.

Le jeu de diapasons normal est basé sur le « la » international, soit 440 cycles, mais, bien entendu, on peut livrer n'importe quel jeu de diapasons basé sur une autre convention.

La présentation luxueuse de cet appareil le rend utilisable dans les studios et salles de concerts.

La troisième partie de la conférence de M. Du Mont a été consacrée aux applications diverses des tubes et oscillographes cathodiques; nous énumérons ci-dessous les principales:

Radio-compas (en particulier pour l'application à l'aviation. On vient de réaliser, en Amérique, un système permettant au pilote de grouper sur le seul écran du tube, les 8 indications des anciens appareils du « Tableau de Bord »).

Etude des vibrations.

Mesures et étude du son et du bruit; leur application aux industries les plus diverses sur les bruits, en cours de fabrication.

Etude de déflagration des divers mélanges explosifs.

Etude balistique (vitesse de départ des projectiles, dispositifs réalisés par la Société Dupont de Nemours).

Etude du cycle de fonctionnement des Diesel.

Soudure électrique.

Télémesures.

Enfin, M. Du Mont a terminé sa conférence en donnant un bref aperçu de l'état

actuel de la télévision en Amérique.

Il existe, à l'heure actuelle, 4 émetteurs de télévision, situés à New-York, Philadelphie et Los Angeles. Ces émetteurs donnent des programmes purement expérimentaux, mais ceci d'une façon régulière (au minimum 3 heures par jour).

La fréquence, aussi bien « Video » que « Audio », est comprise entre 40 et 90 Mc.

Le système d'exploration comprend 441 lignes entrelacées, avec une cadence de 30 images par seconde et 60 entrelacements.

Ces divers émetteurs donnent d'excellents résultats de réception, dans un rayon de 120 kilomètres environ. Il semble, toutefois, que le problème de l'antenne réceptrice doive recevoir une solution tout à fait spéciale en ce qui concerne la télévision.

Cette conférence s'est terminée par une discussion très intéressante pendant laquelle M. Du Mont a répondu à différentes questions posées par l'auditoire. Ces questions ayant principalement trait aux détails techniques de l'émission de télévision actuelle aux Etats-Unis.

F. GUERPILLON & C^{ie}
64, avenue Aristide-Briand
MONTROUGE - ALE CO-93



Contrôleur Universel
13.300 ohms par volt)

Le *Contrôleur universel*, type 13 K pour courant continu et alternatif est, grâce à sa conception récente, à faible consommation (75 microa.), à sa résistance très élevée (13.300 ohms par volt), l'appareil le mieux étudié et répondant le mieux aux exigences de la construction radioélectrique actuelle.

Ses 22 sensibilités sont en alternatif et en continu: 0,75 ma, 15 ma, 75 ma, 300 ma, 7 a. 5, 1 v. 5, 7 v. 5, 75 v., 300 v., 750 v.

Sensibilités supplémentaires en continu R = 13.300 ohms par volt: 75 microa., 0 v. 15, 0 v. 75, 7 v. 5, 15 v., 30 v., 75 v.

Son cadran ayant 4 échelles permet de l'utiliser en ohmmètre, capacimètre, outputmètre, décibelmètre, voltmètre amplificateur, grâce aux adaptateurs désignés ci-dessous

Le *Contrôleur universel* type GY 1333 ohms par volt, cadran 4 échelles, type à 22 sensibilités

Emballage spécial suspendu, obligatoire pour expédition province....

A. M. F.

ÉBÉNISTERIE POUR T. S. F.
STOCK TRÈS IMPORTANT

●

CATALOGUE FRANCO
LIVRAISONS RAPIDES
MÊME PAR UNITÉS

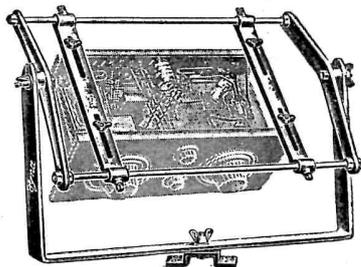
N° 438

L'ART DU MEUBLE FRANÇAIS 5, RUE ALFRED-DE-MUSSET, ST-MAUR (SEINE)
Téléphone : GRA. 02-95

Voilà les choses
DU BON CÔTÉ

CELA EST BIEN FACILE AVEC LE
BERCEAU DE MONTAGE DYNA
UNE NOUVEAUTÉ QUI VOUS FERA GAGNER UN TEMPS PRÉCIEUX

FACILITE
GRANDEMENT
MONTAGES
DÉPANNAGES
EXPOSITION
EN VITRINE
**DE TOUS
CHASSIS**



*Son prix vous surprendra...
renseignez-vous!*



**34 & 36, AV. GAMBETTA
PARIS - TÉL. ROQ. 03-02**

SLOG



Établiss. M. C. B. & V. ALTER
17 et 27, Rue Pierre-Lhomme - COURBEVOIE
Téléphone : DÉF. 20-90



LA MARQUE DE QUALITÉ

BOBINAGES DE T.S.F. A AIR OU A FER - BOBINAGES
SUR PLANS - BOBINAGES TÉLÉPHONIQUES - BOBINAGES
POUR CONTRE- RÉACTION - BASSE FRÉQUENCE

A. LEGRAND 22, RUE LAQUINTINE, PARIS-15°
Téléphone : LECOURBE 82-04

Nous rappelons à nos
abonnés que tout change-
ment d'adresse doit être
accompagnée de 2 francs
en timbres-poste.

== P. L. M. ==

BUREAU DE RENSEIGNEMENTS POUR LE TRANSPORT DES MARCHANDISES

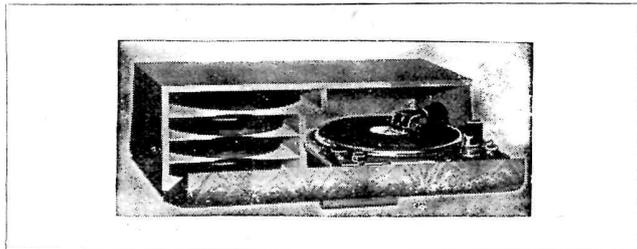
La Compagnie a installé un bureau de renseignements pour le transport des Marchandises au N° 88, de la rue Saint-Lazare. Tél. Trinité 04-80 Poste N° 355.

Sans vous déranger, un simple appel téléphonique, vous pouvez obtenir pour vos envois en bagages, en colis express, en colis postaux ou agricoles, au tarif des petits colis, de la grande ou petite vitesse, les renseignements que vous désirez sur l'acheminement, les prix, les délais, les itinéraires, etc.

Adressez-vous donc au Bureau R.T.M. : le P.L.M. est à votre entière disposition.

LE DOMAINE DU PICK-UP

La saison nouvelle nous apporte une production toujours plus intéressante. Les établissements Max Braun ont su garder leur souci du toujours mieux. Nous les félicitons d'avoir résolu les



problèmes de la qualité et des prix pour chacun de leurs nouveaux modèles.

Allure élégante et musicalité merveilleuse sont l'apanage des nouveaux Phonochâssis Braun (livrés sans ébénisteries) et des « tourne-disques » comprenant ces mêmes ensembles soigneusement assemblés en des ébénisteries de conception inédite.

Les nouveaux pick-ups Braun, dont le poids a été minutieusement étudié, conservent plus longtemps aux disques leurs finesses musicales. Les nouveaux moteurs Braun, extrêmement silencieux, sont d'un fonctionnement très sûr. Le nouveau système d'arrêt automatique fonctionne sans aucune défaillance. Tous ces perfectionnements sont adaptés sur les cinq modèles de Phonochâssis et sur les six modèles de tourne-disques de la saison 1938.

Nous notons encore chez Braun un très joli meuble totourne-disques avec discothèque numérotée; un mécanisme changeur de disques de fonctionnement très régulier; des appareils radio perfectionnés d'une musicalité véritablement enchantée et des appareils combinés radio-phono qui sont les dignes représentants de la grande firme Braun sur le marché français.

APPAREILS DE MESURE

Nous avons présenté, dans l'un de nos derniers numéros, la description d'un nou-

vel appareil de mesure Philips. Nous nous devons de compléter la liste de ses nombreuses utilisations par quelques remarques intéressantes.

Non seulement le nouvel instrument peut être raccordé à n'importe quel sec-

teur de courant alternatif entre 100 et 250 volts, mais aussi, à n'importe quel autre générateur de courant alternatif avec une énergie de 9 w. seulement. Quand il s'agit de mesures pour lesquelles on a à redouter des phénomènes de polarisation, il importe d'indiquer que le petit appareil fonctionne encore infailliblement avec un générateur de 10.000 périodes. Possédant un instrument de mesure à alimentation totale par le réseau, tous les inconvénients provenant de batteries épuisées et autres se trouvent supprimés.

Comme dans cet instrument, on n'utilise aucune partie sensible du point de vue mécanique et que la tension du secteur ne joue aucun rôle dans cette méthode de mesure, il est absolument insensible aux oscillations, chocs, variations de tension, tout autant de défauts imputables, plus ou moins, à, pratiquement, tous les instruments de mesure de précision fabriqués jusqu'à présent.

CE SONT LES ET^{ts} RADIO-AMATEURS

46, RUE SAINT-ANDRÉ-DES-ARTS, PARIS-6^e

QUI CONSTRUISENT

METTENT AU POINT

ET LIVRENT A TOUS

**L'OCTOPHONE 37-38
A RÉACTION NÉGATIVE**

de Lucien CHRÉTIEN

« LA VÉRITÉ DANS L'AUDITION »

Le récepteur le plus moderne livré complet 1475 frs.
Une merveille en sensibilité - sélectivité - haute fidélité...

CONSTRUCTEURS !

POUR L'ÉTABLISSEMENT DE
VOS MAQUETTES DE LUXE

CONSULTEZ

LES BOBINAGES

ITAX

14, ALLÉE DE LA FONTAINE
ISSY - LES - MOULINEAUX

TÉLÉPHONE : MICHELET 22-48



SONIAL

TOUTES LES MESURES AVEC LE

MULTITESTER 409

de la RADIO-CITY-PRODUCTS & C^o

NOTICE GRATUITE SUR DEMANDE

11, Rue de Madrid - PARIS — Téléphone : LABorde 70-63

LISEZ TOUTES LES SEMAINES

RADIO MAGAZINE

L'HEBDOMADAIRE DE L'ÉLITE

- La vie des postes et des ondes.
- Le commentaire des principales émissions de la semaine.
- La critique détaillée des disques d'art.
- L'actualité technique et d'excellents conseils pratiques.
- Tous les programmes radiophoniques.
- Tableaux et horaires de stations.

CETTE COLLABORATION BRILLANTE :

Michel ADAM
Franz de BÉVILLE
Maurice BEX
Lucien DUBECH
Charles GUILBERT
Paul LANDORMY

Pierre LACLAU
Lucien REBATTET
Dominique SORDET
Clément VAUTEL
Bernard de VAULX
Émile VUILLERMOZ

assure à RADIO-MAGAZINE la clientèle
fidèle et toujours plus nombreuse des gens
de goût

Lire une fois RADIO-MAGAZINE

c'est l'adopter définitivement

Le Numéro 2 fr.

L'abonnement annuel 45 fr.

61-63, Rue Beaubourg - PARIS (3^e)

Compte postal: PARIS 623-36

SPÉCIMEN GRATUIT SUR DEMANDE



des
BOBINAGES

indiscutés

Ce sont les bobinages
fabriqués par les Etablisse-
ments RAGONOT, pionniers
des noyaux à poudre de fer stabilisé.

Ils réalisent à la fois :

UNE MUSICALITÉ IMPECCABLE

UNE SÉLECTIVITÉ "AU COUTEAU"

UNE SENSIBILITÉ EXTRÊME

et ceci sous le signe de la **STABILITÉ** avec,
pour vous, une importante diminution du prix
de revient grâce à leur facile alignement.

Tous renseignements aux Etablissements

Ragonot

15, Rue de Milan - PARIS
Tél. Trinité 17-60 et 61

Pub. R.-L. Dupuy

GARRARD
SWINDON

*Moteurs électriques
et Pick-Ups
avec ou sans
changeur de
disques*

GARRARD

AGENTS GÉNÉRAUX
E^{TS} MANDELS
80 rue du Faubg. St Denis
PARIS
TEL. PROVENCE 09-87-73-80

*il ne se fait
rien de mieux*

DES BIJOUX AUX PICK-UP

Nous avons relevé dans la presse quotidienne anglaise avec un certain étonnement que le 26 avril dernier du Château Royal de Tower ont été extraits les bijoux pour être dirigés sous une imposante escorte et avec le cérémonial traditionnel chez les joailliers de la Couronne, Mrs. Garrard et Cie à Londres, fabricants des fameux moteurs électriques et pick-up représentés en France par les Etablissements Mandels.

Or ces derniers nous ont confirmé l'exactitude de ce fait. La maison Garrard plus que bi-centenaire, a conservé sa maison d'origine qui était une officine de joaillerie réputée par la beauté de son travail et la haute honorabilité de ses chefs. Ils sont devenus les « Joailliers de la Couronne ». Il y a plus d'un siècle, ils ont monté une fabrique de mécanique de précision pour la confection des mouvements d'horlogerie. Se développant progressivement, les Garrard ont formé une deuxième affaire « Garrard

Clocks », qui fabrique encore aujourd'hui les montres et horloges connues dans toute l'Angleterre. Cette industrie apparentée à celle des mouvements pour phonographes a amené à créer il y a quelques dizaines une troisième société-sœur « The Garrard Engineering et Manufacturing Company Ltd », fabricant d'abord les moteurs mécaniques pour phonographe et aujourd'hui les célèbres moteurs électriques et pick-up connus dans le monde entier sous la marque « Garrard ». La tradition plus que bi-centenaire préside aux destinées de la firme avec laquelle les constructeurs français de la radio se sont déjà familiarisés.

■
**POUR VOUS PROCURER
TOUT APPAREIL,
TOUTE PIÈCE**

Ecrivez à Radio Amateurs,
« dépôt des grandes mar-
ques », 46, rue Saint-André
des Arts, Paris (6^e).

REVENDEURS...

NE CLOTUREZ PAS LA COMPOSITION
DE VOS COLLECTIONS SANS CONSULTER

LUXOPHONE

61, RUE MOUTON - DUVERNET, PARIS

Le Poste de fabrication soignée...

REVENDEURS!...

CHASSIS NUS ET COMPLETS
5, 6 et 7 LAMPES T.O.

Documentation sur demande

RADIO-STENTOR

68, rue Amelot
PARIS - XI^e
Tél. : Roq. 44-99



Liberté

d'écouter qui vous voulez,
quand vous le désirez,
grâce

à un bon poste, à vos disques préférés

l'ensemble complété par
LE TOURNE-DISQUE "THORENS"

muni du nouveau pick-up "Haute Fidélité"
et d'un classophone.

THORENS
LA MARQUE RÉPUTÉE

coffrets
tables
splendides
meubles
chez votre fournisseur

demandez catalogue illustré
Etablissements H. DIEDRICHS,
13, rue Bleue, PARIS (9^e)
Tél. : Pro. 19-28 et 19-29

CONSTITUEZ-VOUS UNE BELLE BIBLIOTHÈQUE TECHNIQUE



Combien de lecteurs, de sans-filistes, ont cherché en vain l'ouvrage sur le dépannage qui leur permettrait d'avoir enfin pour guide la méthode claire et précise qui leur fait défaut. Voici le manuel que tout dépanneur sérieux doit lire et qu'il consultera dans tous les cas embarrassants.

PRIX: 18 fr.; Fc°: 19 fr. 50



Cet ouvrage est le complément du précédent, car la base du fonctionnement d'un poste est l'équilibre entre toutes ses pièces. L'Art des Mesures fournit au constructeur, à l'auditeur, au praticien, au dépanneur, des éléments utiles pour vérifier, régler, connaître un récepteur.

PRIX: 18 fr.; Fc°: 19 fr. 50



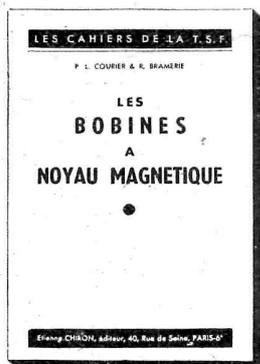
La mise au point, l'alignement, l'installation complète des récepteurs, l'établissement des antennes intérieures et extérieures. La prise de terre. Le dépannage d'un récepteur. Comment rajeunir un super à l'usage du service-man.

PRIX: 12 fr.; Fc°: 13 fr. 50



Un excellent ouvrage de dépannage à l'usage des débutants en matière de radio-service. Ce petit ouvrage sera un guide précieux pour l'amateur et les bricoleurs

PRIX: 10 fr.; Fc°: 11 fr.



I. Historique. - II. Le fer droisé. - III. Propriétés générales des bobines à noyau magnétique. - IV. Fabrication. - V. Bobines à noyau solide. - VI. Fabrication des bobines. - VIII. Le Ferrocarril. - VIII. Essais et mesures. - IX. Montages. - X. Différents procédés de réglage.

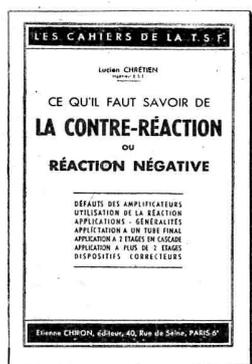
T a b leaux caractéristiques des fils de cuivre pour bobinages (petite et grande sections).

PRIX: 8 fr.; Fc°: 9 fr.



La technique des procédés employés pour réaliser la commande unique, les méthodes précises pour la détermination exacte des circuits et la mise au point des récepteurs sont exposés avec la plus grande clarté. Et un chapitre consacré au réaligement des récepteurs dont les caractéristiques sont connus rendra les plus grands services aux dépanneurs.

PRIX: 10 fr.; Fc°: 11 fr.



On peut affirmer que l'ouvrage présenté est de la plus grande actualité. L'auteur a fait une étude complète: théorique et pratique de la réaction négative. On trouvera, exposés pour la première fois en termes clairs, le mécanisme par lequel la contre réaction étend les possibilités d'un amplificateur: élargissement du spectre transmis, réduction de la distorsion.

PRIX: 12 fr.; Fc°: 13 fr. 50



Étude complète suivant la technique 1937. Circuit d'accord et H.F. Changement de fréquence. Amplificateur de M.F. Sélectivité variable. Noyaux magnétiques. Détection. Régulation. Amplification B.F. Alimentation et réalisation.

PRIX: 16 fr.; Fc°: 17 fr. 50

CHÈQUES - POSTAUX
Paris : 53-35
Suisse : I. 33-57
Belgique : 1644-60

Étienne CHIRON, éditeur, 40, rue de Seine, PARIS (6°)

Webster Electric Company

Racine, Wisconsin.



ET MAINTENANT
LA SÉRIE 40....

SOCIÉTÉ ANONYME
DES ÉTABLISSEMENTS



TÉLÉPHONE : PER. 33-30

13, RUE GUSTAVE-EIFFEL
LEVALLOIS-PERRET

VISSEAUX

la lampe de France

GARANTIT LE SUCCÈS
DE VOTRE SAISON
1937-1938

AVEC LES TUBES

•MG•G•

(MÉTALGLASS) (GLASS)



2

SÉRIES
STANDARD

UN SEUL
CULOT

OCTAL

• 6A8 • 6K7 • 6F6 • 6C5 • 6L7 • 6H6 • 25Z6 •
• 6B8 • 6Q7 • 5Y3 • 6F5 • 6J7 • 25A6 • 5Y4S •

Le Garant: Étienne CHIRON.