

LA T.S.F. POUR TOUS

N° 133

JANVIER 1936

Prix : 4 fr.

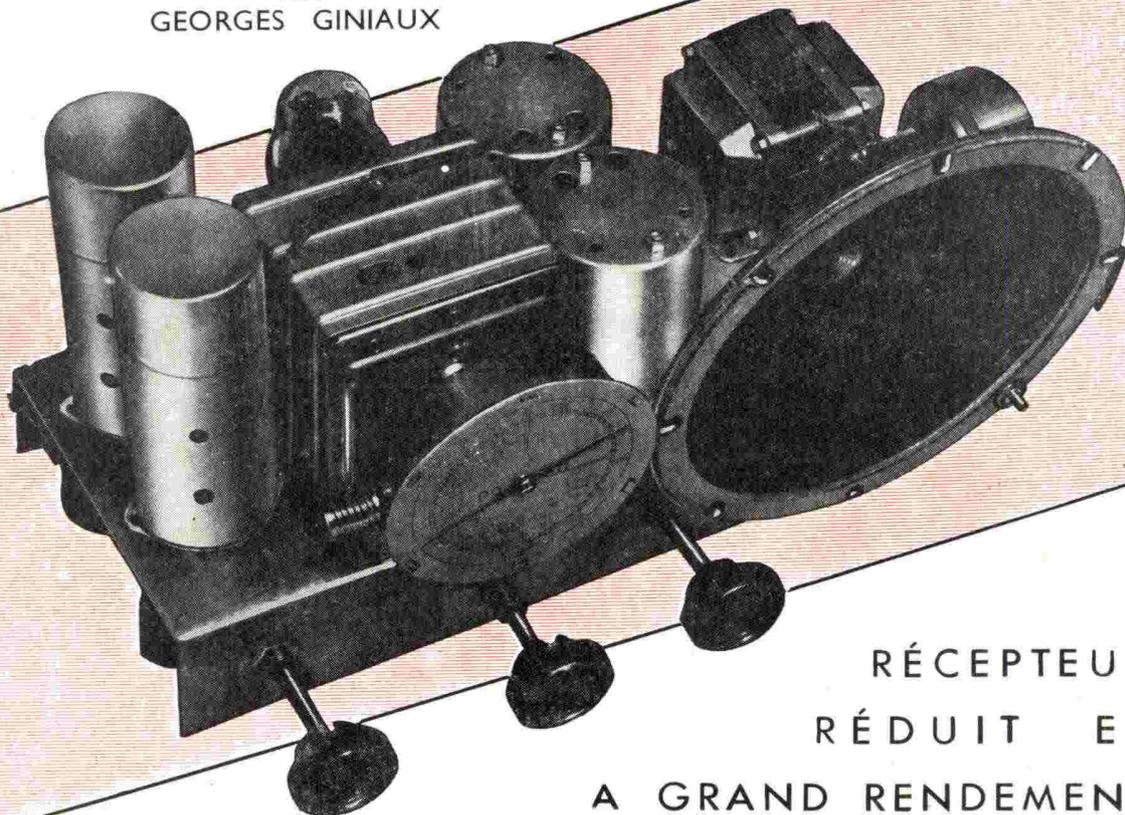
REVUE MENSUELLE DE DOCUMENTATION ET DE TECHNIQUE

**RADIO
REVUE**

LE G2 REFLEX

CINQ LAMPES EN TROIS

PAR
GEORGES GINIAUX

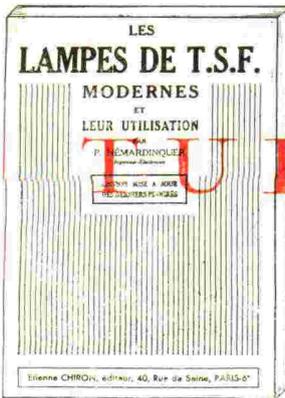


RÉCEPTEUR
RÉDUIT ET
A GRAND RENDEMENT

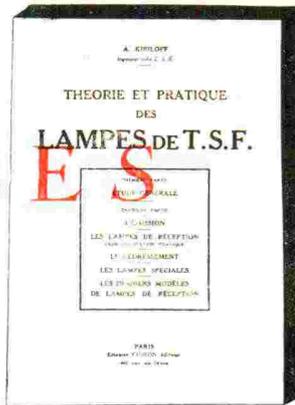
LIRE DANS CE NUMÉRO

EDITORIAL, par L. CHRETIEN - QUELQUES MONTAGES PRATIQUES A SÉLECTIVITÉ VARIABLE, par P.-L. COURIER - LE CORRECTEUR AUTOMATIQUE D'ACCORD, par L. CHRÉTIEN - LE RÉGULATEUR ANTIFADING - THÉORIE ET PRATIQUE DU PICK-UP, par HÉMARDINQUER - EFFICACITÉ DU DÉCOUPLAGE - LES MONTAGES ÉTRANGERS - ETC

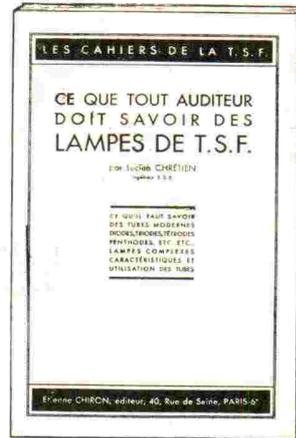
QUELQUES OUVRAGES INDISPENSABLES A NOS LECTEURS



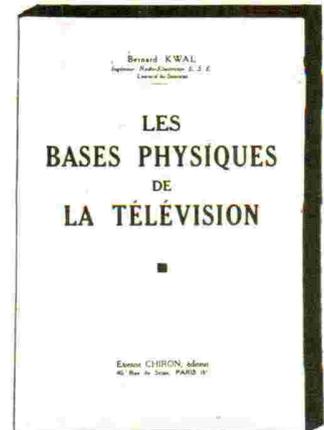
10 frs franco 11 frs



15 frs franco 16 frs



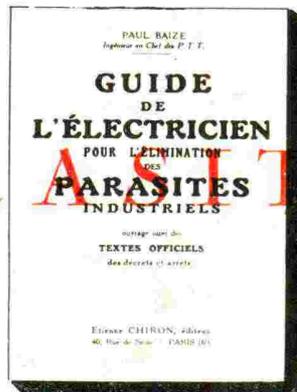
8 frs franco 8.50



15 frs franco 16 frs



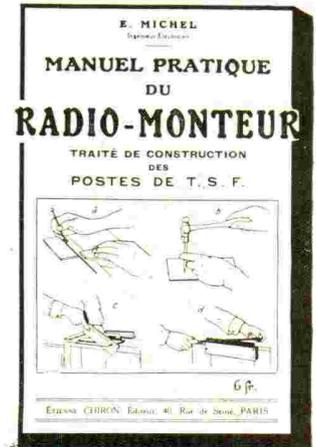
8 frs franco 8.50



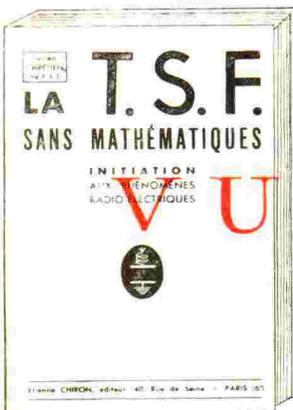
5 frs franco 5.50



7.50 franco 8 frs



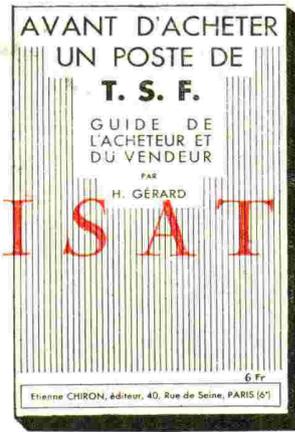
6 frs franco 6.50



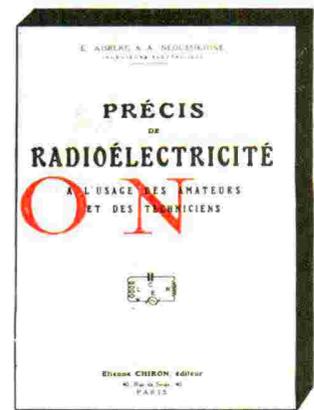
15 frs franco 16 frs



12 frs franco 13 frs



6 frs franco 6.50



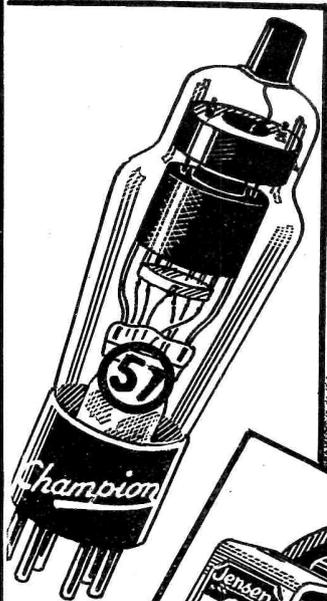
25 frs franco 26 frs

LA LAMPE

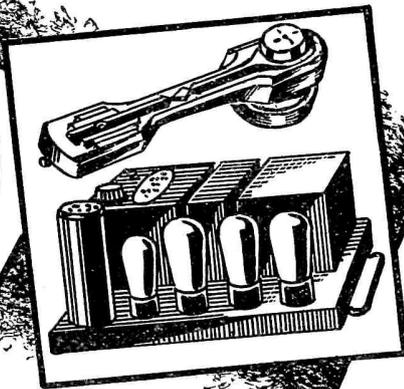
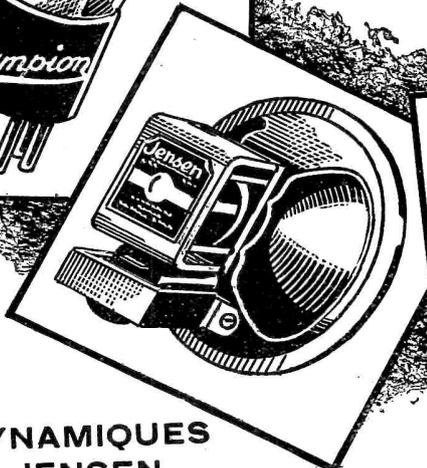
Champion
Licence



CARACTÉRISE
L'ÉLITE
DE LA LAMPE
AMÉRICAINNE

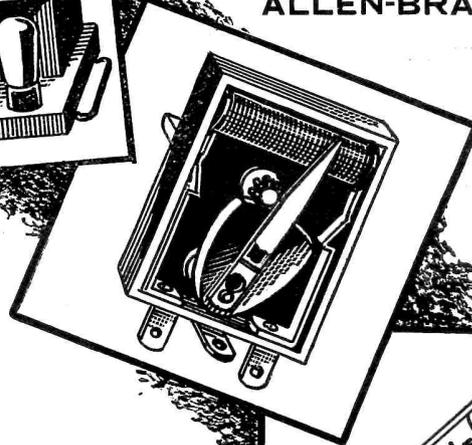


DYNAMIQUES
JENSEN

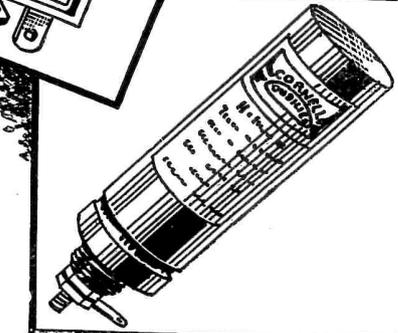


PICK-UPS
AMPLIFICATEURS
WEBSTER

POTENTIOMÈTRES
ALLEN-BRADLEY



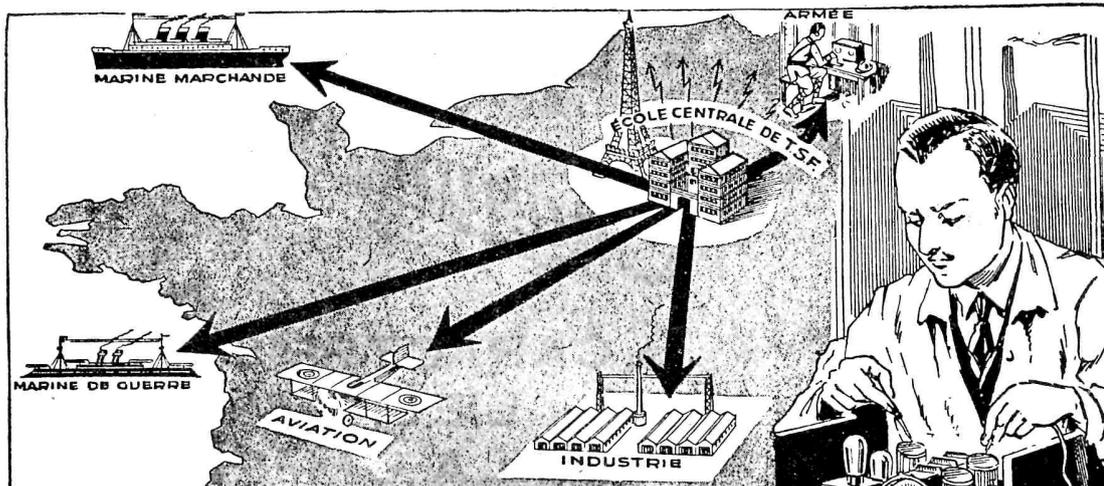
SONT REPRÉSENTÉS
EXCLUSIVEMENT PAR
LA...



CONDENSATEURS
CORNELL-DUBILIER

SOCIÉTÉ DES ÉTABLISSEMENTS DEBOR

39, Avenue du Roule - Neuilly-sur-Seine - Téléph. : Mai 90-00



ÉCOLE CENTRALE DE T.S.F.

12, Rue de la Lune, 12
PARIS (2^e)

TOUTES PRÉPARATIONS
PROFESSIONNELLES et MILITAIRES T.S.F.

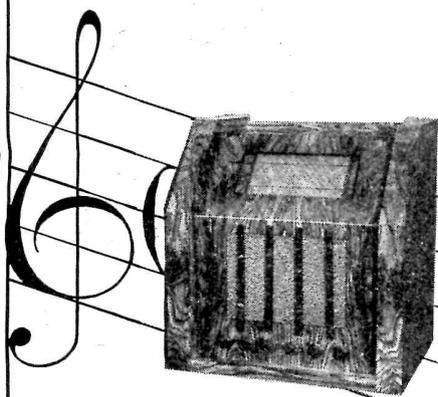
COURS DU JOUR — DU SOIR
ou par correspondance

ENVOI DE NOTICES SUR DEMANDE

LES STROBODYNES C.A.R.A.C.

BREVETS LUCIEN CHRETIEN

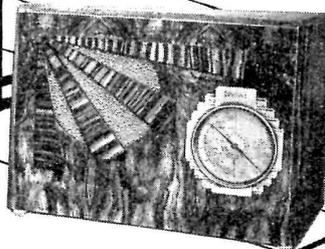
SONT L'EXPRESSION MÊME DE LA
PLUS HAUTE FIDÉLITÉ



SUPER-STROBO.876

8 Lampes, toutes ondes de 16 à 2000 mètres. Anti-fading différé et amplifié. Sélectivité variable. Sensibilité variable. Bobinages à circuits magnétiques. Contrôle visuel. Changeur de tonalité. Dynamique de 24%. Courant alternatif. Grande lecture des stations. Prise pick-up. Récepteur de très haute fidélité.

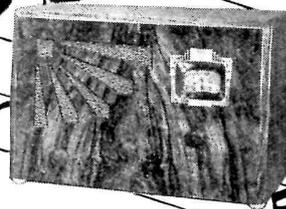
PRIX: 2500^{frs}



STROBO.566

5 Lampes. Bobinages fer-divisé. Anti-fading. 4 gammes d'ondes de 16 à 2000 mètres. Haut Parleur dynamique. Grande lecture du cadran. Courant alternatif. Prise pick-up

PRIX: 1495^{frs}



STROBO.446

4 Lampes: Octodes Penthodes. Prise pick-up. Cadran lumineux gradué en noms des stations et longueurs d'ondes. Dynamique. Courant Alternatif. P0-G0. PRIX: 995^{frs}

Catalogue T franco

C.A.R.A.C. 40, RUE LA FONTAINE
PARIS. 16^e. Tél: AUTEUIL 82-60



DIELA

tous les fils pour la sans fil

vous offre un contrat d'assurance contre la foudre
envoyé avec toute commande de
DIELASPHERE

Nouvelle baisse importante à partir
du **15 Janvier** et nouvelles améliorations techniques.

ANTENNE ANTI-FOUDRE
ANTI-PARASITES
ANTI-INDUCTIVE
AÉRODYNAMIQUE
LÉGÈRE
ESTHÉTIQUE
FACILE A POSER

Se méfier des contrefaçons qui constituent souvent un danger.

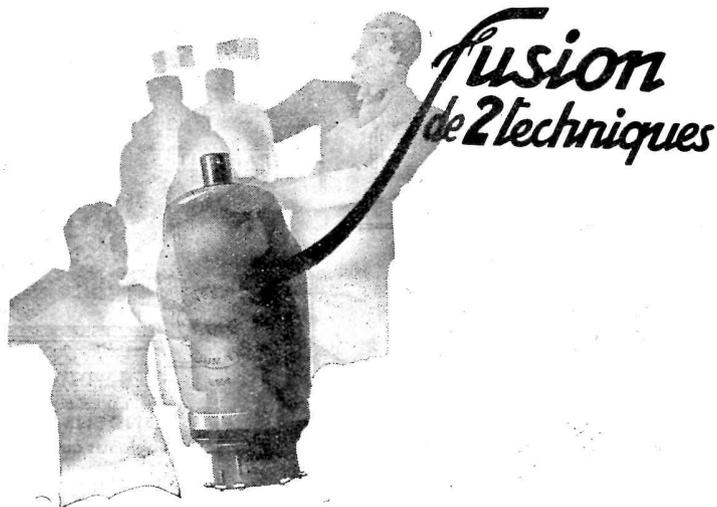
Demandez en la fourniture et l'installation à votre fournisseur habituel.

Prière de nous indiquer le nom des détaillants visités par vous et ne possédant pas de Dielaspère en stock.

DIELA enverra immédiatement à tout informateur bénévole une agréable surprise en guise de remerciements.

Pour les affaires de Gros :

DIELA : 116, Av. Daumesnil
PARIS-12° - Tél. Diderot 90-50, 51



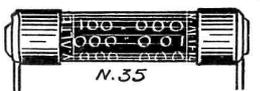
- Qualités américaines + performances européennes : telles sont les nouvelles lampes **TUNGSRAM** à contacts latéraux.
- Elles sont stables comme les américaines, mais nerveuses comme les européennes. Car, chaque technique leur a légué ses avantages.
- Tout est nouveau dans les lampes **TUNGSRAM** transcontinentales : nouvelle cathode à chauffage accéléré - nouvelles grilles indéformables et refroidies - nouveau verre anti-florescent - nouveau culot anti-capacité à contacts francs.

Vous les trouverez toutes chez
TUNGSRAM

66, RUE DE BONDY - PARIS

V. ALTER

LA PLUS GRANDE MARQUE FRANÇAISE DE PIÈCES DÉTACHÉES



N. 35



N. 30

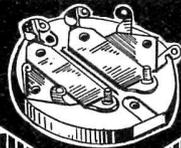
RÉSISTANCES NON BOBINÉES

n° 30 (1/2w) n° 35 (1w)
n° 40 (2 w) n° 50 (4w)

CONDENSATEURS ÉLECTROCHIMIQUES

ANTIPARASITES

AJUSTABLES



BM

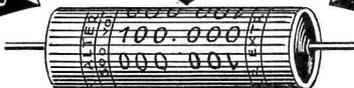


EM

CONDENSATEURS

BM PLATS AU MICA enrobés de matière moulée
EM TUBULAIRES ou Plats au Mica, à Fil

PERSONNEL & CAPITALS 100% FRANÇAIS

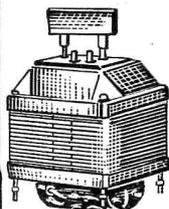


CONDENSATEURS E. P.

Tubulaires au Papier à Fils 1500 v.

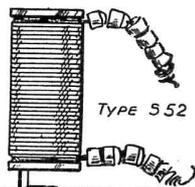
QUALITÉ & PRÉSENTATION IRRÉPROCHABLES

RÉSISTANCES à fort débit, verticales ou horizontales pour postes tous courants
Type S 52 et S 60 à prises



TOUS TRANSFORMATEURS

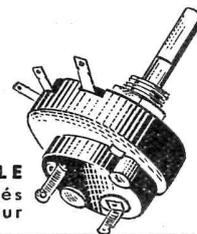
d'alimentation
SELS pour Pygmys ou autres
TRANSFOS B.F.
Tôles courantes ou spéciales



Type S 52

VOLUME-CONTROLE

bobinés ou non bobinés
avec ou sans interrupteur



tél. DEFENSE: 20-90, 91, 92

E^{ts} M.C.B. & VERITABLE ALTER

télég. CLÉALTER-COURBEVOIE

ATELIER MOIRET

Pub. JULIEN

le PICK-UP "PIEZO-CRYSTAL"

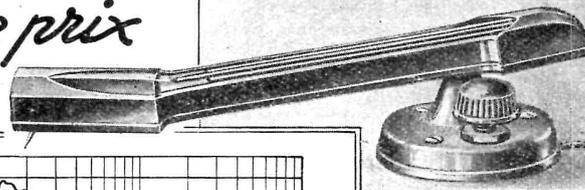
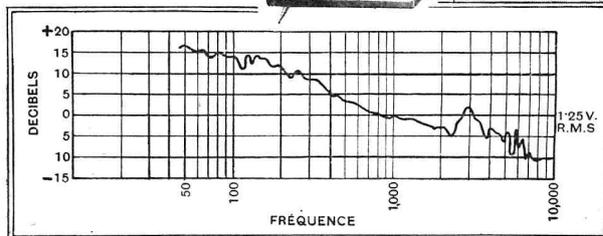
6 Points de supériorité sur les anciens pick-ups...
... et au même prix

- LÉGER
- SENSIBLE
- SILENCIEUX
- FIDÈLE
- NON MAGNÉTIQUE
- LIBRE

VOIR AUSSI:-

les HAUT-PARLEURS PIEZO-CRYSTAL
les MICROPHONES ASTATIQUES
les MICROPHONES GRILLE etc...

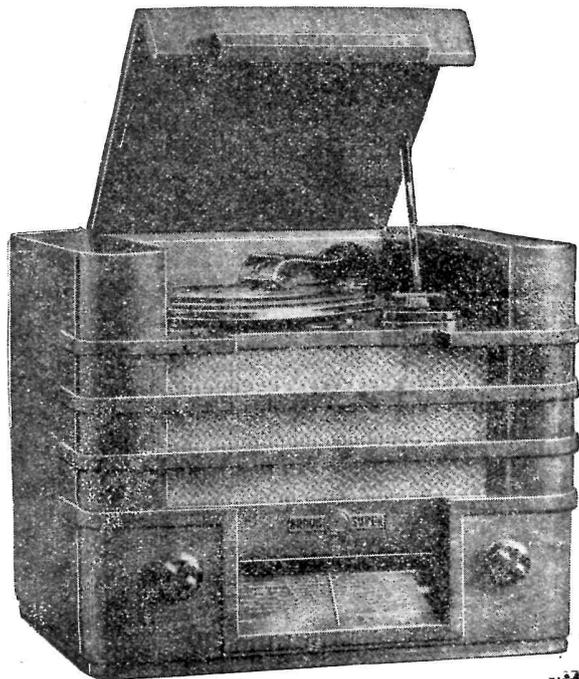
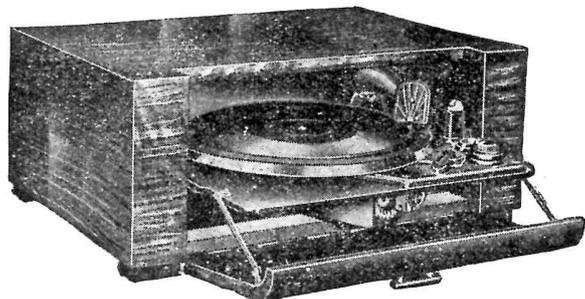
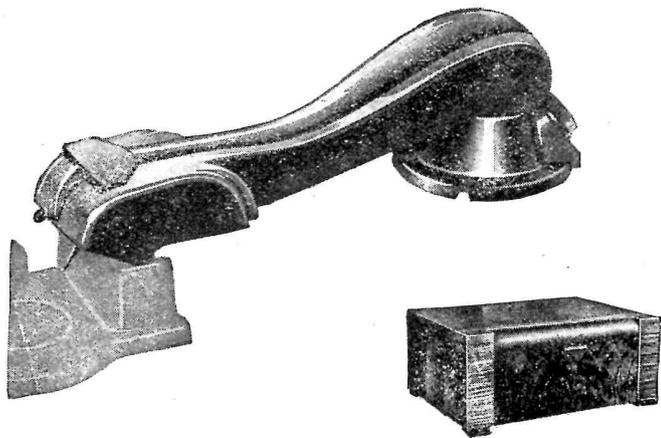
Courbe relevée par les Laboratoires de la Revue "WIRELESS WORLD"



Fabriqué sous Licence Exclusive BRUSH

Pub. Julien

E^{ts} RADIO-CONSORTIUM, 70, Rue Amelot, PARIS-XI^e - TÉLÉPHONE Roq. 07-37



Du nouveau

Recherches, améliorations, perfectionnements : Toujours dans le sillage du progrès, BRAUN signale à votre attention :

Le nouveau Pick-up BRAUN-LUX 101

Plus massif, mais très élégant, son bras courbé à grand axe d'articulation le rend extrêmement pratique. Très sensible, il donne aux auditions musicales, parlées et chantées, la plus exquise fidélité.

Le nouveau "tiroir" BRAUN-ULTRALUX 401

qui bat tous les records de l'apparence chic, de la fabrication impeccable et de la musicalité. Equipé avec le phonochâssis 201, monté en ébénisterie plus robuste, plus cossue, avec grand avancement du plateau tourne-disque.

Le nouveau SUPER-PHONO 601

Muni des plus récents perfectionnements, précis, soigné dans tous ses détails. Qualités musicales supérieures. Grande simplicité d'accord sur toutes les stations. Gamme de réception très étendue même sans terre ni antenne. Ebénisterie de grand luxe. Extrême sensibilité.

Veuillez demander les notices documentaires.

ETABLISSEMENTS MAX BRAUN

31, Rue de Tlemcen, Paris

Tél. : Ménilm. 47-76



BRAUN



Deux séries
 DE CONSTRUCTION UNIQUE
 POUR CA OU CA/CC

Le même châssis peut, sans beaucoup de changements, servir de poste CA ou de poste CA/CC ! C'est ce que permettent les nouvelles lampes Miniwatt "Technique Transcontinentale", dans lesquelles toutes les propriétés électriques des différents types, à l'exception de la construction de la cathode, sont exactement égales. Les lampes Miniwatt "Technique Transcontinentale" réduisent de moitié le travail du constructeur d'appareils.

	LAMPES CA	LAMPES CA/CC
Penthode-sélectode H. F.	AF 3	CF 3
Penthode H. F.	AF 7	CF 7
Duo-diode-triode	ABC 1	CBC 1
Duo-diode.	AB 2	CB 2
Triode.	AC 2	CC 2

Demandez tous renseignements à

Miniwatt



2, Cité Paradis, PARIS (X^e)

En demandant un tarif, une notice, un catalogue faites-le de la part de la "T.S.F. pour Tous" c'est la meilleure des références

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*

<p>Abonnement par an</p> <p>France 36 fr.</p> <p>Etranger (Convention internat.) 45 fr.</p> <p>— (n'ayant pas adhéré à la Convention internationale)... 50 fr.</p>	<p>Directeur</p> <p>ETIENNE CHIRON</p> <hr/> <p>Téléphone : DANTON 47-56</p>	<p>COMPTES DE CHÈQUES POSTAUX :</p> <p>France, Paris 53.35</p> <p>Belgique N° 1644.60</p> <p>Suisse I.33 57</p>
<p>Pour recevoir "L'Encyclopédie de la Radio" ajoutez : France 4 francs; Etranger 6 francs</p>		

NOS ABONNEMENTS REMBOURSABLES EN LIVRES

Dans la liste des livres que nous offrons en remboursement de nos abonnements

VOTRE FEMME

VOS ENFANTS

ET **VOUS MÊME**

devez trouver nombre de volumes qui peuvent

VOUS ÊTRE UTILES

**DANS TOUS LES BESOINS DE LA VIE COURANTE
DANS VOS DISTRACTIONS**

AINSI QUE

DANS L'EXERCICE DE VOTRE PROFESSION

Consultez notre liste au milieu de ce numéro et demandez-nous gratuitement un spécimen de

L'ENCYCLOPÉDIE DE LA RADIO

le plus parfait dictionnaire de la T. S. F., publication unique au monde qui formera **UN VOLUME DE PLUS DE 600 PAGES.**



La "T. S. F. pour Tous" est reçue par plus de 2.000 professionnels de la Radio

ABONNEMENT COMBINÉ

DE

LA T. S. F. POUR TOUS

& DE L'ENCYCLOPÉDIE DE LA RADIO

Au prix exceptionnel de 40 francs par An (36+4 frs de port)

**DANS LE BUT DE FACILITER LA TACHE
DE NOS SERVICES D'ABONNEMENT, NOUS
PRIONS NOS FIDÈLES ABONNÉS DE NOUS
ENVOYER D'URGENCE LE RENOUVELLE-
MENT DE LEUR ABONNEMENT POUR 1936**

MERCI

BULLETIN A DÉCOUPER ET A RETOURNER A L'ÉDITEUR

ABONNEMENT

Je soussigné : nom
Prénoms Profession

Adresse

déclare souscrire à un ABONNEMENT D'UN AN à la T. S. F. pour Tous à partir de ce jour. Il est entendu que je recevrai à titre gratuit et pendant 1 an les 12 fascicules de l'Encyclopédie de la Radio. Veuillez trouver ci-joint la somme de 40 frs (36+4 frs de port) en mandat-poste ou que j'adresse à votre compte chèques postaux Paris 53-35.

Suisse I 33-57
Belgique 1644.60

Signature

RÉABONNEMENT

Joindre l'ancienne adresse

Je soussigné : nom

Prénoms Profession

Adresse

Abonné à la T. S. F. pour TOUS, je souscris un abonnement d'UN AN à dater du N° de 193 inclus et donnant droit au service gratuit de 12 fascicules de l'Encyclopédie de la Radio à partir de Janvier prochain compris. Veuillez trouver ci-joint la somme de 40 frs (36+4 frs de port) en mandat-poste ou à votre compte chèques postaux Paris 53-35.

Suisse I 33-57
Belgique 1644.60

Signature

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

SERVICE MILITAIRE DANS LE GÉNIE, L'AVIATION OU SECTIONS RADIO DES DIVERS RÉGIMENTS

SOCIÉTÉ DE RADIOTÉLÉGRAPHIE ET PRÉPARATION MILITAIRE DANS LA **T.S.F.**

Agréée par le gouvernement), 12, Rue de la Lune, PARIS-2°

En demandant un tarif, une notice, un catalogue faites-le de la part de la "T.S.F. pour Tous", c'est la meilleure des références

LA T. S. F.
POUR TOUS

====XII====

COLLECTION DES VOLUMES ANTÉRIEURS
DE
“ LA T. S. F. POUR TOUS ”

TOME I

Les meilleurs postes à galène.
Théorie élémentaire et attrayante de la T. S. F.
Deux excellents montages : l'Auto-R.A. et le P.T.T.-8.
24 postes à construire soi-même sans connaissances spéciales.

TOME II

Les mille et un montages du sans-filiste.
La T. S. F. expliquée par les schémas disséqués.
Le P.T.T.-Sélecteur et le T.P.T.-Accord.
30 postes à construire soi-même sans connaissances spéciales.

TOME III

Les tables d'essai, la meilleure école de montage.
L'alimentation des postes de T. S. F. par le secteur.
Le Strobodine. — Le P.T.T.-Auto — Les postes portatifs.
27 postes à grand rendement à construire soi-même.

TOME IV

Pour réaliser soi-même tous les montages fondamentaux.
La lampe à grille-écran. — Les changeurs de fréquence.
La lampe trigridde. — Les tableaux d'alimentation.
Les récepteurs pour ondes courtes. — Phono et T. S. F.

TOME V

Les merveilleux montages A. B. 2 — A. B. 3 — A. B. 4
et « Père Noël ».
Le haut-parleur RAG. — Le super « Tour du Monde ».
Tableaux d'alimentation de moyenne et grande puissance.
Récepteurs pour ondes courtes. — Les postes portatifs.

TOME VI

Les récepteurs à grand rendement :
Le Champion III et le Champion IV.
Un Superhétérodyne à filtres de bande :
Le Filtrodyne VII.
Les amplificateurs à grande puissance.
Théorie et pratique de l'alimentation par le secteur.

TOME VII

Les postes-secteur modernes.
Le Filtrodyne V et le Filtrodyne-Secteur.
Un alimenteur universel : Le Dynogène.
Le Super-B.S. poste caméléon.

TOME VIII

L'Orbis 1933 et l'Orbis 4-160.
Le Cathodyne, amplificateur à liaison directe.
L'Éthérovox, superhétérodyne moderne de grande sensibilité.

TOME IX

Les meilleurs amplificateurs et récepteurs.
Le Minimum et le Maximum.
Les Régulateurs antifading.
Flèche Rouge, montage de grande classe.

TOME X

L'A.B.-4 batteries. — L'Auto-Radio.
L'Octophone V et l'Octophone VI.
Les récepteurs et adaptateurs ondes courtes.
Le P.N. 34-Super à MF. sur 400 kc.
La T. S. F. sans mathématiques.

TOME XI

Etude raisonnée d'un récepteur, par Lucien Chrétien.
Etude d'un récepteur à haute fidélité.
Ce que tout auditeur doit savoir des lampes de T.S.F.
Technique et pratique du récepteur tous courants.
Appareils à construire soi-même : adaptateurs O.-C.-Amplis
de puissance. — L'octophone VI toutes ondes. — Le
P.N. 34 et nombreux autres montages.

Tous les volumes de cette collection, depuis le premier, loin d'être périmés, constituent le guide le plus sûr de l'amateur débutant et lui permettent de s'initier tout en s'amusant à tous les « mystères » de la T. S. F. L'amateur avancé y trouvera des centaines de suggestions précieuses, de conseils pratiques, intéressants, de tours de main ingénieux, etc. Les montages qui y sont décrits continuent à être des montages fondamentaux de la technique de réception. Ainsi, la collection des premiers volumes de La T. S. F. pour Tous constitue-telle une documentation dont un amateur saurait difficilement se passer et qui, du reste, sera bientôt introuvable.

Chacun de ces volumes relié toile : prix : 30 francs.

LA T. S. F. POUR TOUS

La meilleure initiation
= à la T. S. F. =
Et le guide le plus
simple et le plus sûr pour
comprendre la Radio
et construire soi-même
tous les appareils.

==== XII =====

Etienne CHIRON, Editeur
40, Rue de Seine
PARIS

*Tous droits de reproduction et de traduction
réservés.*

Copyright by ETIENNE CHIRON, éditeur,
PARIS

LA T. S. F. POUR TOUS

EDITORIAL

EVIDENCES.

Un récepteur à haute fidélité ne peut donner toutes ses possibilités que si l'on écoute des émetteurs dont la modulation est impeccable. Si des déformations sont produites au transmetteur, il est clair que le récepteur à haute fidélité ne peut raccommo-der les pots cassés, supprimer les harmoniques et redonner l'amplitude normale à certaines fréquences défail- lantes.

Cette remarque, malgré qu'elle puisse sembler être digne de La Palisse, mérite qu'on l'examine avec soin car elle permet d'expliquer facilement des choses dont l'apparence est quelque peu mystérieuse.

SELECTIVITE-MUSICALITE.

Un client se présente chez un vendeur d'appareil. Sans doute immunisé contre le virus de certaines publicités tapageuses, son choix n'est pas fait d'avance. Il veut choisir lui-même : d'ailleurs, ce n'est pas un novice ; il a déjà eu plusieurs appareils entre les mains.

L'Homme de l'Art lui présente deux modèles de récepteur d'un prix égal, d'une présentation similaire, mais dont l'un est parfaitement musical et dont l'autre est exagérément sélectif. Ce dernier, bien entendu, a un son quelque peu caverneux et la musique est obligatoirement amputée de ses fréquences aiguës.

Le vendeur ne dit rien et laisse le client tourner les boutons...

Dans 90 pour cent des cas, le client choisira le récepteur sélectif.

Or, c'est un fait indéniable, notre client imaginaire a l'oreille sensible. Il est musicien, en ce sens qu'il est capable de reconnaître qu'il manque quelque chose à une audition dont certaines fréquences sont absentes...

Le récepteur à haute fidélité — donne les fréquences comprises entre 50 et 10.000 périodes — l'autre donne une mince bande de 300 à 2.500 périodes. Alors, l'explication semble nous fuir de plus en plus.

Non pas ; regardons-là opérer...

Supposons que l'expérience se passe à Paris. (On pourrait tout aussi bien la transposer en Province).

LA SELECTIVITE SE VERIFIE FACILEMENT.

Rien n'est plus facile que de vérifier la sélectivité. On essaie de séparer Hambourg et Toulouse. Puis Breslau et le Poste Parisien. Le récepteur permet-il d'obtenir la séparation rigoureuse ? Le premier venu n'a qu'à tendre un peu l'oreille pour pouvoir répondre à la question. Aucune discussion ne peut s'engager sur ce point particulier. La sélectivité se constate d'une manière absolument indiscutable.

Bien mieux : on peut rapidement en déterminer une mesure approchée. Trouve-t-on une zone de silence entre Rome et Paris P.T.T., la sélectivité est déjà très bonne. Ce silence est-il suffisant pour permettre d'entendre Stockholm qui est inséré entre ces deux puissants voisins ? Nous serons alors devant un récepteur très sélectif.

On peut faire la même expérience dans la gamme « grandes ondes ».

Le premier venu discernera un brevet d'excellente sélectivité au récepteur qui lui permettra d'écouter séparément Daventry, Zeesen, Radio-Paris et Moscou...

LA MUSICALITE NE SE MESURE PAS...

Or, nous serons loin de nous trouver devant la même certitude lorsque nous ferons subir au récepteur l'épreuve de musicalité. Aucune démonstration irrécusable ne se présente à nous. Si mon voisin trouve telle reproduction impeccable, je ne puis lui démontrer qu'il se trompe lourdement. Bien mieux, l'oreille s'intoxique très facilement et, de bonne foi, des auditeurs croient posséder un récepteur parfait alors que la reproduction obtenue est l'abomination de la désolation...

Tout le monde connaît des auditeurs qui sont restés fidèles à un vieux petit haut-parleur élec-

tro-magnétique. Ils prétendent n'avoir jamais rien entendu d'aussi parfait et haussent les épaules quand on leur fait entendre une reproduction convenable. Ce serait touchant si ce n'était navrant...

Chacun entend et juge avec ses propres oreilles. Vous trouvez que votre installation fournit une copie musicale parfaite ; vous avez absolument l'impression que le piano est là, à côté de vous. Vous pouvez même dire qu'il s'agit d'un piano Steinway et non pas d'un Pleyel... Mais vous ne pourrez convaincre votre voisin qui trouve qu'il manque quelque chose à cette reproduction...

Sans doute pourriez-vous arguer qu'il reste la possibilité de mesurer mathématiquement la fidélité du récepteur. Vous pourriez tracer des courbes, en portant des « Decibels » en ordonnées et des fréquences musicales en abscisses, en utilisant une échelle logarithmique. Croyez-vous que cela puisse convaincre le profane qui ignore tout des decibels, des logarithmes et des fréquences musicales ?

UNE AUTRE DIFFICULTE APPARAÎT.

Mais nous allons trouver une autre difficulté qui nous ramène à l'évidence citée au début de cet éditorial.

Pour apprécier la fidélité d'un récepteur, il ne s'agit pas d'écouter n'importe quoi. Il faut choisir une émission puissante ou relativement proche, et dont la modulation soit impeccable.

Ce programme est irréalisable chez nous ! Il est certain que notre nationale station de P.T.T. a fait des progrès dans la qualité. Mais vouloir la comparer à une station anglaise ou allemande serait faire une assez cruelle plaisanterie. Aucune comparaison n'est possible, même en se plaçant strictement sur le terrain technique.

La reproduction des fréquences les plus basses est notoirement défectueuse. On pourrait citer quelques chiffres que d'aucuns jugeraient exagérés. Mais cette simple constatation est suffisante...

La situation serait meilleure du côté de l'extrême aigu si la modulation des fréquences correspondantes était correcte.

Or, il semble bien qu'il n'en soit pas ainsi. Une distorsion particulière prend naissance (distorsion de fréquence ?) et l'écoute devient tout à fait désagréable quand on veut profiter de cet extrême aigu...

Hélas, ce n'est pas encore tout. Il y a généralement un très fâcheux bruit de fond, une tonique à 50 périodes qui donne l'impression que le courant d'alimentation de l'émetteur est mal filtré... Ainsi, même si les fréquences basses étaient reproduites, il serait impossible de les utiliser, car il faudrait impitoyablement les couper pour éviter ce désagréable bruit parasite...

Et nous ajouterons, pour finir, que la profondeur de modulation semble mal réglée. Elle varie au cours d'une même émission... Il faut alors retoucher au réglage de puissance du récepteur et, l'instant d'après, il faut agir dans l'autre sens. Parfois, la profondeur de modulation est insuffisante et, malgré une puissante onde porteuse, il faut mettre en action une importante amplification basse fréquence, parfois aussi, la profondeur est exagérée et dans les passages « Forte » et « Fortissimo », la surmodulation se traduit par d'affreuses déformations...

CONCLUONS...

Nous comprenons maintenant que, dans ces conditions, le récepteur de haute fidélité, malgré ses qualités incontestablement plus grandes, pourra ne donner que des résultats inférieurs. Il se pourra fort bien que la **qualité totale** semble inférieure à celle du récepteur très sélectif. Le trouble de l'extrême aigu disparaît, le trouble dû au bruit de fonds fait de même. Ainsi la réception semble purifiée...

Les résultats seraient très différents si l'expérience était faite sur une station anglaise. Mais le client cherche à placer le récepteur dans les conditions qui lui semblent les meilleures — et c'est pourquoi il choisit une de nos stations locales.

L'écoute parfaite des stations étrangères n'est souvent possible que dans la soirée. L'excellente station de Droitwich peut, dans certains quartiers de Paris, donner des auditions souillées par les parasites...

QUELQUES SOUHAITS, POUR TERMINER.

Et cela nous amène à conclure que notre Radio d'Etat se doit de donner des émissions comparables aux meilleures émissions anglaises, allemandes et italiennes. Malgré des améliorations certaines, nous sommes encore loin de compte.

Le même récepteur, réglé sur Paris P.T.T. et sur Londres Regional démontre ce qui précède jusqu'à l'évidence.

Et nous pourrions encore parler de la composition des programmes et... de leur exécution.

L'orchestre anglais de la B.B.C. est actuellement le meilleur orchestre d'Angleterre. Peut-on en dire autant de notre « Orchestre National » ?

Hélas !...

Lucien CHRETIEN.

QUELQUES MONTAGES PRATIQUES A SÉLECTIVITÉ VARIABLE

Dans l'éditorial de La T.S.F. pour Tous de décembre, Lucien Chrétien signalait que l'importante question de la sélectivité variable avait fait plusieurs fois l'objet des préoccupations des rédacteurs de cette Revue.

Dans un précédent numéro, nous avons, en effet, décrit les schémas suivants relatifs à la sélectivité variable :

- 1° Schéma à variation de couplage par éloignement des enroulements ;
- 2° Schéma à variation de couplage par une fraction seulement de l'enroulement (vario-coupleur) ;
- 3° Schéma à variation de couplage par un troisième circuit accordé dans lequel on introduit une résistance ;
- 4° Décalage des accords.

Ce dernier schéma, disons-le en passant, est appliqué sur le récepteur Scott qui détient le record du nombre de lampes (23 lampes).

Nous avons, d'autre part, décrit un récepteur à sélectivité variable (Super Métal XPS).

Nous aurions, paraît-il, — c'est L. Chrétien qui l'affirme — et, de ce fait, une certaine avance sur plusieurs confrères américains.

Appliquons-nous à la conserver en indiquant ci-dessous quelques schémas nouveaux de dispositifs à sélectivité variable utilisés sur des récepteurs commerciaux.

Ces schémas étant difficiles à définir, nous leur avons donné le nom des constructeurs qui les ont imaginés.

Aussi bien, nos lecteurs verront à quelles nouvelles et ingénieuses combinaisons se prête la sélectivité variable, synonyme, comme chacun sait, de « Haute-fidélité ».

LE MONTAGE S.L.R.

Ce montage, imaginé par un constructeur, m'a été communiqué par mon excellent ami Legal (F8UU), fin connaisseur en matière d'appareils et agent de la marque S. L. R.

Ce schéma, me dit Legal, n'est pas nouveau et serait dû à Marconi. Ajou-

(primaire L1 et secondaire L4) très éloignées l'une de l'autre, donc peu couplées inductivement. Le couplage entre ces deux bobines se fait par deux autres bobines L2 et L3 placées chacune en série avec un condensateur variable à proximité de l'un des circuits, primaire et secondaire. La variation du couplage

Legal m'a parlé de Marconi, mais si je fais appel à mes souvenirs, je suis obligé d'y trouver une légère antériorité au montage S. L. R.

Elle est due à un amateur émetteur éminent qui, avant d'être pourvu d'un indicatif officiel (8V1), était un noir (8 LAP). Cet indicatif avait été choisi

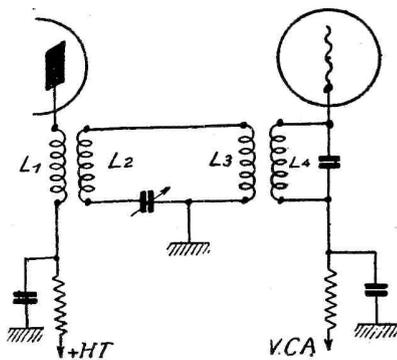


Fig. 1

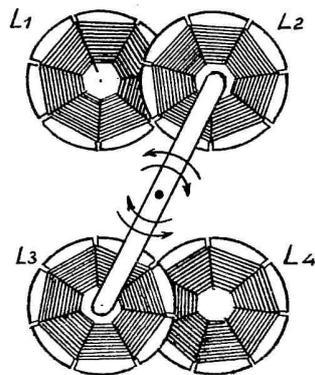


Fig. 2

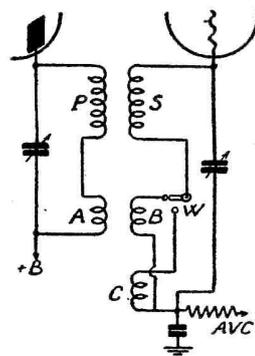


Fig. 3

tera-t-il quelque chose à la gloire de l'illustre inventeur qui doit, en cette période de tension italo-anglaise, être dououreusement torturé ?

Dans la réalisation S.L.R., le transformateur MF à sélectivité variable (voir figure 1) comporte deux bobines

est donc continue et on arrive de cette manière à avoir sur la moyenne fréquence un désaccord pratiquement négligeable et, en tout cas, bien inférieur à celui que donne un système à variation de couplage entre deux roulements seulement.

si par lui parce qu'il utilisait un petit véhicule éclairé avec une Lampe A Pétrole.

Manhes (ex 8 LAP) nous proposa, dans un Radio-Club, en 1924 ou 1925, je crois, un montage sélectif à galène à 4 bobines en fond de panier (voir

figure 2) dans lequel les bobines L2 et L3 étaient mobiles et montées sur un même bras oscillant en bois. Ce montage eut, dans notre groupement, beaucoup de succès à cette époque.

LE MONTAGE FAIRBANKS-MORSE.

Le transformateur de moyenne fréquence utilisé dans ce montage (figure 3) possède un primaire à deux enroulements en série (P et A) et un secondaire à 3 éléments S, B et C. La

logue, T2. Cet élément est relié à l'élément détecteur diode de la lampe 6B7 par un transformateur ordinaire à couplage fixe (non représenté sur la figure). La partie diode de la 6B7 contrôle également l'antifading.

Chaque transformateur à sélectivité variable comporte un bobinage primaire P et un bobinage secondaire S. Entre P et S, est montée une bobine additionnelle A et, au-delà du secondaire, une autre bobine additionnelle B.

Ces bobines sont mises en circuit ou

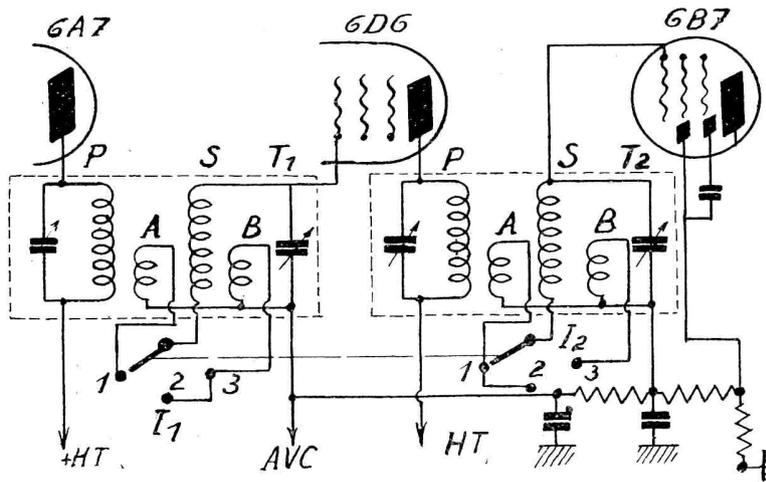


Fig. 4.

valeur du coefficient de self-induction des bobines A ou B n'est qu'une très faible fraction de la valeur du coefficient de self-induction de la bobine primaire P. La bobine C a un coefficient de self-induction de même grandeur.

On obtient deux réglages de sélectivité par la manœuvre de l'inverseur unipolaire W.

MONTAGE ARCORP

Dans ce montage (figure 4), il y a deux étages de moyenne fréquence, la moyenne fréquence étant réglée sur 467,5 kilocycles. (Que pense Lucien Chrétien de cette double indication ?)

La lampe changeuse de fréquence heptode 6A7 est reliée à la première moyenne fréquence (pentode 6D6) par un premier transformateur à sélectivité variable, T1.

La première lampe moyenne fréquence est reliée à la deuxième lampe moyenne fréquence (élément pentode de la lampe 6B7) par un transformateur ana-

hors-circuit par le jeu des commutateurs couplés à trois positions I 1 et I 2. On notera, en examinant le schéma, que

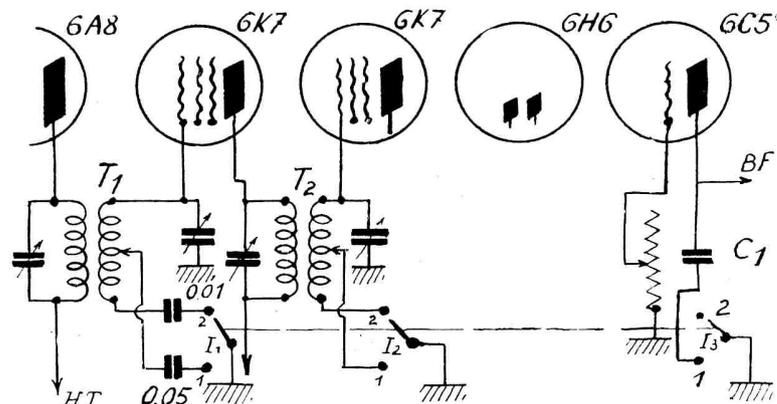


Fig. 5

le câblage, pour les bobines A et B et l'inverseur, n'est pas identique sur les deux étages.

A la position commune 1 des commutateurs, on a le maximum de sélectivité (8 kilocycles).

L'inventeur de ce montage breveté, M. Abousslemann, avec lequel j'ai eu l'honneur de m'entretenir récemment, me disait sa fierté d'avoir réalisé une telle combinaison.

Devant moi, il faisait au laboratoire cette étourdissante mesure que j'ai décrite dans mon article sur le Super Métal XPS :

300 microvolts étaient appliqués au circuit d'entrée du récepteur et, sur les trois positions de sélectivité, la tension basse-fréquence de sortie restait, aussi bien sur P. O. que sur G. O., à peu près constante.

Et M. Abousslemann de conclure, avec un fort accent yankee, que son montage était « vraiment O. K. ».

C'est ce que j'ai vérifié pendant ces fêtes de Noël et du Jour de l'An, en manœuvrant les boutons de son récepteur équipé avec la sélectivité variable, le Multibande 8.

Je recevais, de jour comme de nuit, l'Amérique (Boundbrook, Wayne, Shelectady) les doigts dans le nez, et, en P. O., les émissions étaient ou séparées au couteau ou d'une extraordinaire musicalité.

MONTAGE ATWATER-KENT

Dans le montage 649 de cette marque (figure 5), figurent 9 lampes métalliques, savoir :

1 Haute fréquence pentode 6K7 ;

1 Oscillatrice modulatrice heptode 6A8 ;

2 MF pentode 6K7 ;

- 1 Détectrice duo-diode 6H6 ;
- 1 Préamplificatrice BF triode 6C5 ;
- 2 BF finales pentodes 6F6 en push-pull ;
- 1 Valve biplaque 5Z4.

On utilise également 2 étages pour une fréquence intermédiaire de 475 kilocycles.

Les deux premiers transformateurs T1 et T2 sont à sélectivité variable ; celui à couplage fixe reliant la 2^e lampe MF (pentode 6K7) à la détectrice duo-diode 6H6 n'a pas été représenté sur le schéma.

Après la détectrice est montée une préamplificatrice triode BF 6C5.

Chaque transformateur à sélectivité variable possède un secondaire à prise médiane ; la commutation sur ces secondaires et sur le condensateur de plaque de la 6C5 est obtenue à l'aide de trois inverseurs unipolaires couplés.

Dans la position de sélectivité maximum (position 1), une moitié du secondaire de chaque transformateur est utilisée et le condensateur de plaque de la 6C5 est connecté.

Dans la position de sélectivité minimum (position 2), les secondaires sont utilisés en entier et le condensateur C1 est déconnecté.

MONTAGE MARCONI

Dans ce montage (figure 6) est utilisée une lampe à 6 grilles (octode).

Le circuit oscillant d'entrée E est relié à la grille 1 de l'octode. La deuxième grille joue le rôle d'écran. Le

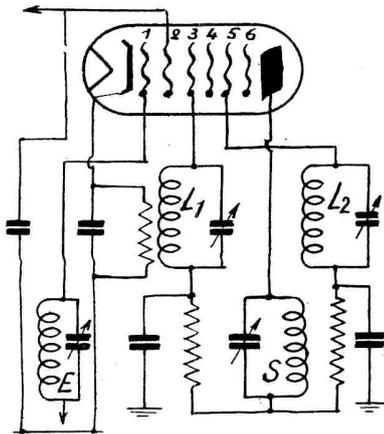


Fig. 6

circuit oscillant de sortie est relié à la plaque.

Aux grilles 3 et 5 de la lampe sont

reliés des circuits oscillants L1 et L2. L1 est accordé sur une fréquence légèrement inférieure à la fréquence inter-

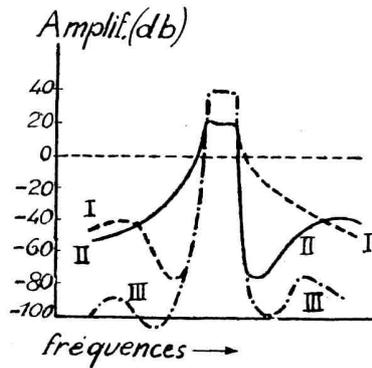


Fig. 7.

médiaire, L2 sur une fréquence légèrement supérieure à la fréquence intermédiaire. Les grilles 4 et 6 sont utilisées, comme d'habitude, en écrans.

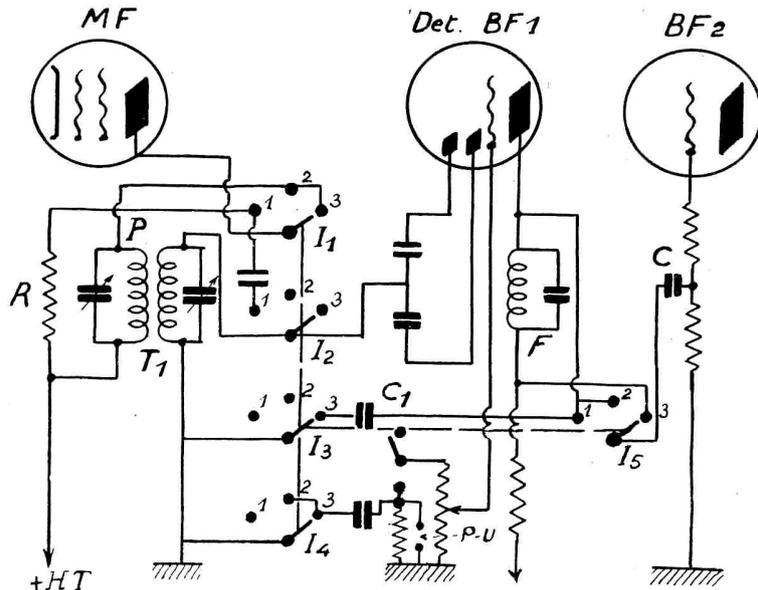


Fig. 8

Si L1 est seul en circuit sur le montage normal (avec E et S), la courbe de résonance (figure 7) est la courbe I (rétrécie du côté gauche).

Si L2 est seul en circuit, la courbe de résonance est la courbe II (rétrécie du côté droit).

Si L1 et L2 sont en circuit, la courbe de résonance est la courbe III (rétrécie des deux côtés) et correspond, par suite, à la sélectivité maximum. On voit,

d'autre part, que l'amplification est, dans ce cas, augmentée.

MONTAGE R.G.D.

Dans ce montage (figure 8), la commande de sélectivité agit également comme contrôle de tonalité.

A cet effet, est utilisée une commutation assez complexe (5 commutateurs couplés à trois positions).

L'ensemble du dispositif comporte essentiellement un transformateur de moyenne fréquence T1 branché à la sortie de la lampe MF, une résistance R et un filtre F monté dans la plaque de la duo-diode-triode servant de détectrice et de préamplificatrice BF.

Dans la position 1 (sélectivité minimum), la résistance R remplace le primaire accordé P de T1 et le condensateur de couplage à la lampe de sortie C est raccordé de l'entrée du filtre ; de cette manière, les notes aiguës sont mieux rendus.

Dans la position 2 (sélectivité moyenne), le montage normal de transformateur est utilisé et le filtre connecté comme précédemment.

Dans la position 3 (sélectivité maximum), la plaque de la préamplificatrice BF est reliée à la masse par le condensateur C1 et le condensateur C raccordé à la sortie du filtre F.

Pierre-Louis COURIER.

Y A-T-IL UNE QUERELLE DES 400 KILOCYCLES

Réponse à Lucien CHRÉTIEN

ULTIMA VERBA

Un mot, une boutade lancés un jour en public ou à l'occasion d'un compte-rendu peuvent vous conduire loin, très loin.

Ainsi, d'une appréciation imprimée dans ces colonnes au sujet des moyennes fréquences réglées sur 135 kilocycles, à une époque où l'état-major de *La T.S.F. pour Tous* était emballé à fond pour le 400 kilocycles.

Rarement, il m'est arrivé de faire, de façon aussi complète que possible, figure de Paysan du Danube en mettant délibérément ou ingénument les pieds dans le plat...

Ce mot, ou cette boutade m'ont institué, comme l'écrit si gentiment ce cher Chrétien, dans le n° 132 de *La T.S.F. pour Tous*, presque adversaire du « 400 kilocycles » et, ipso facto, « avocat d'office » du 135 kilocycles.

Il paraît que j'ai plaidé ou que j'aurai à plaider une bien mauvaise cause. Tant pis pour moi.

Maître de Moro-Giafferi n'a pas été déshonoré parce qu'il essaya de sauver la tête de Landru, et Maître Jean-Charles Legrand ne se porte pas plus mal parce qu'il s'intéresse avec ostentation à ce « mauvais garçon » de Paul Laborie.

Le jury, constitué par l'élite des lecteurs de *La T.S.F. pour Tous*, a délibéré.

La Cour, présidée — avec quelle sereine autorité — par Lucien Chrétien, a jugé sur les 6 questions insidieuses posées par moi dans un précédent compte rendu.

Le coupable a, dit-on, un quart d'heure pour maudire ses juges.

L'avocat — surtout lorsqu'il est d'office — a bien un mois devant lui — *La T.S.F. pour Tous* étant un organe mensuel — pour donner encore quelques explications, avancer un dernier mot.

LES CONCESSIONS DE LUCIEN CHRÉTIEN

Tout au long de sa réponse, Lucien Chrétien fait à la thèse du 135 kilo-

cycles quelques concessions que j'aurais la roserie de grouper au début de ma réponse :

« Il est certain que la réalisation d'excellents transformateurs de moyenne fréquence est plus délicate sur 450 kcy. »

« J'accorde de bon cœur, à P.-L. Courier, que la plupart des transformateurs 400 kilocycles du commerce ne valaient rien. »

« Au voisinage des côtes ou d'un poste-côtier puissant, un super réglé en MF sur 400 kcy se comporte bien s'il est bien établi ; nous savons aussi que de nombreux 400 kcy se comportent mal. »

« De nombreuses stations côtières transmettent en ondes amorties sur la longueur d'onde de 640 mètres (470 kcy), dans ces conditions, l'inconvénient est très grave, non seulement au voisinage des côtes, mais dans toute l'étendue du territoire français »...

Je vais me permettre, maintenant, de reprendre dans l'ordre les questions posées à Lucien Chrétien et de donner, le cas échéant, mon modeste point de vue sur certaines de ses réponses.

PREMIERE QUESTION

Un super, sur 400 kilocycles, est-il aussi facile à construire par le petit constructeur, qui ne possède pas un matériel de laboratoire très perfectionné, qu'un super sur 135 kilocycles ?

« Avant de répondre, il faut s'entendre, nous dit Lucien Chrétien, sur le sens exact de la question. »

Aussi bien, je concéderai donc ma pensée :

J'ai envisagé le cas du petit constructeur et à la limite de l'amateur-constructeur puisque c'est surtout ce cas qui intéresse les lecteurs de cette Revue.

Celui-ci ou celui-là monte son récepteur avec un schéma bien étudié et avec des pièces, bobines comprises, achetées dans le commerce.

Le transformateur de MF, en particulier, ne seront pas fabriqués par notre constructeur — ce qui, actuellement, serait une hérésie — mais par un spécialiste.

Je supposerai qu'ils sont livrés par ce spécialiste parfaitement étalonnés sur la fréquence indiquée.

J'ai parlé de facilité ; il s'agit bien plus de facilité de mise au point que de facilité de construction et de câblage.

S'il s'agit de transformateurs accordés sur 120 à 150 kilocycles, lors de la mise au point du récepteur, aucune retouche des condensateurs ajustables ne sera nécessaire.

Si, par hasard, elle était nécessaire du fait d'un câblage defectueux, le réglage au tournevis, à l'oreille et sur une simple émission serait, la pratique l'enseigne, en raison de son flou, extrêmement facile.

Si, au contraire, il s'agit de transformateurs réglés sur 400 à 475 kilocycles par le bobineur, il suffira d'un câblage, un tantinet anormal pour provoquer le dérèglement. Il sera impossible alors de faire la mise au point de la moyenne fréquence au tournevis et à l'oreille. On y passerait une journée, en suant sang et eau, on y tomberait par hasard parce que ce réglage est alors — c'est encore la pratique qui le montre — extrêmement pointu.

La pratique montre encore qu'une hétérodyne courante — coûtant de 500 à 1000 frs — si elle n'est pas réglée avec une haute précision, est quelquefois insuffisante pour obtenir un parfait réglage.

J'ai, dans la mise au point de plusieurs maquettes, vérifié un pareil fait et, dans ce cas-là, j'ai dû me rabattre sur un hétérodyne de haute précision. Or, pareil engin coûte très cher.

En ce qui concerne l'assemblage des pièces détachées, on est bien obligé de constater que ce que l'on gagne au point de vue achat et câblage dans le 400 kilocycles par la suppression du préselecteur, on le perd à peu près du fait du montage du bouchon « Grandes Ondes ».

DEUXIEME QUESTION

A nombre de lampes égal, le super 400 kilocycles peut-il être plus sensible que le super 135 kilocycles ?

Lucien Chrétien me répond par un parallèle entre deux supers qui sont sur sa table d'essai.

Je ne me déclare pas convaincu par cette comparaison, et je citerai une autre comparaison dont les résultats sont tout simplement inversés.

Mon exemple, d'ailleurs, me permettra de devenir incidemment sur la première question à propos des bobines à noyaux magnétiques.

C'était en juillet 34, après l'essai de plusieurs maquettes sur 400 kilocycles, désireux de comparer les bobines 135 et 400 kilocycles, d'un même constructeur (exactement 140 et 485 kcy), je réalisais deux châssis identiques avec bobines à noyau magnétique.

Ce constructeur m'avait d'ailleurs toujours livré antérieurement des bobines, type 135, parfaites.

Les deux châssis de comparaison comportaient : octode AK1, MF AF3, détectrice amplificatrice ABC1, BF finale AL1.

Le châssis nouveau fait avec du bobinage 135 kcy était conforme à l'habitude : excellente sélectivité, bonne sensibilité, quelques brouillages en P. O. par suite du phénomène de fréquence-image, réception des stations locales sur deux réglages.

Le châssis nouveau fait avec les mêmes lampes, mais du bobinage de même fabrication, type 400 kcy, présentait les particularités suivantes : pas de brouillages par fréquence-image, mais sensibilité faible, sélectivité mauvaise (deux stations voisines chevauchant toujours l'une sur l'autre), le réglage des moyennes fréquences terriblement pointu (voir plus haut). En bref, ce que les techniciens appellent entre eux « un ours ».

Je démontai le jeu de bobines 400 kcy, le retournai au constructeur avec longues explications.

Je n'ai jamais reçu de réponse à ma lettre, mais simplement... un avoir.

Je ne veux pas tirer de cette comparaison faite « à nombre de lampes égal » beaucoup d'avantages.

Je concèderai à Lucien Chrétien que

ma comparaison ne signifie peut-être rien, mais indique tout de même une chose : que, même pour un bobineur très expérimenté, même avec l'emploi de noyaux magnétiques, la fabrication de bobines 400 kilocycles n'est peut-être pas aussi commode qu'on le pense.

TROISIEME QUESTION

Sur un « 400 kilocycles », ne doit-on pas augmenter le nombre de lampes pour obtenir à la fois une bonne sensibilité et une bonne sélectivité ?

Lucien Chrétien répond à cette question en invoquant une expérience relative à la sélectivité en grandes ondes.

Je remarquerai que, dans cette expérience, il n'est pas question de sensibilité. Or, c'est cela aussi qui m'intéresse.

Je persiste donc à croire — et sur ce terrain, je suis en excellente compagnie avec beaucoup de mes confrères qui le disent dans le creux de l'oreille sans oser l'écrire — que pour réaliser un excellent super 400 kilocycles, il convient d'employer deux étages de moyenne fréquence ou bien de monter un étage haute fréquence devant la lampe changeuse de fréquence — formule chère, ô combien, à ce cher Chrétien.

QUATRIEME QUESTION

Comment se comporte le « 400 kcy » au voisinage des côtes ou d'un poste côtier puissant ?

C'est sur ce chapitre que notre distingué leader me concède le plus.

Il m'écrit en substance : 470 kilocycles = 640 mètres = brouillage.

Je suis assez bien placé, hélas ! pour connaître les ennuis qui résultent des émissions en ondes amorties.

Il y a sur ces ondes, les côtiers, les navires long-courriers, caboteurs ou de pêche, et il y a, en plus, dans les ports « la jasante des copains ».

Vous ne connaissez pas cette sérénade ?

Figurez-vous que les radios de bord sortent à peu près tous des mêmes écoles. Or, ils ont peu d'occasions de se voir et de correspondre, tandis qu'ils parcourent les mers lointaines. Qu'ils soient de service un soir d'escale dans le port, ils sautent sur leur manipulateur et commencent la « jasante ».

Ah ! je vous assure qu'elle atteint la grille de l'octode... et aussi vos oreilles, celle-là.

Sans doute ces brouillages sont rares dans certaines régions. Peu de transatlantiques parcourent la Haute-Seine. Aucun gros chalutier, recherchant les bancs de thons ou de saumons, ne s'aventure dans la Voulzie que chanta Hégésippe Moreau.

Au surplus, je ne trahirai pas un secret en indiquant que Lucien Chrétien abandonne quelque peu l'écoute lorsqu'il séjourne au fond du golfe de Biscaye aux jours chauds de juillet.

La question est sérieuse : Je pense que les brouillages par amorties sont gênants jusqu'à deux cents kilomètres des côtes.

Qu'on ne parle pas de longueur d'onde, ou de fréquence, qu'on n'affirme pas que le brouillage existe avec une moyenne fréquence comprise entre 450 et 485 kilocycles et qu'il est inexistant sur 400 à 425 kilocycles. Je rappelle qu'il s'agit d'ondes amorties, c'est-à-dire à résonance floue, qui passent partout et qu'aucun bouchon n'arrête.

Et, d'ailleurs, si l'on fait le décompte des récepteurs commerciaux avec moyennes fréquences réglées entre 400 et 500 kilocycles, on constate qu'il y a beaucoup plus de récepteurs réglés entre 450 et 480 kilocycles que de récepteurs réglés entre 400 et 425 kcy.

Dans une statistique relative aux récepteurs américains qu'on lira d'autre part, j'indique que les constructeurs d'outre-Atlantique choisissent également plus souvent une fréquence supérieure à 450 kcy qu'une fréquence inférieure.

La fréquence standard semblant être, là-bas, de 456 kilocycles.

Et puisque je suis sur la question de l'Amérique, que j'avance un autre argument au sujet des brouillages par les côtiers.

Je parlais tout à l'heure d'un brouillage jusqu'à 200 km. Traçons sur la carte des Etats-Unis une bande de 200 km. de largeur (partie hachurée). Cette bande ne représente que le dixième environ de la superficie des Etats-Unis. Dans l'autre partie, (les neuf-dixièmes) les brouillages par émissions côtières ne sont pas à craindre.

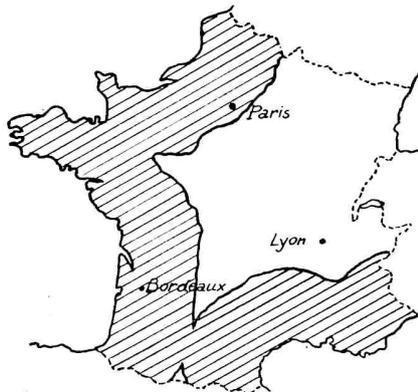
Faisons maintenant la même opération sur la carte de France. La zone

hachurée et pratiquement brouillée représente, elle, les six-dixièmes de la superficie de la France.

Cet argument n'a-t-il pas quelque valeur ? Je demande qu'on y réfléchisse,



Travaille-t-il surtout pour les amateurs des régions côtières ou désirerait-il faire, comme je l'ai fait — par force et malgré moi — figure d'attardé ? Je ne sais.



Carte des Etats-Unis d'Amérique et de la France
(Les zones hachurées (largeur 200 kilomètres) sont celles pratiquement brouillées par les émissions amorties des navires et des postes côtiers)

qu'on compare, dans les mêmes conditions, dans les zones brouillées, sur une même antenne, deux récepteurs : l'un sur 135 kcy, l'autre sur 400 kcy, un soir de « jasante », de tempête ou de brouillard.

IL N'Y A PAS DE QUERELLE DES 400 KILOCYCLES

J'ai achevé de plaider « in fine » et d'office, ce qu'on a appelé la mauvaise cause des 135 kilocycles.

Comme on le dira d'autre part, en Amérique, le 400 kilocycles est généralisé.

En France, il progresse à pas de géants, surtout dans les récepteurs du commerce (60 pour cent au dernier Salon), bien que le plus important ait ses moyennes fréquences réglées sur 115 kilocycles.

Les avantages du 400 kcy, du reste, ont été mis en évidence de façon lumineuse dans ces colonnes, dans deux articles de Lucien Chrétien (1).

Tous les bobineurs fabriquent des bobinages 135 et 400 kcy. Un seul, le plus important c'est vrai, est resté fidèle au seul 135 kcy.

(1) N° 122 et 132 de *La T.S.F. pour Tous*.

J'ajoute, en terminant, qu'en T.S.F. il ne paraît pas qu'il y ait de bonnes et de mauvaises théories ; il n'y a que de bons et de mauvais récepteurs.

Pierre-Louis COURIER.

DERNIERE REPONSE A P.-L. COURIER

Les mots et les discours n'ont jamais convaincu personne. Et — en conclusion — P.-L. Courier reste exactement sur ses positions. Avec une noire malice, il groupe quelques unes de mes phrases en se gardant bien de publier le contexte !

Il n'importe. Si les constructeurs adoptent en masse le système 400 kcy... c'est qu'ils ont une raison.

P.-L. Courier se calomnie gravement en prétendant avoir passé une journée à aligner une moyenne fréquence sur 400 kilocycles... *Même sans aucun ondement* je lui fais le pari d'accorder un amplificateur complètement désaccordé... sur 425 kilocycles, en moins d'un quart d'heure.

Quand j'ai écrit que la réalisation de transformateur 425 kilocycles était plus délicate et que la plupart des réalisations étaient mauvaises, les circuits magnétiques à fer divisé *n'étaient point*

dans la pratique courante. Ce procédé permet de réaliser très simplement des bobinages aussi bons que sur 135 kilocycles ; même meilleurs.

Quant à réaliser des 135 kilocycles à fer... *cela n'offre pas le moindre intérêt*.

La sensibilité ? P.-L. Courier prétend que je suis à côté de la question en répondant par une comparaison de sélectivité. Je pense qu'il veut plaisanter. Etant donné un bon bobinage, on peut réaliser, à volonté, un circuit sélectif ou un circuit sensible. N'ai-je pas dit que l'appareil de comparaison permettait, dans la région parisienne, l'écoute de Moscou avec une antenne de un mètre ?

Si j'ai choisi cet exemple, c'est parce que les circuits 400 kcy ont la réputation injustifiée de fonctionner mal sur grandes ondes...

Il me semble aussi avoir prétendu qu'à égalité de tubes, la sensibilité d'un bon 400 kcy est notoirement plus grande, *précisément à cause de l'absence du pré-sélecteur*...

Et sur ce point précis : difficulté du pré-sélecteur, P.-L. Courier ne répond pas...

Etant l'auteur responsable de plusieurs milliers de super 425 kcy — répandus aussi bien sur les côtes qu'à l'intérieur des terres — je sais exactement ce qu'ils valent.

J'accorde au système 135 kcy des avantages quand le prix de revient est une considération secondaire.

460 kcy : Récepteur simple, sélectif, très sensible, très musical.

135 kcy : Récepteur de luxe, très sélectif ou à sélectivité variable, muni d'un étage de H.F. servant de pré-sélection.

Je remercie P.-L. Courier au nom de tous les lecteurs, d'avoir rempli son rôle avec tant d'esprit et tant de compétence. Je m'excuse de l'avoir chargé de défendre une aussi mauvaise cause : Que penserait-il d'un avocat d'assises qui dirait, en terminant sa plaidoirie : « Mon client est un type dans le genre de Landru... mais à part ça, c'est le meilleur homme qui soit... ? »

Lucien CHRÉTIEN.

LE RÉGULATEUR ANTIFADING OU V.C.A.

PAR LUCIEN CHRÉTIEN, INGÉNIEUR E.S.E.

Le régulateur antifading ou contrôle automatique de sensibilité est une partie fort intéressante d'un récepteur. C'est grâce à ce dispositif que nous pourrions passer de l'écoute d'une lointaine station étrangère à celle d'une puissante station locale sans avoir à retoucher aux réglages de sensibilité et sans provoquer une surcharge de l'amplificateur de puissance.

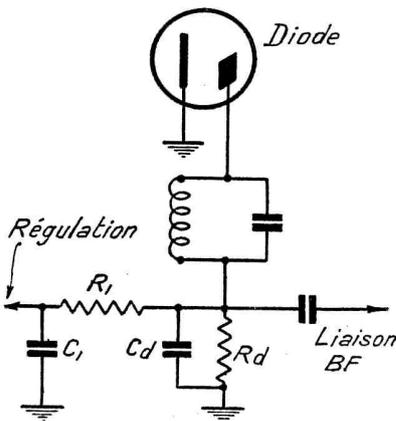


Fig. 1

Le dispositif le plus communément utilisé (breveté par nous en 1928) consiste à utiliser la variation du courant moyen du tube détecteur pour contrôler la sensibilité des tubes amplificateurs. Le moyen s'applique particulièrement bien à la détection par diode.

C'est pourquoi il est si généralement utilisé, même dans les plus simples récepteurs. C'est la seule raison de son succès car un examen élémentaire va rapidement nous montrer que son fonctionnement est loin d'être idéal.

Le principe du circuit, fig. 1 est trop connu pour qu'il soit nécessaire d'en exposer le fonctionnement dans tous ses détails.

Les tensions téléphoniques sont recueillies aux bornes de R_d , ainsi que la tension de régulation, celle-ci est débarrassée des composantes téléphoniques à l'aide d'un filtre élémentaire composé par R_1 et C_1 .

Ce qu'on demande à un régulateur.

Un régulateur doit, dans des limites aussi réduites que possible, maintenir constante la tension téléphonique disponible après détection.

Il ne doit pas réduire (en apparence ou en réalité) la sensibilité du récepteur.

Il ne doit pas être une source de distorsion.

Cherchons si cette définition peut s'appliquer au cas de la fig. 1.

Examen du régulateur simple.

La tension de régulation sera forcément très peu importante. Cela sera vrai quelle que soit la sensibilité du récepteur car dans la plaque d'une penthode H.F. on ne peut recueillir que des tensions de l'ordre de quelques volts. Au delà, un phénomène de limitation intervient.

Pour une station lointaine, la tension de régulation sera souvent de l'ordre de 1 volt. C'est peu.

La correction de sensibilité, pour être efficace, devra être appliquée à des tubes à recul de grille relativement faible.

Mais l'emploi de ceux-ci soulève de graves objections, surtout s'il s'agit d'un récepteur « à haute fidélité ». On risque d'introduire une augmentation apparente de la profondeur de modulation (surmodulation) qui se traduira finalement par des déformations. On risque encore de voir apparaître la *transmodulation* (cross-talk). Pour faire dis-

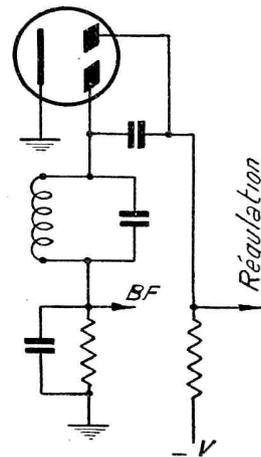


Fig. 2

paraître celle-ci, nous n'aurons plus que la ressource de couper féroce-ment les fréquences aiguës et... adieu la haute fidélité !

On peut aussi songer à appliquer la régulation sur un

grand nombre de tubes : HF, modulateur, et MF. Le but est atteint sans peine. Hélas ! d'autres difficultés surgissent.

Quand nous réglerons le récepteur sur une station puissante, nous observerons que la polarisation du tube d'entrée est inférieure à la tension qu'il faut recevoir.

C'est, sans doute, un cas extrême et exceptionnel. Il se présentera quand on utilisera un bon collecteur d'onde.

Sans aller jusque-là, le tube final recevra des tensions qui dépasseront les limites permises et se traduiront par d'importantes déformations.

De plus, la régulation agissant sur la moindre onde porteuse aura pour conséquence une diminution apparente de sensibilité.

Pour éviter ce dernier inconvénient, on peut faire appel à la régulation différée (fig. 2). Les autres défauts n'en sont que plus marqués...

On peut d'ailleurs concrétiser tout cela en traçant les courbes de régulation.

On mesure la puissance de sortie fournie par la lampe finale en fonction des tensions d'entrée (pour une profondeur de modulation fixe, 40 ou 30 % par exemple).

Le résultat est donné fig. 3. La droite horizontale N

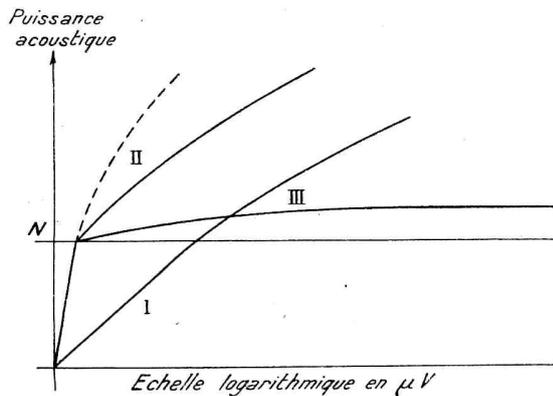


Fig. 3

correspond au niveau sonore choisi comme normal. La courbe de régulation idéale est évidemment N.

La courbe I, relative au montage fig. 1, est bien loin de cet idéal... De même la courbe II relative au montage fig. 2. On voit que, dans ce dernier cas, la régulation est encore plus mauvaise — ce que nous avons prévu par ailleurs.

Le montage idéal aura donc pour caractéristique une régulation différée, mais à action beaucoup plus rapide.

L'examen de ces courbes peut paraître étonnant. Il semble d'après l'expérience, que la régulation simple, qui est appliquée sur la majorité des récepteurs, ait une action assez bonne. Or, la fig. 3 montre qu'en réalité l'action régulatrice est très faible... Il faut tenir compte du fait

que l'échelle des tensions d'entrée est logarithmique et que d'autres phénomènes interviennent pratiquement qui ont une action régulatrice — mais qui se traduisent par des déformations

Dans un récepteur ordinaire, on peut fort bien observer un effet régulateur, même en l'absence du tube diode détecteur.

En réalité, le phénomène se produit par les tubes amplificateurs qui se comportent comme des détecteurs.

Il en résulte, naturellement, des déformations. Pour relever la fig. 3, toutes les précautions ont été prises pour éviter cet effet secondaire.

La courbe pointillée correspond à l'absence de régulation.

La courbe III qui se rapproche singulièrement des caractéristiques de la régulation idéale est obtenue avec un montage de régulateur amplifié et différé dont nous donnerons plus loin les caractéristiques.

Régulation amplifiée.

L'effet régulateur simple se traduit par l'apparition d'une tension continue. Celle-ci étant jugée trop faible, il reste la possibilité de l'amplifier avec un tube. Le problème n'est pas si simple qu'il peut tout d'abord sembler. En effet, deux conditions indispensables doivent être remplies.

a) La tension de régulation doit apparaître entre la masse du châssis et un point situé, normalement, à une tension très voisine.

Si elle apparaissait dans un circuit de plaque d'un tube normalement utilisé, il nous serait impossible de l'utiliser parce que les circuits des grilles amplificatrices doivent présenter une tension négative par rapport à la masse du châssis.

b) Elle doit être dans le sens convenable ; c'est-à-dire qu'une augmentation d'intensité doit correspondre à une augmentation de tension négative des grilles qu'il s'agit de contrôler.

Or, un montage amplificateur normal a pour effet d'inverser le sens de variation. En d'autres termes, si nous appliquons la tension disponible aux bornes de Rd, nous provoquerons une diminution de courant anodique du tube, c'est-à-dire une augmentation de la tension effective de plaque. C'est le contraire qui nous aurait été nécessaire !

On peut songer à utiliser deux étages successifs... mais la régulation devient alors d'une complication exagérée. Et puis le réglage de l'amplificateur de régulation sera extrêmement délicat.

Une solution.

Le montage fig. 4 résout ces difficultés. Son fonctionnement est le suivant :

La résistance R3 de 10.000 à 20.000 ohms est connectée à un point représentant une tension négative de 50 volts par rapport au châssis. Mais la lampe R débite un cer-

tain courant anodique. Il se produit une chute de tension dans R3 — qui atteindra, par exemple, 50 volts, si le courant est de 5mA. En conséquence, le point P est à la tension exacte du châssis. C'est lui qui détermine la tension de grille des tubes amplificateurs. L'appareil sera donc au maximum de sensibilité.

Le récepteur est maintenant réglé sur une émission. La détection provoque l'apparition d'une tension continue aux bornes de Rd, tension appliquée entre cathode et grille du tube R. Le résultat sera une diminution de courant ano-

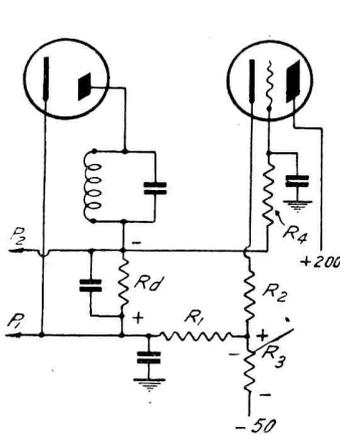


Fig. 4

dique.

Prenons des chiffres. Soit une tension de 1 volt aux bornes de Rd. Si la pente dynamique du tube R est de 2,5 mA/V — le courant passe de 5 mA à 1,5mA. La chute de tension dans R5 n'est plus que de $10.000 \times 2,5 = 25$ v. Donc le point P présente une tension négative de 25 volts par rapport à la masse. En d'autres termes, nous avons obtenu une amplification de 25. Ce qui est tout à fait coquet...

Le régulateur fig. 1 nous donnait un volt quand le régulateur fig. 4 en donne 25.

On peut d'ailleurs encore augmenter ce gain en connectant les circuits de régulation au point P2. On voit que la tension amplifiée et la tension non amplifiée s'ajoutent.

Mais, justement cette action est beaucoup trop intense, et il est nécessaire de prévoir un délai de fonctionnement. Le système fig. 4 ne s'y prête pas très facilement. Nous ne voulons point insister sur ce point puisque nous n'avons pas l'intention d'adopter ce montage.

Un essai, nous mettrait aux prises avec certaines difficultés de mise au point. C'est ainsi que la stabilité du montage n'est point toujours réalisée facilement. Enfin, il faut déterminer avec soin tous les découplages pour éviter des déformations.

Seconde solution.

Le montage de la fig. 5 part d'un principe tout à fait différent.

Le tube penthode P est monté en *détection plaque*. Mais son montage d'alimentation est quelque peu inhabituel. La plaque est reliée à la masse du châssis par une résistance d'utilisation R. La cathode est reliée à un point présentant, à quelques volts près, une tension négative de 100 à 150 par rapport au châssis. La grille est reliée à une tension légèrement plus élevée. D'ailleurs, un potentiomètre P per-

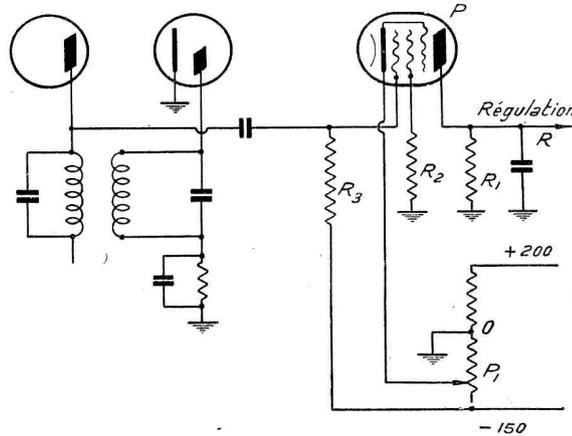


Fig. 5

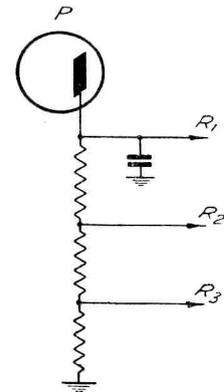


Fig. 6

met de faire varier la tension de la grille par rapport à la cathode. On peut donc polariser le tube de telle sorte que le courant anodique soit tout juste supprimé.

Ainsi donc, en l'absence de réception, comme il n'y a pas de courant anodique le point marqué R est à la tension de la masse.

Mais on admet sur la grille des tensions à haute fréquence empruntées au primaire du dernier transformateur MF.

Le réglage sur une station se traduira par l'apparition d'un courant moyen dans R1, d'où effet régulateur. Cet effet sera très important parce que le tube agit comme un véritable amplificateur-détecteur et puis, les tensions disponibles aux bornes du primaire sont plus importantes qu'aux bornes du secondaire. Pratiquement, l'amplification atteint 30 ou 40.

Mais, cette fois, il devient extrêmement facile d'obtenir la régularisation différée. Il suffit d'exagérer la polarisation appliquée à P en poussant P, un peu plus loin que le point d'apparition du courant de plaque.

La manœuvre de P1, depuis une tension de grille très négative, nous donne les caractéristiques suivantes :

1°) Pour une très forte polarisation du tube P, la régulation est pratiquement supprimée.

2°) A mesure qu'on diminue la polarisation, on réduit

le « délai » d'action du régulateur. Il commence donc à agir pour une certaine puissance acoustique choisie. Ce délai est, par conséquent, réglable à volonté d'une manière très précise.

3°) Lorsque la polarisation est telle que le point de fonctionnement correspond à la naissance du courant de grille, on obtient un régulateur amplifié non différé.

4°) Au delà de ce point, on réduit la sensibilité maxima du récepteur. Le réglage de P agit comme un réglage de sensibilité variable.

Le dispositif est donc particulièrement intéressant. De plus, il offre les avantages suivants :

Possibilité de diviser la régulation à volonté.

Dans un même récepteur, on peut utiliser des tubes ayant des reculs de grille très différents. C'est précisément notre cas. Les étages amplificateurs sont équipés avec des tubes AF 3 dont le recul de grille est de l'ordre de 40 v, alors que l'étage modulateur comporte un tube octode AK 2, dont le recul de grille est de 25 volts seulement.

Lorsqu'on applique la même tension de régulation, aux deux tubes, il est évident que le contrôle de sensibilité agit relativement plus sur l'octode. En conséquence, le point de fonctionnement du tube AF 3, ne correspond pas aux meilleures conditions pour obtenir un fonctionnement exempt de « cross-modulation ».

La division des tensions de régulation s'effectuera tout simplement comme il a été indiqué fig. 6.

La plus forte tension disponible (R1) est appliquée à la grille du tube d'entrée. Cela permet la réduction de la transmodulation et permet de recevoir même les stations supplémentaires.

La plus faible tension représentant à peu près la moitié de la tension totale est utilisée pour le réglage de l'octode (R 3).

Enfin, l'autre départ (R 2) commande l'amplification de moyenne fréquence. Il y a aussi intérêt à agir énergiquement de ce côté-là pour réduire le souffle ou bruit de fond du récepteur.

REALISATION

Le régulateur fig. 4 et celui de la fig. 5 ont besoin, pour fonctionner, de tensions négatives par rapport à la masse du châssis.

Dans le premier cas, une tension d'une cinquantaine de volts est suffisante ; c'est la tension de régulation qui existerait au cas limite où le courant anodique du tube R serait supprimé. Il faut que, dans ce cas, la sensibilité du récepteur soit pratiquement nulle. La condition est remplie avec une tension de 50 volts.

Dans le cas de la fig. 5, cette tension négative représente en réalité la tension appliquée à l'anode du tube A. Il faut donc pouvoir disposer d'au moins 100 volts. Encore une tension de 150 volts est-elle préférable.

Cet inconvénient n'est pas bien grave quand on rote qu'il est possible d'emprunter cette tension anodique auxiliaire à la tension d'excitation du haut-parleur. Il suffit, pour cela, de disposer la bobine dans la branche négative.

On arrive ainsi au dispositif pratique de la fig. 7.

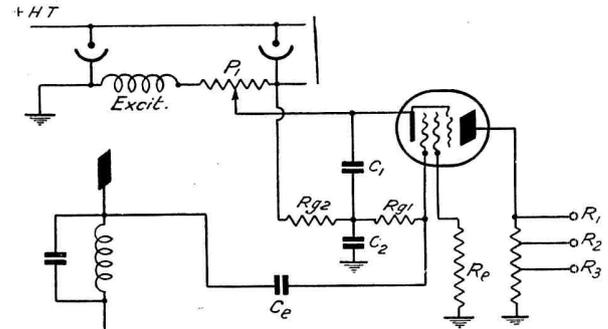


Fig. 7

Le potentiomètre de réglage P, est disposé en série avec l'enroulement d'excitation ? Pour éviter les ronflements, la tension appliquée sur la grille de commande du tube régulateur, est filtrée par une résistance Rg2 associée à des condensateurs C1 et C2.

Les valeurs suivantes conviennent parfaitement en utilisant un tube AF7.

P 1 = 200 ohms.

Rg 2 = 500.000.

Rg 1 = 500.000.

R1 = 500.000.

R1 = 250.000.

R2 = 250.000.

R3 = 500.000.

C1 = chimique 2 à 8 MF.

C2 = 100/1.000.

Ce = 0,1/1.000.

Une difficulté surgit cependant pour le chauffage du tube. On ne peut songer à connecter tout simplement ses broches filaments en parallèle sur les broches des autres tubes. On pourrait observer un fonctionnement anormal, ronflements, bruits de cathode, etc...

C'est qu'en effet la tension existant entre cathode et filament est de l'ordre de 100 à 150 volts alors que les constructeurs tolèrent 50 volts au maximum.

Nous devons dire, ici, que de nombreux tubes tolèrent parfaitement 120 et même 150 volts. Toutefois, si l'on veut éviter le risque signalé, il suffit de prévoir un enroulement de chauffage supplémentaire pour ce tube, enroulement dont le point milieu sera tout simplement connecté à la cathode.

(A suivre)

Lucien CHRETIEN.

LES MULTIPLICATEURS D'ÉLECTRONS

Multiplier des électrons ? Voilà une expression dont l'étrangeté pourra frapper certains. L'électron semble bien être jusqu'ici une particule absolument insécable. Quand on met en pièces des atomes (dont l'étymologie signifie précisément : insécable) on obtient des électrons, entre autres résidus. Mais jusqu'ici on n'est point parvenu à diviser des électrons. Ce n'est donc point dans un sens de parthénogenèse qu'il faut comprendre l'expression que nous avons choisie pour titre.

Il s'agit de tout autre chose et, quand on a compris son sens exact, le titre s'explique de lui-même...

L'article qu'on lira ci-dessous traite d'une importante découverte du Dr V. K. Zworykin (du R. C. A. Victor Research Laboratory). Sans doute est-il trop tôt pour imaginer les conséquences possibles des « Multiplications d'électrons ». Ce nouveau type d'amplificateur permet de réaliser commodément des « gains » de l'ordre de un million. Des applications en ont été faites en association avec les cellules photoélectriques, mais la chose est trop récente pour qu'on en puisse sagement tirer des conclusions.

Néanmoins, il nous a semblé intéressant de tenir nos lecteurs au courant d'une nouveauté dont les applications pratiques pourraient bien être sensationnelles.

Emissions secondaires.

Dans un tube à vide, on dit qu'il y a des émissions secondaires, quand certaines électrodes, dont ce n'est pas normalement le rôle, laissent échapper des électrons. C'est un phénomène bien connu dans un tube à écran, lorsque la tension d'écran est peu différente de la tension d'anode. Si la tension écran prédomine, on constate que la plaque cède des électrons au lieu d'en recevoir comme c'est normalement son rôle. C'est ce phénomène qui est utilisé dans le montage *dynatron*, qui comporte l'utilisation d'un tube à écran ou bigrille avec une tension plaque inférieure à une tension des grilles intermédiaires.

Mais le *dynatron* est une application toute spéciale et en temps normal, on considère plutôt le phénomène des émissions secondaires comme très gênant. C'est pour le supprimer qu'on a disposé une cinquième électrode dans le tube à grille écran : électrode normalement reliée à la cathode et dont le rôle est d'arrêter les électrons qui iraient de l'anode vers la grille écran.

Comment se produit le phénomène des émissions secondaires ? On admet qu'un électron rapide qui frappe une surface conductrice peut en détacher plusieurs autres électrons et ces derniers sont précisément des électrons secondaires... Cette explication nous conduit directement au multiplicateur d'électrons de Zworykin.

Le multiplicateur d'électrons.

Un schéma de principe du nouveau tube à vide est donné fig. 2. Une série

de plaques est disposée comme dans notre croquis. Des tensions régulièrement croissantes sont appliquées sur chaque plaque, depuis la plaque I jusqu'à la plaque IX.

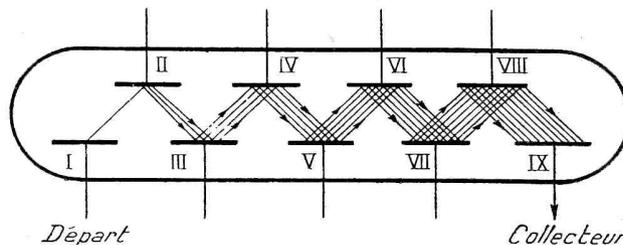
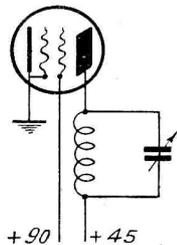


Fig. 2

La plaque I est, en réalité, une cathode. Supposons qu'elle produise un seul électron. Celui-ci, attiré par le potentiel positif, se précipite vers la plaque II et le choc de sa rencontre avec l'électrode provoque l'apparition de plusieurs électrons secondaires. Ceux-ci sont attirés vers la plaque III et provoquent le même phénomène. Ainsi, notre seul et unique électron de départ aura pour conséquence l'apparition d'un grand nombre d'électrons secondaires sur la dernière plaque. Il s'agit, ne l'oublions pas, d'une progression géométrique. Quelques chiffres seront plus éloquentes. Admettons qu'il y ait en plus de la cathode huit plaques successives et que chaque choc d'électrons provoque l'émission de trois électrons secondaires (ce qui, comme nous le verrons plus loin, est un minimum).

Au bout du circuit, l'unique électron primaire aura donné naissance à 6.561

électrons. En fait, le « gain » donné par le tube est de 6.561. Il n'y a aucune raison pour limiter à huit le nombre des électrodes et, d'autre part, avec les surfaces spécialement préparées pour

les plaques, un électron primaire peut libérer dix électrons secondaires !. Les Américains nomment chaque plaque *une cible* (target).

En pratique, le problème n'est pas aussi simple qu'on pourrait le croire...

Il faut, pour commencer, que la surface des électrodes ait cette propriété spéciale d'émettre beaucoup d'électrons secondaires. Il faut, ensuite, que ceux-ci soient conduits vers l'électrode ou la cible suivante. Il ne faut pas, par exemple, que des électrons s'aillent directement vers une autre électrode, en sautant trois ou quatre cibles ou en allant frapper directement le collecteur. Cela est d'autant plus difficile à obtenir que les électrons se repoussent mutuellement et que, en conséquence, un faisceau initialement parallèle tend, de lui-même, à devenir divergent. Il faut donc prévoir des dispositifs destinés à réaliser une convergence et à guider le flux électro-

que d'une cible à l'autre, sans en omettre aucune.

Constitution des « Cibles ».

La nature de la surface frappée par les électrons a une importance considérable. A cet égard, l'emploi d'une surface d'un métal pur n'offre pas beaucoup d'intérêt ; l'émission des électrons secondaires étant toujours relativement faible.

La surface utilisée par le Docteur Zworykin est à base de cæsium, oxyde de cæsium, oxyde d'argent. On notera qu'une surface semblable est utilisée dans certaines cellules photo-électriques, la seule différence porte sur la proportion de cæsium. L'état physique de la surface a également une importance considérable. Dans les meilleures conditions de fonctionnement, ces électrodes spéciales peuvent libérer de 7 à 10 électrons secondaires pour un unique électron primaire.

Convergence des électrons.

Pour faire converger les électrons vers la cible suivante, on peut faire appel à des moyens magnétiques ou à des moyens purement électriques. Tout comme dans les tubes à rayons cathodiques, il semble que le dernier moyen soit généralement préféré. On utilise le principe de la « lentille » électronique. Celle-ci est composée tout simplement par deux cylindres métalliques, séparés par un mince intervalle. Ces deux cylindres sont portés à des tensions différentes. Les champs électriques développés par le dispositif ont, sur un faisceau d'électrons, une action analogue à celle d'une lentille convergente sur un faisceau de rayons lumineux. Rappelons en passant que ce même dispositif est utilisé dans les tubes à rayons cathodiques, dans le but d'obtenir précisément le même résultat, c'est-à-dire la convergence du pinceau d'électrons.

Utilisant les données que nous venons de résumer très sommairement, Zworykin a été amené à construire deux types de tubes. Le premier est le type « L », dont nous donnons le schéma de principe fig. 4. Le flux de départ converge vers la cible I, grâce à l'action d'une lentille I. Les électrons secondaires partent dans une direction faisant un angle à 90° avec les électrons primaires. Dès qu'ils ont quitté leur cible génératrice, ils sont contraints à converger par l'action d'une seconde lentille. On remar-

que que chaque élément a la forme de la lettre « L » — d'où le nom du système.

Ces mêmes éléments ont la forme de

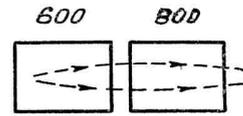


Fig. 3

la lettre T dans les multiplicateurs du type T, dont nous donnons un croquis fig. 5.

Ces deux modèles de tubes ont des défauts et des qualités différentes.

Lorsqu'on dispose d'un certain nombre d'éléments, on peut les utiliser, comme dans les tubes à vide, pour l'amplification, la modulation, ou l'entretien d'oscillation (par couplage réactif).

Un seul tube constitue à lui seul tout un amplificateur. Il faut pratiquement compter sur 300 ou 400 volts par étage. Il est commode de prévoir la division des tensions à l'intérieur même du tube.

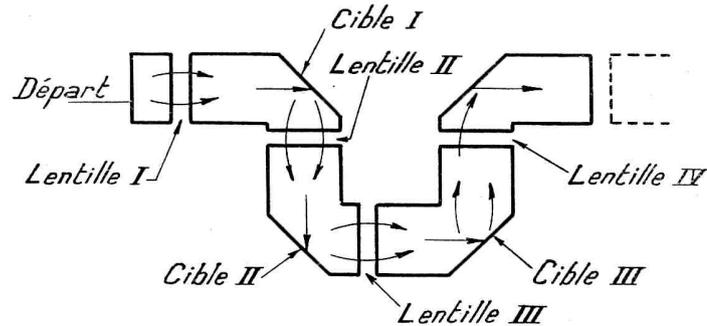


Fig. 4

Certains dispositifs réalisés permettent des « gains » de plusieurs millions.

Le tube usuel permet, avec quelques précautions, des amplifications aussi importantes. Mais la supériorité du multiplicateur d'électrons éclate quand on cherche à obtenir le « bruit de fond » le plus faible. A cet égard, le bruit perturbateur est de 60 à 100 fois moins important.

Dans certains modèles de tubes, l'émission électronique initiale est produite par un simple rayon lumineux qui frappe une surface photo-émettrice. Les électrons ainsi produits sont multipliés dans dix étages successifs. La concentration du faisceau est obtenue au moyen de lentilles électroniques et par l'emploi

d'un champ magnétique fixe produit par un aimant permanent.

A la sortie du tube, un écran, porté

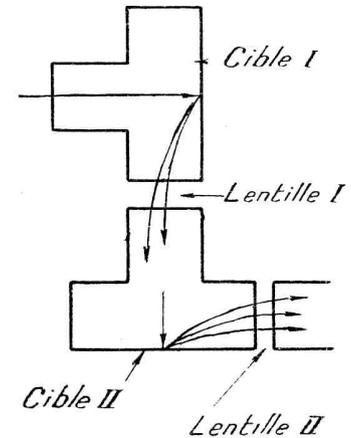


Fig. 5

à une tension inférieure à celle de la plaque, évite l'action des capacités in-

ternes. Le courant anodique final est de l'ordre de 1 m A. Les plaques successives sont alimentées par un potentiomètre intérieur.

Ce tube peut remplir toutes les fonctions habituelles des tubes à trois électrodes.

Conclusion.

La plupart des renseignements trouvés dans ce papier sont empruntés à notre confrère *Electronics*. Nous pensons pouvoir les compléter prochainement et pouvoir revenir en détail sur les applications pratiques de ce nouveau tube de conception quelque peu révolutionnaire.

Lucien CHRETIEN.

LE G 2 - REFLEX

Cinq lampes en deux 6F7 - 12A7
ou cinq lampes en trois 6F7 - 12A5 - 25Z5

deux H.F. - une détectrice - une B.F. - une valve

INTRODUCTION.

Le montage que nous présentons aujourd'hui à nos lecteurs est un montage complètement inédit et ses moindres

la garantie d'une grande simplicité dans la réalisation et, dès l'instant que nos lecteurs suivent exactement notre schéma et emploient exactement les éléments et les valeurs que nous indiquons, ils peu-

BUT POURSUIVI.

Il s'agissait de réaliser un récepteur très réduit, très économique, et qui pourrait ait l'avantage sur ses confrères les

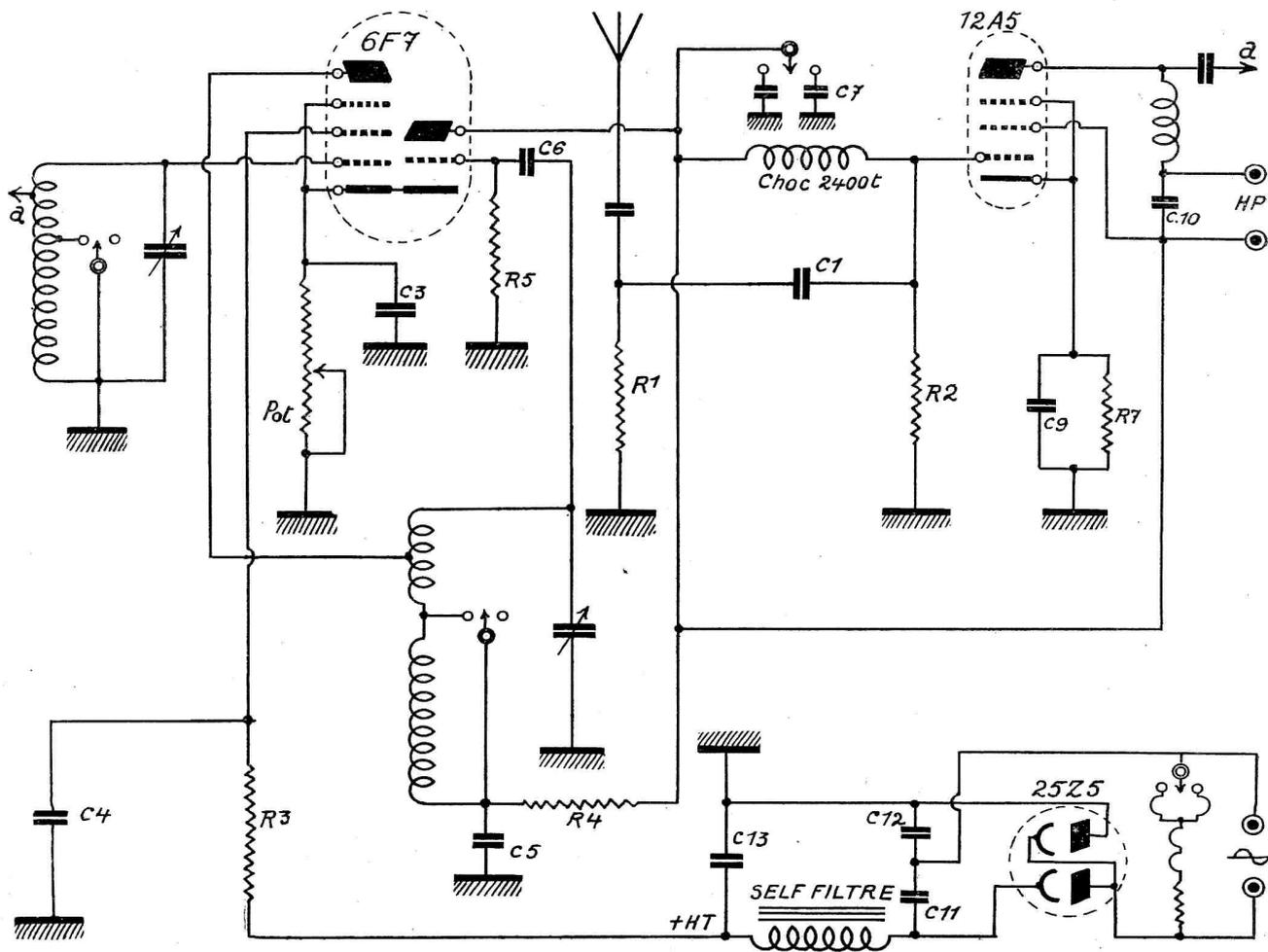


Fig. 1. — Schéma de principe du récepteur

détails, vu la complexité apparente du fonctionnement ont dû être longuement étudiés.

Mais cette mise au point délicate est

vent être assurés du résultat. Car si ce montage paraît quelque peu « acrobatique » sur le papier, il ne l'est nullement à la réalisation.

bilampes, d'une plus grande sensibilité tout en conservant une bonne musicalité.

Le type de petit poste simplifié, le

mais ces deux éléments sont obligatoirement couplés ensemble, et nous ne pourrions les séparer pour y accomplir deux amplifications distinctes, d'étages différents.

Il en est tout autrement pour la triode-pentode 6F7. Nous sommes bien ici en présence de deux lampes, logées dans le même tube. Aucun point commun, ou plutôt un seul : les deux cathodes distinctes sont reliées l'une à l'autre. Mais nous avons bien deux émissions indépendantes d'électrons. Comment la 6F7 est-elle donc utilisée en changement de fréquence ? Comme lorsqu'il s'agit d'un changement à deux lampes séparées, le couplage est obtenu extérieurement au tube : la résistance de cathode est commune aux deux éléments. Si on ne la shunte par aucun condensateur de découplage, les variations de courant plaque du système oscillateur, par les variations de polarisation qu'elles vont causer, vont bien influencer le groupe modulateur. C'est l'effet recherché. (Voir figure 2).

Mais dans notre cas, en montant notre polarisation commune de façon stable, c'est-à-dire en shuntant la résistance de cathode par son condensateur habituel, aucune influence d'un système amplificateur sur l'autre n'est à craindre. Nos deux étages seront bien indépendants.

CIRCUITS D'ACCORD.

Pour réaliser la liaison entre l'élément penthode HF et l'élément triode, nous pouvions utiliser n'importe quel système usuel : transfo HF, choc-capacité, etc... Nous avons préféré employer un montage bien connu, mais peu employé qui nous offre de gros avantages.

Le circuit accordé sera dans le circuit plaque de la HF, d'où impédance maximum et amplification maximum sur tous les réglages. La liaison à la grille suivante sera faite par capacité. Or, cette grille étant celle de la détectrice, la capacité de liaison et la résistance de fuite n'auront qu'à être choisies de valeurs appropriées pour que nous obtenions une détection grille. Résultat : économie d'un circuit et bonne amplification. Pour éviter l'amortissement, la prise de plaque sera faite en bourse sur l'enroulement PO.

Nous aurons deux circuits accordés, celui de la grille HF, celui de la plaque

HF, couplés par la lampe, et nous obtiendrons une très bonne sélectivité.

Nous avons étudié spécialement pour cette réalisation un bloc à deux circuits blindés PO-CO dont le couplage bourné a été calculé pour donner le maximum d'amplification pour le minimum d'amortissement. Et la bonne sélectivité de ce montage n'a été obtenue que par cette étude spéciale des bobinages. De peu d'encombrement, simples et d'un faible prix de revient, ils seront les éléments indispensables pour obtenir les résultats intéressants que nous vous promettons.

La maison Radio-Amateurs s'est chargée de la réalisation commerciale de ces blocs, et la modicité de leur prix vous enlèvera toute hésitation.

Ne sacrifier aucun détail de réalisation est la seule mais sûre garantie de succès.

BASSE FREQUENCE ET REFLEX.

Nous voilà donc à la tête d'un montage comprenant une haute fréquence et une détectrice grille triode. Ajoutons une penthode BF et nous aurons du haut-parleur. Mais alors où est la promesse : cinq lampes en trois ? Les trois lampes sont 6F7, penthode BF et valve. Mais cela ne nous donne que 3 étages un HF, un détecteur, et un BF.

C'est alors que le reflex va venir à notre aide, en nous apportant l'appoint d'une HF supplémentaire.

Gain de sensibilité intéressant : un 4 lampes plus valve est un grand progrès sur un 3 lampes plus valve s'il est judicieusement conçu.

Notre penthode BF va donc nous servir de première HF. La solution que nous avons choisie est l'étage HF apériodique. Pourquoi ? parce que cela va réduire au minimum les complications dues au mélange de deux fonctions ; ce mode de montage va nous éviter les déboires qu'ont rencontré tous les réalisateurs de montages réflex comportant une penthode BF en amplificatrice HF.

La penthode est montée en lampe de couplage. Les tensions recueillies aux bornes d'un circuit apériodique antenne-terre seront immédiatement amplifiées par la lampe. Le point délicat se pose à la sortie de la lampe. Dans ce circuit plaque loge le haut-parleur qui, s'il est

tout disposé à utiliser les oscillations basse fréquence qu'on lui destine, va mal s'accommoder de l'oscillation HF que nous lui amenons, et le résultat n'aurait rien de très musical. D'ailleurs, cette haute fréquence, nous devons nous en presser de la sélectionner pour aller la porter aux autres étages qui l'attendent. Le traditionnel blocage par bloc-capacité va nous rendre ses services, et la simplicité du procédé est la meilleure garantie du résultat à obtenir.

Naturellement, la self de choc devra être spécialement étudiée pour bloquer toutes les fréquences, et d'autre part devra être bobinée en fil assez gros pour laisser passer le courant plaque assez intense de la penthode 12A5. L'ensemble choc-capacité vient remplacer le Cf de shunt habituellement placé par le haut-parleur et règle donc maintenant notre musicalité.

La seule précaution à prendre a été d'empêcher le retour de la HF amenée à la grille BF vers la détectrice. Une autre self de choc du type « Stop » 2400 tours placée dans la liaison plaque-grille et un condensateur de fuite convenablement dosé entre plaque détectrice et masse ont remédié à cet inconvénient.

Et nous pouvons assurer nos lecteurs que ces quelques artifices de montage, une fois les valeurs bien étudiées, ont rempli convenablement leur rôle d'agents de la circulation : la haute fréquence et la basse fréquence, dûment réglées, se sont acheminées sagement vers leurs buts respectifs, comme piétons et taxis exemplaires pour la traversée des passages cloutés parisiens.

ALIMENTATION.

Nos deux tubes 6F7 et 12A5 sont du modèle tous-courants et vont donc nous dispenser de l'achat d'un transformateur.

J'arrête ici nos lecteurs qui voudraient pousser l'économie au maximum et l'encombrement au minimum. Le G 11 peut être parfaitement réalisé et avec de très beaux résultats sous la forme.

« Cinq lampes en deux ».

Il suffit de faire encore appel aux lampes multiples et de montrer en BF la penthode-valve 12A7.

Ne vous effrayez pas : dans la réali-

sation que nous en avons faite, cette charmante loupote a bravement assumé à la fois les fonctions de valve, de lampe HF et de lampe BF sans difficultés, et les résultats à l'écoute ont été édi-

plus « confortable » l'emploi d'une valve séparée va nous permettre d'employer la lampe finale de notre choix ; celui-ci se fera sur la 12A5, parfaite à ce point de vue. De plus sa meilleure am-

Cet exposé technique terminé, passons à la réalisation, c'est-à-dire au schéma. TRACE DU SCHEMA (Voir fig. 2).

L'antenne attaque son circuit apériodique formé d'une résistance RI de

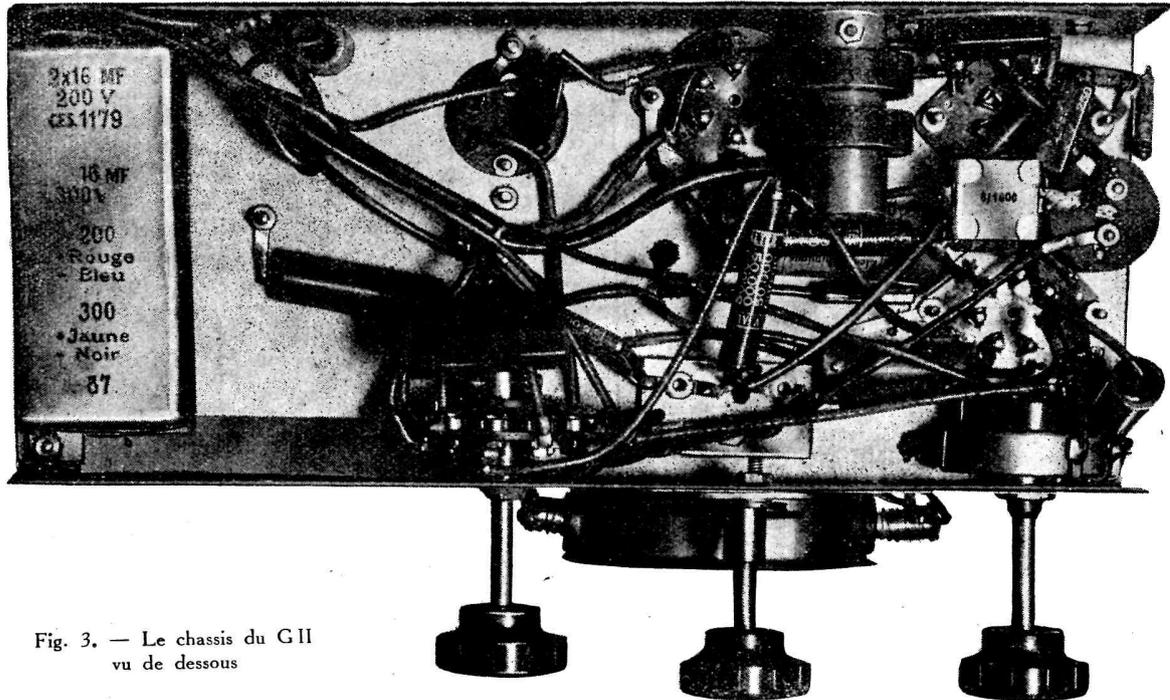


Fig. 3. — Le chassis du G II vu de dessous

fiant ainsi que vous en jugerez plus loin.

Pourquoi alors dans notre description principale, adoptons-nous la lampe 12A5, la valve étant séparée (25Z5). Pourquoi alors qu'on se torture tant pour condenser un montage (comme l'est celui-ci), ne pas adopter uniquement la solution de la 12A7 ? C'est parce que, chers lecteurs, nombre d'entre vous aiment assez la puissance sonore ; la partie penthode de la lampe 12A7 n'est pas une penthode finale à grand rendement, et sa puissance dissipée n'est que de 0,5 watts, alors que celle de la 12A5 atteint les 2 watts.

La solution deux lampes sera donc parfaite dans le cas de petits appartements, pour les auditeurs qui ne demandent pas trop de watts modulés (ce sont des sages, les arrêtés préfectoraux nous le prouvent). Quant à la sensibilité, elle ne sera que de peu inférieure à celle du trois lampes.

Mais si nous préférons une audition

plification jouant aussi en HF, le poste sera aussi un peu plus sensible.

DOUBLEUR DE TENSION.

Mais pour les auditeurs ayant le courant alternatif, et c'est la majorité, autant pousser la solution plus loin. Puisque nous possédons une bivalve, la 25Z5, nous allons l'utiliser au maximum en la montant en « doubleur de tension ». Ce qui va nous permettre, avec un secteur alternatif de 110 volts, d'obtenir une tension générale de + 200 volts ; et ce, sans transformateur. Nos lampes vont ainsi travailler au maximum de rendement, et pour un maximum d'économies.

Nos lecteurs conviendront que la quintessence aura été tirée de ce montage. Et si nous les assurons que le résultat répondra aux buts cherchés, et sans danger d'accrochages intempestifs, sans risque de mise au point hasardeuse et acrobatique, c'est derechef qu'ils vont s'attaquer à la réalisation de ce petit schéma passionnant.

100.000 ohms ; et par une capacité C1 de 150 cm, les oscillations sont transmises à la grille de la lampe 12A5 celle-ci munie de sa résistance de fuite normale de 500.000 ohms. Dans le circuit plaque, en série avec l'enroulement du haut-parleur, exactement entre lui et la plaque, nous placerons la self de choc destinée à bloquer la HF. Au contraire, elle laissera passer parfaitement les oscillations BF que nous obtiendrons... tout à l'heure.

Une capacité C2 de 100 cm trace un chemin à la HF et l'envoie attaquer par une prise oudin judicieusement calculée le bobinage de grille de la deuxième lampe HF.

Celle-ci étant à pente variable, nous obtiendrons un réglage de sensibilité souple et pratique en montant en polarisation un potentiomètre P de 10.000 ohms. Le shunt de polarisation sera le condensateur C3 de 0,1 uF.

L'écran de cette partie penthode de la 6F7 est fixé à une tension d'environ 100 volts par une résistance série R3

de 100.000 ohms ; découplée par 0,1 uF. Dans la plaque de la pentode se trouve le deuxième bobinage d'accord.

son retour à la cathode obligatoirement. Et nous voici arrivés à la basse fréquence. Dans la plaque de la détectrice

sur cette gamme, nous avons imaginé de prendre le commutateur PO-GO tri-polaire.

Du modèle rotatif peu encombrant et sûr (les rotatifs nous reviennent à la mode d'Amérique après avoir été détrônés par les contacteurs à lames flexibles) cet inverseur assurera donc les 2 courts-circuits PO-GO des 2 bobinages, et de plus l'inversion nécessaire au changement de capacité de fuite. Nous aurons donc toujours le dosage rationnel et nous ne verrons pas une gamme sacrifiée à cause de l'autre.

Le haut-parleur sera du type magnétique ou mieux petit dynamique à aimant permanent. Cela nous évitera de demander des millis supplémentaires pour l'excitation, à notre doubleur de tension qui n'en peut débiter que 50.

L'alimentation en doubleur de tension n'offre pas de difficultés, nous conseillons de bien suivre le plan de câblage afin d'éviter les erreurs possibles dans ce montage. Le filtrage et le doublage sera assuré par un groupe de condensateurs électrochimiques : $2 \times 16 \text{ uF} + 1 \times 16 \text{ uF}$ après la self de filtre. Contenus dans un bloc paraffiné, à isolement 200 volts, ces condensateurs ont l'avantage du faible encombrement, ce qui reste un de nos soucis.

Si nos lecteurs ont le courant continu, ou s'ils utilisent la lampe 12A7, le

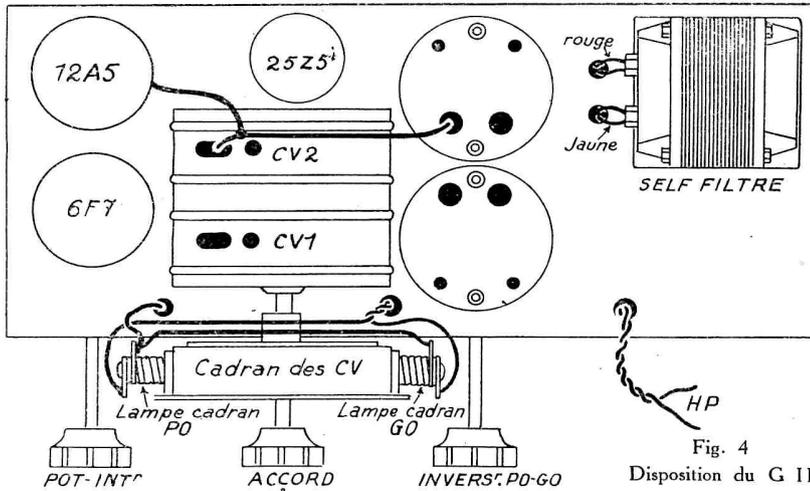


Fig. 4 Disposition du G II

monté en oudin. Ici un détail est à relever : le condensateur variable double a ses lampes mobiles à la masse. Le bobinage ayant son retour à la haute tension, il faut fermer le circuit oscillant. Cette liaison est obtenue facilement par le découplage C5 de forte capacité : 0,1 uF ; découplage d'une résistance R4 de 5.000 ohms qui rend la tension découplée indépendante du + HT.

La liaison et la détection grille sont

(plaque triode de la 6F7), nous avons une résistance d'utilisation $R6 = 50.000$ ohms, qui envoie par C8 (8/1.000) la BF à la grille de la 12A5. Mais entre plaque et C8, l'indispensable self de choc bloque la HF qui circule dans le circuit d'antenne, afin d'éviter son égarement.

Un point important est le dosage de la capacité de fuite de la plaque de la détectrice, car il détermine l'accrochage

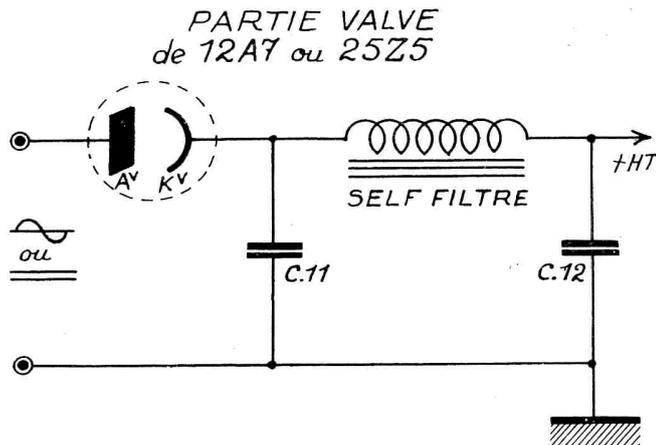
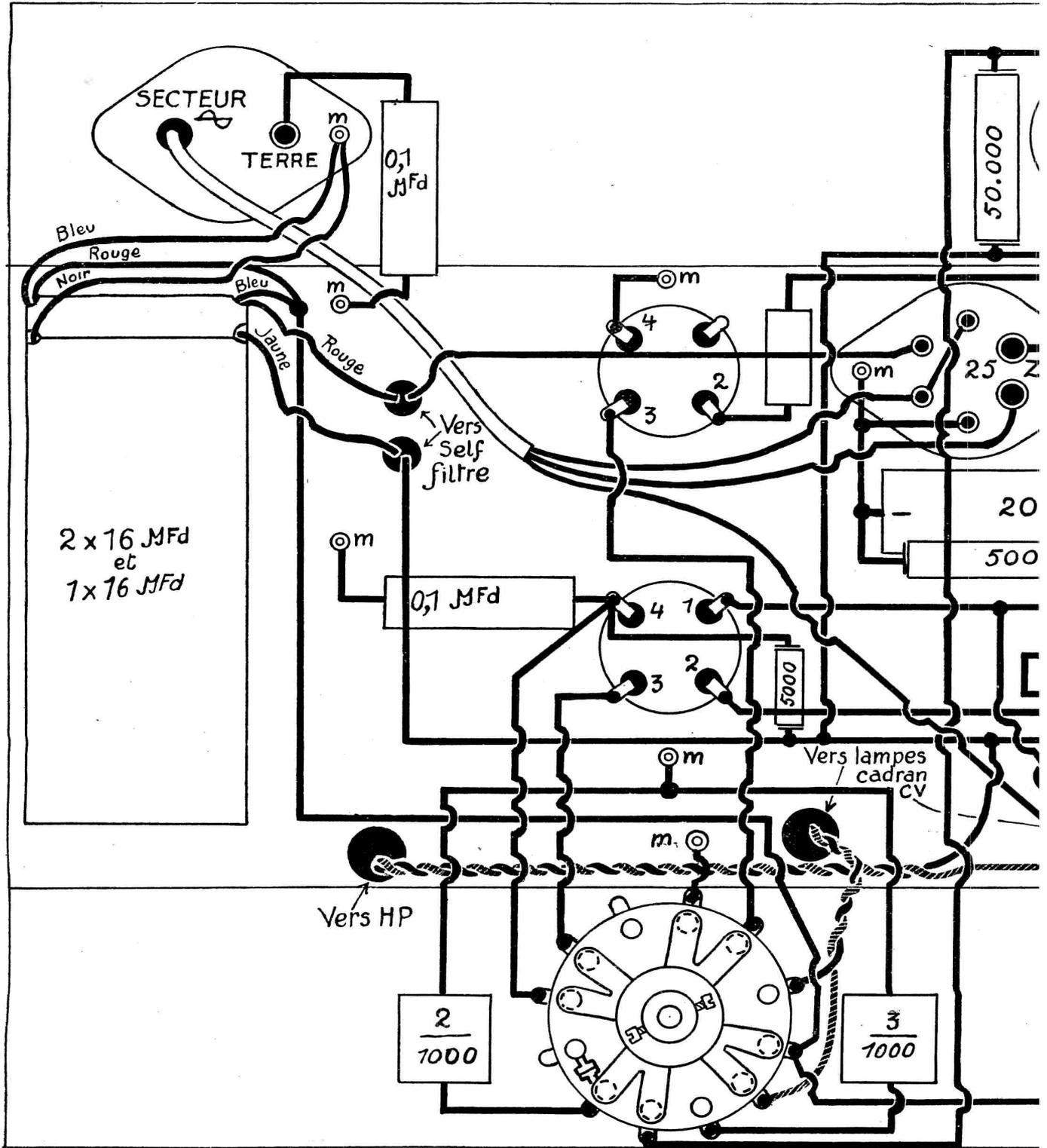


Fig. 5. — Schéma de l'alimentation pour tous-courants et brochages des tubes

faites par le condensateur fixe C6 de 50 cm. Cette faible valeur a son importance en sélectivité. La résistance de fuite de grille R5 est de 1 mégohm et aura

plus ou moins prématuré. Cette fuite devant être assez forte en GO (3/1000 de uF) et pouvant être réduite à 2/1000 en PO, ce qui améliore la sensibilité

redressement normal s'impose. La fig. 5 est suffisamment claire à ce sujet, et les culots des lampes 12A7 et 25Z5 y sont détaillés. La haute tension obtenue



2 x 16 MFd
et
1 x 16 MFd

0,1 MFd

50.000

20
500

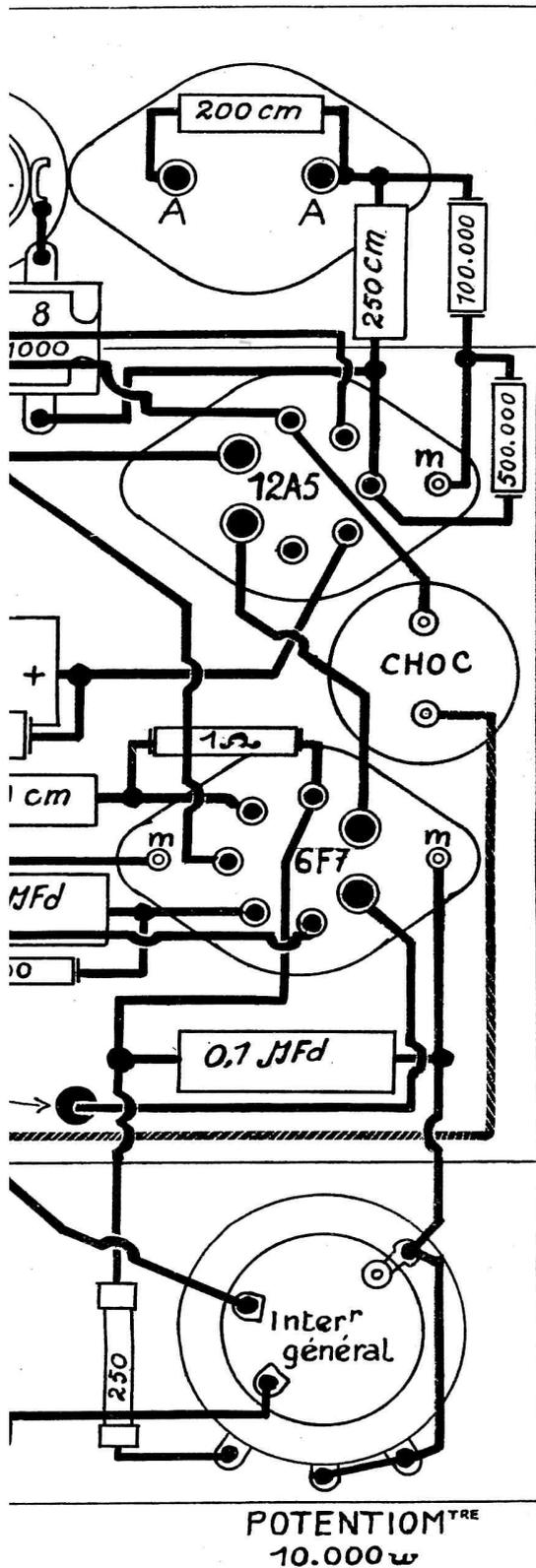
Vers lampes /
cadran CV

Vers HP

2
1000

3
1000

INVERSEUR
PO-GO



LES FICHES TECHNIQUES VONT ÊTRE PUBLIÉES EN UN VOLUME

Des esprits bien intentionnés prétendent qu'en T. S. F. comme en sport, l'amateurisme est mort. Ils ajoutent que la petite construction est bien malade.

Par contre, des gens parfaitement informés affirment que sur cinq récepteurs vendus, un seul porte l'étiquette de ce qu'on peut appeler « la grande marque ».

C'est la preuve qu'il y a encore pour les amateurs qui ont tant de plaisir à construire leur récepteur, de bien beaux jours.

C'est la preuve qu'il existe encore aux quatre coins de France, des petits constructeurs qui savent, malgré la complication actuelle de la technique, fabriquer et mettre au point un récepteur convenable et, par suite, vendable.

C'est à l'intention des uns et des autres que j'ai remis à jour ce volume des « Fiches Techniques de T. S. F. », dont une précédente édition eut tant de succès.

Qu'est-ce qui manque le plus, en effet, aux amateurs et petits constructeurs au moment d'entreprendre le montage d'un récepteur ? Une abondante documentation technique leur permettant de faire leur projet rationnel de ce récepteur :

- Abaques de calcul des éléments ;
- Caractéristiques électriques des éléments employés ;
- Caractéristiques mécaniques, dimensions d'encombrement, volume et poids de ces éléments ;
- Correspondance des culots et des électrodes des lampes ;
- Schémas types, etc.

Je me suis efforcé, dans ce petit volume, de rassembler à ce sujet une documentation limitée sans doute, mais essentielle.

A ce point de vue, j'ai, toutes les fois que cela a été possible, mentionné tout ce qui a été fait en vue d'une *normalisation* ou *standardisation*.

Le jour où pareille chose sera réalisée totalement, où il existera de tous les éléments des récepteurs de T. S. F., des caractéristiques universelles, des normes, la tâche de l'amateur, du petit constructeur, du metteur au point et du dépanneur sera grandement simplifiée.

J'espère que les documents rassemblés dans cette nouvelle série des « Fiches Techniques de T. S. F. » permettront aux amateurs et aux professionnels de la Radio d'établir, sans vaines recherches, sans efforts inutiles et, aussi, sans risques d'erreur, le projet rationnel qui, pour un récepteur moderne, doit toujours précéder une réalisation.

Je me permets d'espérer, en outre, que ces documents aideront également tous ceux qui s'occupent de T. S. F., étudiants en radiotechnique, monteurs, metteurs au point, dépanneurs, et même tous auditeurs désireux de se familiariser davantage avec les éléments de leur récepteur.

Pierre-Louis COURIER.

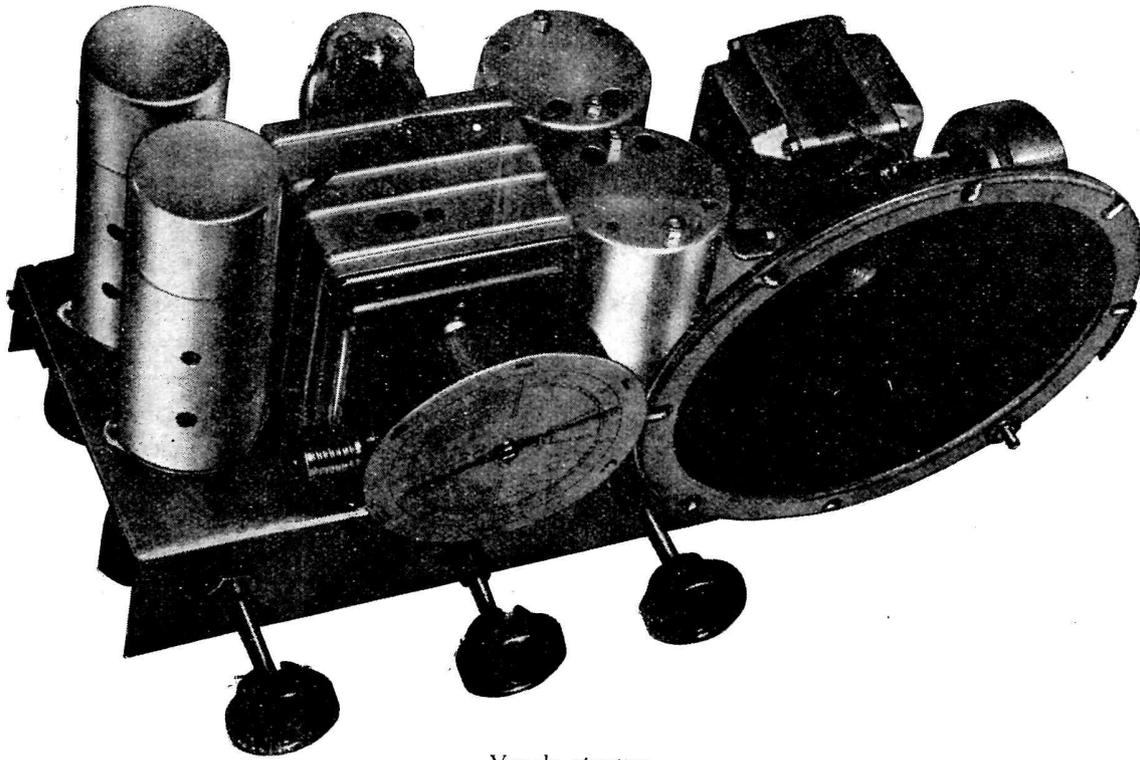
nue sera d'environ 100 volts; suffisante pour un bon fonctionnement.

Un détail important pour la réalisation du doubleur de tension : nos lecteurs remarqueront que le retour des filaments chauffés en série ne s'effectue pas à la masse, mais à l'autre pôle du secteur. En effet, celui-ci n'est pas relié à la masse; celle-ci par le montage doubleur en étant séparé par un des condensateurs électrochimiques.

PRESENTATION

Suivant notre désir de minimum d'encombrement pour le maximum de rendement, nous avons concentré les organes, ce qui nous donne un châssis réduit, quoique bien distribué. Le H-P, modèle pygmée, a sa place prévue sur une moitié de la face avant, ce qui permet de réaliser une ébénisterie gracieuse et originale.

glaises, allemandes ou italiennes, Bruxelles comme Budapest, tous les étrangers viennent se ranger sous l'aiguille près des postes régionaux français. Une cinquantaine de stations repérées en quelques heures d'écoute, c'est pour un poste à amplification directe qui garde toute sa pureté, un résultat intéressant ; et si l'on considère que le récepteur en question a l'aspect, l'encombrement et le prix d'un bilampe, on peut conclure sans crainte



Vue du récepteur

L'interrupteur de potentiomètre commandera la coupure du secteur, de même que les circuits HT, et le circuit chauffage des filaments.

D'ailleurs le plan de câblage ne laisse aucune chance d'erreur à ce sujet.

Le R du cordon chauffant, à mettre en série avec les filaments, sera, dans le cas du bilampe, de 300 ohms. Dans le cas du bilampe + valve de 200 ohms; ces valeurs sont données compte tenu de l'allumage en série de 2 lampes de cadran de 4 volts, 1 ampère shuntée par des résistances de 20 ohms.

Le cadran que nous avons choisi est un « type avion » réduit à lecture directe très pratique et qui donne une note moderne

TABLEAU DE CHASSE.

Il est abondamment garni et contiendra les plus difficiles. Disons mieux, il stupéfiera les auditeurs qui, ignorant les mystères du montage, apercevront en tout et pour tout deux lampes et une valve. Sur antenne de 6 mètres, le soir, tous les émetteurs européens de puissance normale défilent ; toutes les stations an-

que ce montage inédit par sa conception l'est certainement aussi par son rendement. Musicalité sans reproche ; sélectivité suffisante.

Voilà le bilan de cette étude fouillée à fond. Que de nombreux lecteurs en recueillent les fruits, c'est notre plus cher désir. Et nous serons heureux si la discussion technique de cette réalisation a été de quelque intérêt pour eux. C'est notre seul but.

Georges GINIAUX.

Ingénieur radio.

TECHNIQUE ET PRATIQUE DU PICK-UP

PICK-UPS PHOTO-ÉLECTRIQUES ET PIEZO-ÉLECTRIQUES

Dans des articles parus récemment dans la revue, nous avons donné quelques notions sur la définition et les emplois pratiques du pick-up à l'heure actuelle. On trouvera dans l'article ci-dessous des indications nouvelles sur quelques modèles de pick-ups originaux et, en particulier, sur le pick-up piézo-électrique.

Nous avons décrit précédemment les principes essentiels du pick-up ; c'est un dispositif qui permet de traduire les enregistrements gravés sur la surface d'un disque phonographique sous forme de sillons spiraloïdes à variations transversales et à profondeur constante ou même à variations de profondeurs verticales.

La plupart du temps, les vibrations mécaniques recueillies par la pointe de l'aiguille reproductrice déterminent des oscillations électriques à fréquence musicale, qui sont ensuite amplifiées. Le système est ainsi inverse du haut-parleur, et son rôle se rapproche de celui du microphone qui transforme les vibrations mécaniques du diaphragme déterminées par les ondes sonores en courants électriques musicaux.

Le pick-up est donc presque toujours un appareil électrique, et il faudrait entendre implicitement dans son appellation le terme de « pick-up électrique ».

De même, cependant, qu'il y a de nombreux systèmes de microphones et de haut-parleurs, il y a de nombreux systèmes de pick-ups. Le type le plus employé est, on le sait, électro-magnétique mais ce n'est pas le seul et nous allons voir plus loin qu'il y en a d'autres dont l'importance n'est nullement négligeable, et même augmente constamment.

LES PICK-UPS NON ELECTRIQUES

Si le pick-up électrique est, en principe, le seul connu et le seul employé des amateurs, on peut cependant imaginer des dispositifs fonctionnant suivant un principe plus spécialement mécanique et acoustique, sans intermédiaire électrique. Ces systèmes ont été utilisés avant l'apparition des modèles actuels, mais ils n'ont pas, pour cela, perdu tout intérêt, et leur principe mérite encore d'être indiqué, car il peut être utile aujourd'hui pour l'établissement de systèmes reproducteurs à très grande puissance.

Dans les diaphragmes reproducteurs ordinaires de phonographes mécaniques, les vibrations mécaniques de l'aiguille font vibrer une plaque métallique ou en mica ; cette dernière agit en comprimant ou en dilatant alternativement l'air contenu dans la capsule acoustique ; il y a formations d'ondes sonores qui sont transmises au bras acoustique, puis au pavillon, mais l'intensité des sons ainsi produits est relativement faible.

Dès avant l'apparition de la lampe à vide, et des amplificateurs à basse fréquence, on a tenté, en particulier pour le cinématographe sonore, d'amplifier les sons recueillis par le diaphragme. Le principe adopté à ce moment était celui d'une amplification par l'air comprimé. Le principe avait été indiqué antérieurement par Edison pour la réalisation de son *Aérophone*, appareil servant à amplifier la voix humaine au moyen de l'air comprimé.

Dans ce dispositif curieux, les ondes sonores faisaient vibrer une membrane reliée à une petite soupape par où arrivait un jet d'air produit par un dispositif assez rudimentaire.

Les diaphragmes à air comprimé comportaient une pointe vibrante reliée, de la même manière à une sorte de soupape disposée sur un orifice par où arrivait l'air comprimé, ou encore de la vapeur.

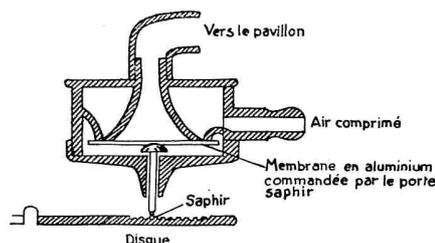


Fig. 1. — Disposition schématique d'un modèle anglais de pick-up à saphir à air comprimé

L'air s'échappait alors par saccades correspondant chacune à une vibration de la soupape, et la quantité d'air libérée variait suivant l'amplitude de la vibration. Cette masse d'air s'échappant par pulsations dans le pavillon acoustique produisait des sons, et il suffisait en principe d'augmenter la pression de l'air pour augmenter en même temps l'intensité des sons produits.

C'est ainsi que dans un modèle pratique à saphir réalisé en Angleterre, le porte-saphir agissait sur une membrane en aluminium, et une colonne d'air modulée s'échappait par saccades (fig. 1).

De même, dans certains appareils de cinématographie sonore réalisés dans les débuts de cette invention, les traducteurs utilisés étaient destinés à permettre la reproduction des sons enregistrés sur disque à saphir, et avec amplification obtenue sans l'intermédiaire d'appareils à lampes de T.S.F. Le saphir suivait les sillons du disque et commandait une soupape agissant sur un courant d'air comprimé arrivant par la partie supérieure du système et passant dans une chambre de modulation. Le courant d'air modulé

s'échappait par des orifices latéraux et par deux pavillons acoustiques correspondants (fig. 2).

Des appareils remarquables de ce type et d'une précision mécanique absolue furent établis, en particulier aux Eta-

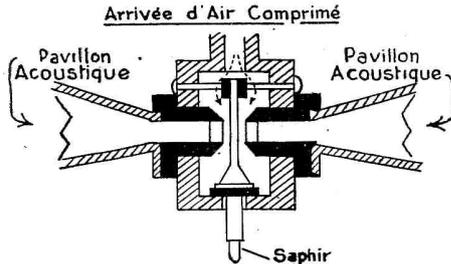


Fig. 2. — Traducteur à air comprimé Gaumont pour disque à saphir

blissements Gaumont, sous la direction de M. G. Laudet. L'aiguille était reliée à une armature oscillante reliée à un certain nombre de palettes verticales et parallèles agissant chacune sur le passage d'un courant d'air comprimé (fig. 3).

Malgré l'apparition des systèmes d'amplification à lampes, l'intérêt de ces dispositifs n'a pas complètement disparu, comme nous l'avons noté. Ils attirent l'attention, en particulier, sur la réalisation d'un système d'amplification et de traduction par l'air comprimé, qui seul encore, dans les con-

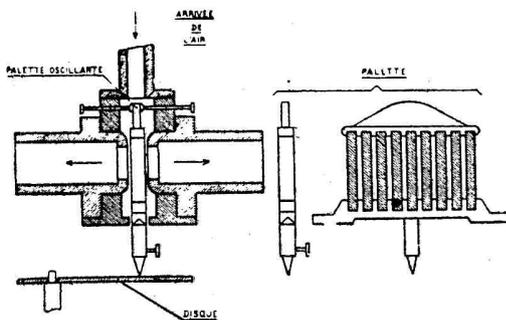


Fig. 3. — Pick-up à air comprimé type Laudet à palette à lamelles métalliques

dition de la technique, permet d'obtenir des auditions d'une puissance très grande.

C'est ainsi que, pour établir des haut-parleurs pouvant être entendus sur mer à une très grande distance, de l'ordre de plusieurs kilomètres, il a fallu encore avoir recours, non pas simplement aux systèmes électriques, mais aussi à l'air comprimé. En effet, le diffuseur ordinaire n'a pas une surface et une amplitude de vibration suffisantes pour agir avec assez d'intensité sur les masses d'air environnantes, de manière à déterminer une agitation correspondante des couches d'air.

LES DIFFERENTS PICK-UPS ELECTRIQUES

Comme nous l'avons rappelé, il y a de très nombreux modèles de pick-ups électriques, de même qu'il y a de très nombreux modèles de microphones et de haut-parleurs. En pratique, on utilise surtout les pick-ups électro-magnétiques et piézo-électriques, ou encore électro-dynamiques pour des usages spéciaux de précision. Il ne faut pourtant pas négliger le principe des appareils électro-statiques ou à contact, qui n'ont peut-être pas, à l'heure actuelle, un emploi très répandu, mais peuvent présenter cependant des avantages non négligeables dans un avenir plus ou moins prochain.

En dehors de ces systèmes, on peut, bien entendu, en imaginer d'autres qui sont aussi nombreux, en principe, que les types de microphones présentés, étant donné l'analogie des deux catégories de systèmes et, en particulier, les dispositifs photo-électriques récents que nous allons indiquer ci-dessous.

On peut d'ailleurs, comme pour les microphones, établir entre les différents modèles de pick-ups une classification très nette, en séparant d'un côté les modèles réversibles et, d'un autre, ceux qui ne le sont pas.

Tout pick-up comporte, en effet, essentiellement un système traducteur qui transforme les vibrations mécaniques en oscillations électriques correspondantes. Dans les systèmes réversibles, en faisant agir sur ce dispositif traducteur des courants électriques à fréquence musicale, on obtient inversement des vibrations mécaniques qui peuvent être ensuite transmises à un diffuseur de sons pour déterminer la production d'ondes sonores. Le système joue alors le rôle d'un moteur de haut-parleur. Parmi les pick-ups réversibles, on place les modèles électro-magnétiques, électro-dynamiques, piézo-électriques et électro-statiques.

Dans les modèles non réversibles, le fonctionnement du traducteur en moteur n'est pas possible, et dans cette catégorie, on range, par exemple, les systèmes à contact et photo-électriques.

LE PICK-UP PHOTO-ELECTRIQUE

Dans cet appareil curieux, les vibrations de l'aiguille ne servent pas à produire directement les oscillations électriques ; elles déterminent la modulation d'un faisceau lumineux qui vient agir sur la cellule photo-électrique.

On obtient ainsi aux bornes de la cellule un courant musical variable qu'on peut amplifier de la manière ordinaire.

En principe, l'aiguille est ainsi solidaire d'un petit écran qui se déplace devant un faisceau lumineux très fin concentré par une lentille, de sorte que l'intensité et la fréquence de l'éclairement sont proportionnelles aux valeurs correspondantes des sillons inscrits sur le disque.

Tout l'ensemble peut être d'ailleurs contenu dans le bras

du pick-up, la lampe d'éclairage étant disposée dans la tête et la cellule dans l'autre extrémité du bras ; c'est là la solution adoptée, semble-t-il, en Allemagne (fig. 4 et 5).

Dans un modèle anglais plus complexe, l'aiguille agit sur un diaphragme vibrant qui est recouvert d'une couche en argent brillant et joue le rôle de réflecteur. Un faisceau de lumière est concentré sur cette plaque par une ampoule à incandescence et une lentille et la lumière est réfléchi sur un groupe de cellules photo-électriques disposées sur le même plan que l'ampoule (fig. 6).

Enfin, dans un appareil américain, la palette vibrante très légère solidaire de l'aiguille, porte un miroir réflecteur.

ne produire qu'un courant de faible intensité correspondant évidemment à ceux qu'on obtient dans le lecteur de son des appareils de cinématographie sonore. Il est ainsi indispensable d'utiliser des pré-amplificateurs supplémentaires avant l'amplificateur de puissance, ce qui peut être plus ou moins gênant. Le système offre cependant l'avantage de permettre d'utiliser un système vibrant très léger et, par conséquent, présentant peu d'inertie pouvant vibrer à une fréquence élevée et aisément de 6.000 à 8.000 périodes-seconde sans vibration propre accentuée ; on évite en même temps une usure rapide des sillons.

Par contre, si le système est complexe, l'avantage essen-

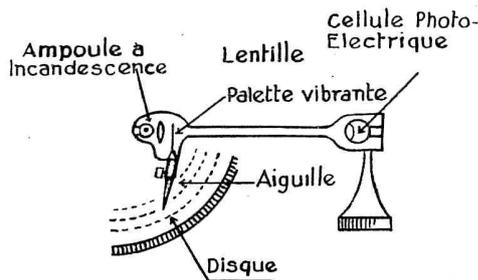


Fig. 4. — Principe du pick-up photoélectrique le plus simple

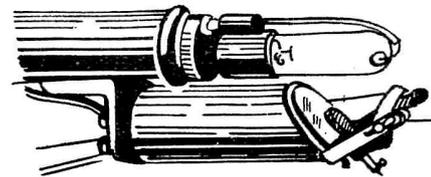


Fig. 5. — Un modèle de pick-up photoélectrique allemand

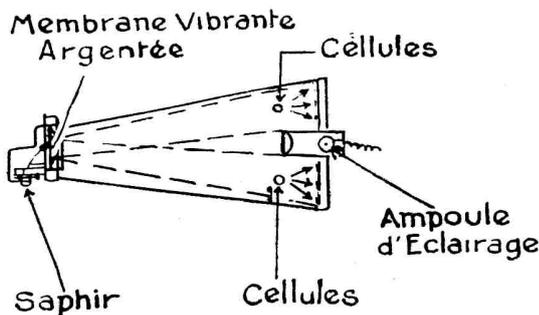


Fig. 6. — Type primitif de pick-up photoélectrique anglais

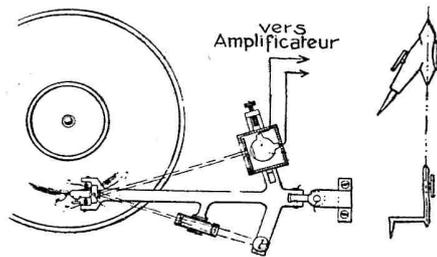


Fig. 7. — Modèle américain à miroir réflecteur

Un faisceau de lumière obtenu au moyen d'une ampoule à incandescence et d'un dispositif optique vient frapper ce petit miroir. Le faisceau réfléchi est ainsi renvoyé sur la chambre d'un diaphragme pratiquée sur la paroi antérieure d'une boîte de lumière renfermant une cellule photo-électrique. L'intensité de la lumière qui agit sur la cellule varie ainsi suivant la position du spot lumineux sur la fente et, par conséquent, suivant les déplacements du miroir solidaire de la palette (fig. 7).

Un tel dispositif présente, en principe, l'inconvénient de

tiel semble être alors la diminution très sensible du bruit de fond grâce, d'une part, à la légèreté de la masse en vibration, à la pression réduite de la pointe sur le fond du sillon et, d'autre part, à l'emploi d'un intermédiaire optique et photo-électrique.

Le problème de la construction de ces appareils est cependant beaucoup plus délicat qu'on peut le croire *a priori* et il faut évidemment que les vibrations de lumière correspondent exactement aux vibrations sonores à traduire. C'est ainsi que dans des appareils comportant un miroir réflé-

chissant, la position du miroir par rapport au faisceau doit être réglée avec un grand soin, ce qui rend le dispositif plus ou moins délicat.

L'utilisation des appareils de cette catégorie, malgré leur complexité, offrira pourtant un intérêt de plus en plus grand à mesure qu'augmenteront les perfectionnements des cellules photo-électriques. On obtient désormais des cellules photo-émettrices à gaz et surtout à vide de plus en plus fidèles et sensibles, malgré un prix de vente plus réduit, et peut-être même les perfectionnements des cellules à couche d'arrêt permettront-ils leur utilisation pour la traduction des oscillations à fréquence musicale.

LES PICK-UPS PIEZO-ELECTRIQUES ET LEUR PRINCIPE

Le fonctionnement des pick-ups et, d'ailleurs, également des microphones piézo-électriques ou à cristaux est basé sur les lois de la piézo-électricité déjà exposées dans cette revue mais qu'il convient peut-être de rappeler sommairement.

La *pyro-électricité*, c'est-à-dire la propriété d'électrisation de certains cristaux sous l'influence de la chaleur est un phénomène connu de toute antiquité, mais l'électrisation de certains cristaux particuliers, tels que la tourmaline et le quartz sous l'action de la chaleur constitue un phénomène très différent du phénomène analogue constaté normalement sous l'action du frottement. On constate, en effet, l'apparition sur le corps lui-même de charges négatives, comme dans le cas d'une pile électrique ou thermo-électrique, et non simplement le déplacement des charges.

On a pu cependant reconnaître, dès la fin du XIX^e siècle, que les phénomènes de pyro-électricité consistaient en réalité en élongations et en contractions des cristaux ; les frères Curie ont pu démontrer, en 1880, les propriétés piézo-électriques du quartz et ont fait connaître, en 1883, après Lipmann, d'ailleurs, la réversibilité de ces phénomènes.

La tension et la compression d'un cristal de quartz provoque son électrisation, et une traction exercée dans une direction convenable a le même effet qu'un échauffement, de même qu'une pression correspond à un refroidissement.

Les corps à l'état de cristaux présentent, d'ailleurs, des propriétés physiques très caractéristiques et notamment au point de vue optique, mais ces propriétés ne sont pas semblables pour tous les cristaux. Elles sont particulièrement remarquables pour la tourmaline et le quartz.

Les cristaux de tourmaline ont la forme de prismes rhomboédriques à 6 ou 9 pans, de couleur variable et même diverse pour le même cristal. Le quartz, de son côté, est un cristal de silice également rhomboédrique dont il existe des variétés nombreuses (fig. 8).

Ces cristaux sont *hémédriques*, c'est-à-dire ne sont pas

symétriques. Les cristaux de tourmaline ont l'aspect de colonnes prismatiques terminées au sommet et à la base par des faces non symétriques.

Ces différents cristaux peuvent ainsi produire de curieux dégagements d'électricité sous l'action de la pression. Ils

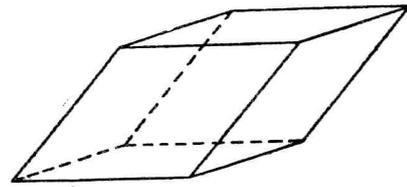


Fig. 8. — Aspect d'un rhomboèdre : c'est un solide dont les 6 faces, en forme de losanges égaux, sont parallèles 2 à 2

présentent, d'ailleurs, des *axes électriques* déterminés différents de l'axe optique, et suivant lesquels doit s'exercer la pression pour permettre d'obtenir le maximum d'effet.

Sur les faces du cristal, on recueille des quantités d'électricité égales et de signe contraire. Ces quantités d'électricité sont proportionnelles à la surface, à la pression et à un certain coefficient variable pour chaque cristal appelé *la constante piézo-électrique* (fig. 9).

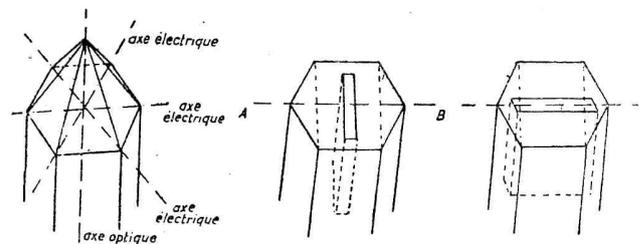


Fig. 9. — Axes optiques et électriques d'un cristal de quartz. Taille d'un cristal piézo-électrique dans le plan de l'axe optique perpendiculairement ou parallèlement à un axe électrique

Les quantités d'électricité sont très faibles, et elles varient évidemment suivant le choix des cristaux utilisés.

Le phénomène est réversible. Si l'on soumet les cristaux à une charge électrique, ils se déforment, se compriment suivant l'axe électrique et se dilatent dans une direction perpendiculaire. Si l'on applique sur le cristal un courant alternatif à fréquence musicale, il entre en vibrations, et ces vibrations varient en amplitude suivant les charges, et en fréquence suivant la fréquence du courant.

On a ainsi, en principe, un système qui permet de traduire les oscillations mécaniques en oscillations électriques, et inversement les oscillations électriques en vibrations mécaniques. On peut, par ce moyen, réaliser des microphones, des haut-parleurs et enfin **des pick-ups**.

Pour ce dernier usage, il suffit de relier l'aiguille reproductrice au cristal, les vibrations mécaniques déterminent l'apparition de tensions alternatives, de fréquence et d'amplitude correspondantes. On peut les amplifier comme s'il s'agissait de celles qu'on obtient à la suite d'un pick-up électro-magnétique.

LA CONSTRUCTION PRATIQUE DU PICK-UP PIEZO-ELECTRIQUE

Les cristaux qui ont permis d'obtenir jusqu'à présent les meilleurs résultats pour la construction des appareils piézo-électriques sont constitués au moyen de sel de Seignette ou sel de La Rochelle, composé bien connu de bitartrate double de potassium et de sodium contenant quatre molécules d'eau de cristallisation. On l'obtient, en partant de la crème du tartre et en saturant du bitartrate de potassium par le carbonate de soude cristallisé.

On porte à l'ébullition douze parties d'eau à laquelle on ajoute quatre parties de bitartrate de potassium et trois parties de carbonate de soude. On filtre le mélange, on l'évapore, on laisse refroidir et on obtient de gros cristaux qu'on peut ensuite purifier et laisser sécher.

Ces cristaux, de forme hémédrique, polarisent la lumière et peuvent être obtenus aisément sous un volume important. Les cristaux de 100 grammes ne sont pas rares et sont faciles à obtenir.

La constante piézo-électrique est mille fois plus grande que celle du quartz, et les propriétés piézo-électriques de ces cristaux sont donc très marquées. On utilise les éléments séchés à l'alcool, puis au four, soumis à un vieillissement de quelque temps et montés enfin entre deux plaques métalliques généralement en aluminium.

On n'utilise pas, d'ailleurs, un seul cristal, mais toujours au moins deux plaques taillées convenablement de façon à établir un élément *bimorphe* suivant le principe indiqué en 1931 par Sawyer, ce qui permet d'augmenter la sensibilité

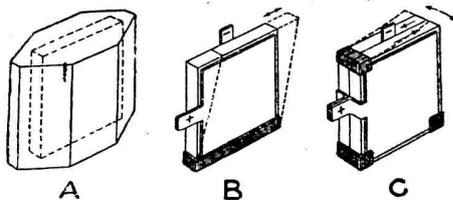


Fig. 10. — Etablissement d'un élément bimorphe de traducteur piézo-électrique. A. taille d'une lame de cristal; B. montage d'une lame; C. montage d'un élément à deux lames

du système et d'éviter l'influence des variations de température (fig. 10).

Les plaques de cristal qui sont ainsi destinées à la fabrication des traducteurs piézo-électriques sont taillées dans le

plan de section principale perpendiculaire à l'axe électrique avec un angle de 45 degrés par rapport à l'axe optique.

Les éléments bimorphes comportent ainsi deux lamelles de cristal assemblées de telle sorte, comme le montre la figure, qu'un seul des côtés peut vibrer. Lorsqu'on déforme mécaniquement le système sous l'action de l'aiguille reproductrice dont le mandrin est solidaire de l'angle mobile, une différence de potentiel se produit en rapport avec les vibrations mécaniques entre deux électrodes métalliques reliés aux plaques de cristal. On peut recueillir immédiate-

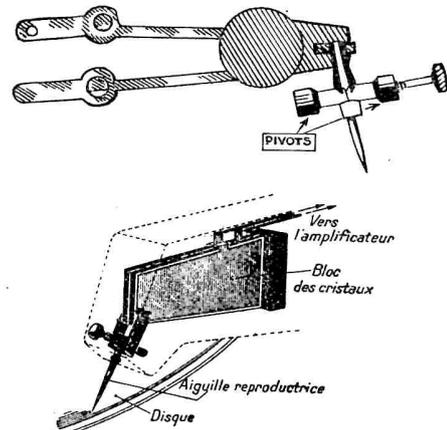


Fig. 11. — Principe de la réalisation pratique des pick-ups piézo-électriques

ment ces tensions alternatives aux bornes du pick-up et les appliquer sur la lampe d'entrée de l'amplificateur de puissance (fig. 11).

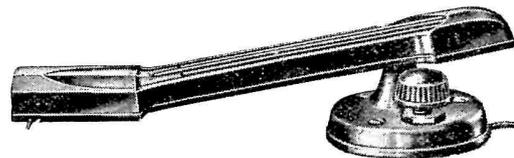


Fig. 12 a. — Aspect d'un pick-up « Piézo-Crystal »

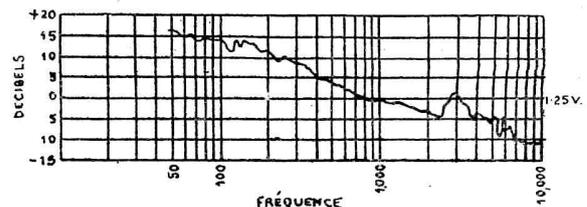


Fig. 12 b. — Courbe de réponse d'un pick-up piézo-électrique « Piézo-Crystal »

Le pick-up à cristal est donc de fabrication très simple, en réalité, puisqu'il est composé d'un bloc de deux lamelles de cristal montées de la manière que nous venons d'indiquer

La constitution d'un amplificateur pour pick-up piézo-électrique ne présente donc aucune difficulté et la figure 14 montre ainsi le schéma d'un dispositif simple à quatre lampes américaines permettant l'amplification des courants produits par un microphone ou par un pick-up.

Le courant du pick-up agit, d'ailleurs, sur le deuxième étage de l'amplificateur équipé avec une lampe du type 56. La liaison est assurée par un transformateur entre le pre-

soit d'un microphone à charbon et permet aussi d'assurer l'amplification des courants provenant d'un récepteur de T. S. F.

Il est équipé, comme on le voit, avec des lampes 53 américaines, qui sont des amplificatrices de la classe B avec deux plaques distinctes, filaments chauffés à une tension de 2 volts 5 et un courant de 2 ampères.

Dans les premiers étages, ces lampes sont utilisées comme

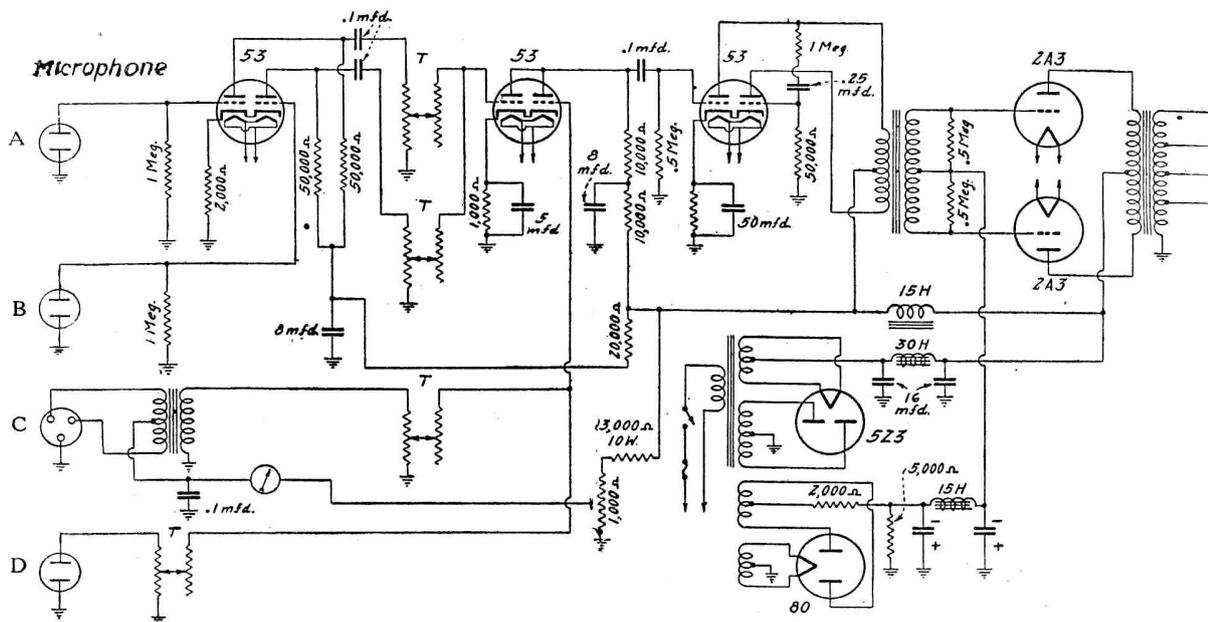


Fig. 15. — Amplificateur pour pick-up à cristal à multiples usages avec étage de sortie « Classe B »

A, microphone piézo-électrique ; B, pick-up piézo-électrique ; C, microphone à contact ; D, pick-up électromagnétique à amplification des courants de T.S.F.

mier et le deuxième étage d'amplification par pick-up et l'étage de sortie du type push-pull est équipé avec des lampes pentodes 2A5. Le système d'alimentation plaque n'est d'ailleurs pas représenté.

Nous indiquons également sur la figure 15 le schéma d'un amplificateur de diffusion particulièrement intéressant. Cet appareil, très complet, est disposé en effet, pour permettre l'emploi à volonté soit d'un microphone à cristal,

amplificatrices classe A, et dans les autres comme amplificatrices classe B, la puissance de sortie est de l'ordre de 8 à 10 watts.

On voit ainsi que le pick-up piézo-électrique est un appareil sensible et de bonne qualité électro-acoustique dont le montage est, d'autre part, très facile dans tous les cas à considérer en pratique.

(A suivre)

H. HEMARDINQUER.

EFFICACITÉ DU DÉCOUPLAGE

Découpler deux circuits, c'est le plus souvent prendre des précautions pour que les courants qui les parcourent n'aient aucune action mutuelle. En d'autres termes, les variations de courant d'un circuit ne doivent provoquer directement aucune variation de courant dans l'autre circuit.

Tout le monde sait cela, mais il semble cependant qu'à ce sujet aient cours des idées extravagantes. On adopte telle valeur de résistance et telle valeur de condensateur sans connaître très exactement les conséquences possibles.

La mode est, cette année, de mettre un 100/1000 à cet endroit d'un circuit — demain on mettra 25 microfarads.

Et si l'on veut bien se donner la peine d'examiner le problème, on notera qu'un condensateur de 50/1000 aurait largement suffi. Ailleurs, on pense avoir beaucoup fait en connectant un condensateur de 2 microfarads alors qu'un 50 microfarads serait tout juste suffisant...

Mieux encore, certains techniciens semblent perdre de vue (ne soyons pas agressif) le but et le rôle de certains condensateurs de découplage. C'est ainsi que l'un d'eux nous apprenait récemment, à propos des ronflements de secteur, qu'un condensateur de découplage *trop faible* dans la cathode d'un tube amplificateur pouvait provoquer des ronflements... Nous montrerons tout à l'heure qu'il n'en est rien et, qu'au contraire, un moyen radical, mais inutilisable pour supprimer les ronflements de secteur, c'est précisément de réduire le condensateur qui « découple » la résistance cathodique...

Un exemple.

Considérons, par exemple, deux tubes amplificateurs à haute fréquence (fig. 1). Le circuit plaque du tube I attaque le circuit grille du tube II. La tension amplifiée est disponible dans le circuit de plaque de II. Il faut, naturellement, éviter tout couplage entre le circuit plaque de II et son circuit de grille ou, ce qui revient au même, le circuit plaque de I. Ce couplage parasite aurait pour conséquence des oscillations spontanées de l'amplificateur.

Or, bien souvent, il existera un cou-

plage, soit parce que la connexion A B aura une certaine longueur et présentera, en conséquence, une impédance appréciable, soit encore parce que le condensateur électrochimique de filtrage présentera une résistance effective notable.

Tout se passera comme nous l'avons indiqué fig. 1, en plaçant l'impédance R dans la connexion d'alimentation de la haute tension.

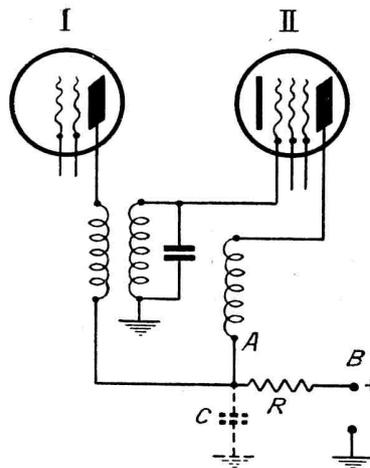


Fig. 1

L'expérience est, d'ailleurs, intéressante à faire. On peut volontairement insérer une résistance en R et, avec un amplificateur présentant un gain important, on notera qu'il faut une valeur très faible de R pour provoquer l'instabilité.

Mais ceci est une autre histoire.

Découplage par condensateur.

Dans un cas comme celui de la fig. 1, un premier moyen d'éviter l'influence de R, c'est-à-dire de *découpler les circuits*, est de placer un condensateur entre le point A et la masse.

On explique l'action de ce condensateur en disant qu'il se comporte comme un court-circuit pour les fréquences variables et, dans ces conditions, le couplage parasite est supprimé.

En pratique, on placera en C un condensateur de l'ordre du microfarad s'il s'agit de courants à fréquence musicale et de quelques dixièmes de microfarads, s'il s'agit de haute fréquence.

Nous avons déjà dit plus haut que cette façon de faire pouvait amener des surprises désagréables.

Cherchons à savoir quelles en sont les raisons.

Effet de filtrage.

En fait, il faut considérer C et R comme les éléments constitutifs d'un véritable filtre. R s'oppose au passage des courants variables et C favorise leur passage. Mais il n'y a rien d'absolu. On peut définir si l'on veut l'efficacité du découplage en exprimant, en % le rapport des courants variables dans R et dans C.

Cela nous amènerait à comprendre que l'efficacité du découplage, pour une valeur de capacité donnée, ne dépend pas seulement de la fréquence, mais aussi de la valeur effective de R.

Ainsi, lorsque R est faible, on peut être amené à prendre C extrêmement grand. Avec certains amplificateurs à haute fréquence, nous avons reconnu parfois qu'il était nécessaire de prendre C de l'ordre de 30 microfarads ! et il s'agissait d'excellents condensateurs au mica (mais ceci se passait dans des temps très anciens).

Un moyen d'augmenter l'efficacité du découplage sera donc d'augmenter artificiellement R.

Filtrage individuel.

Dans un montage comme la fig. 1, il existe un autre moyen beaucoup plus intéressant qui consiste à filtrer séparément chaque circuit de plaque.

C'est le système qu'on utilise dans les récepteurs de fabrication très soignée.

Ce cas se ramène, d'ailleurs, au cas précédent. Pour une même efficacité, le condensateur sera d'autant plus grand que R sera plus faible.

En haute fréquence, si R pouvait réellement dépasser 100.000 ohms, le découplage sera suffisant avec un condensateur de l'ordre de 1/1000 et même moins. Mais il faut se garder de confondre la valeur de R, en courant continu et sa valeur réelle pour des courants de haute fréquence. Or, c'est cette dernière qui importe.

Pratiquement, quand R est de 500.000 ohms, on choisit C, de l'ordre

de 20 à 50/1000. Il est, d'ailleurs, facile de montrer qu'avec de telle valeur, le découplage est encore pratiquement assuré pour les fréquences acoustiques les plus basses. On peut calculer que, dans ces conditions, l'efficacité du découplage dépasse encore 99 pour cent pour la fréquence 100.

Limitation obligatoire de R.

Mais il arrive souvent qu'on n'est point libre de choisir pour R une valeur quelconque. Dans le montage fig. 1 ou fig. 2, les résistances de découplage sont traversées par le courant anodique et sont, par conséquent, à l'origine d'une chute de tension. Il est donc pratiquement impossible de prendre des résistances supérieures à quelques milliers d'ohms. En fait, on choisit — quand il s'agit de haute fréquence R1 et R2 compris entre 5.000 et 10.000 ohms. L'efficacité du découplage est encore largement assurée même par des valeurs de capacité de l'ordre de 20 ou 50/1000.

Découplage des résistances cathodiques.

Un cas particulier du même problème se présente dans les montages courants d'amplificateur. Le montage classique est indiqué fig. 3. Il est aisé de voir que la chute de tension produite dans R correspond à une tension négative de la grille par rapport à la cathode.

L'effet de polarisation est donc bien obtenu.

Le fonctionnement de ce montage et surtout l'utilité de C ne semblent pas être parfaitement compris par des usagers et... même des techniciens. Il est donc utile d'insister un peu sur ce point.

Qu'advierait-il si la résistance R n'était pas shuntée par un condensateur ?

Cette question amène souvent les deux réponses suivantes — toutes deux également fausses :

- 1° Le récepteur va ronfler ;
- 2° Le récepteur va accrocher...

Le récepteur n'aura aucune raison de ronfler. Nous verrons même plus loin qu'il en a d'excellentes pour ne pas ronfler.

Le récepteur « n'accrochera » pas. Nous allons même montrer qu'il sera plus stable que normalement.

La résistance R est parcourue par

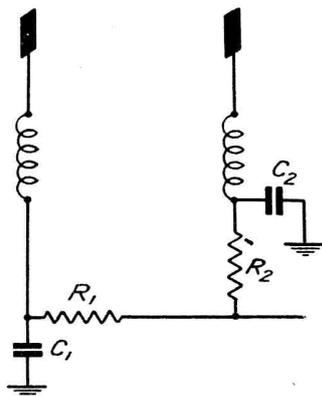


Fig. 2

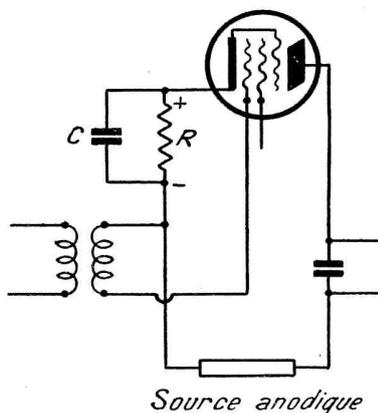


Fig 2

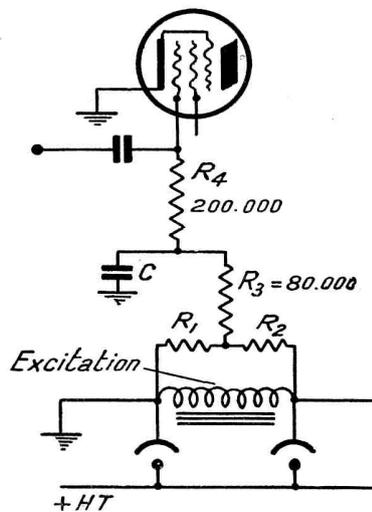


Fig. 1

tous les courants présents dans le circuit anodique et, par conséquent, par les courants amplifiés. Ceux-ci provoquent donc une tension de réaction entre grille et cathode. Mais il est aisé de voir que cette tension est précisément en opposition avec celle qui arrive entre grille et cathode par les voies normales.

On observera donc une réduction, parfois considérable, de l'amplification.

Nous sommes maintenant à même de comprendre ce qui se passe quand le condensateur C est trop faible.

La tension perturbatrice développée aux bornes de R dépend maintenant de la fréquence. On sait que la réactance, ou impédance produite par un condensateur, est d'autant plus faible que le condensateur est plus grand et la fréquence plus élevée.

On conçoit donc que les fréquences élevées seront pratiquement mises en court-circuit par le condensateur, mais qu'il n'en sera pas de même pour les fréquences graves. Celles-ci seront donc moins amplifiées. Nous constaterons que l'amplificateur ne transmet pas les « basses ».

Et si, en particulier, il y avait un ronflement de secteur, correspondant à 50 périodes, on observerait qu'on peut l'éliminer en choisissant C trop petit. C'est donc exactement le contraire d'une opinion couramment admise ; mais non vérifiée par l'expérience !

En pratique, quelle doit être la valeur de C ? Jadis on conseillait de mettre un ou deux microfarads. Aujourd'hui, on conseille souvent 25 ou 50 microfarads... D'où vient cet écart ? Ne savait-on point tout cela jadis ?

Si — mais les tubes dont on se servait demandaient des valeurs de R beaucoup plus grandes. La valeur courante était de 2.000 ohms et même plus. Les tubes utilisés avaient en effet une pente beaucoup moins élevée. A égalité de courant anodique, il fallait donc provoquer une chute de tension plus grande, d'où nécessité de prendre R plus grand.

Or, là encore, la valeur absolue de C ne signifie rien. Il faut réaliser la condition que la réactance de C soit négligeable par rapport à R pour toutes les fréquences que l'on veut transmettre.

Cette condition est réalisée, d'une manière suffisante, pour la fréquence 100, par un condensateur de 2 microfarads associé à une résistance de quelques mil-

liers d'ohms. D'où explication de la tactique suivie jadis.

Actuellement, la valeurs courantes de la polarisation (AL1, AL2, 47, 2A5, etc.), sont de l'ordre de 500 ohms. Il faut alors atteindre des valeurs de capacité de l'ordre de 20 microfarads. Encore faut-il que la résistance parasite, toujours présente quand il s'agit d'un condensateur chimique, soit particulièrement basse.

Avec certains tubes à pente très élevée (AL3) la résistance de polarisation est inférieure à 200 ohms. Il faut alors utiliser des capacités d'au moins 50 MF.

Beaucoup d'usagers n'ont pas une confiance exagérée dans l'emploi des condensateurs électrochimiques secs et se demandent s'il n'y a point moyen de tourner la difficulté.

Ce moyen existe. Nous donnons fig. 4

un exemple de son emploi. La polarisation est, dans ce cas, empruntée à la chute de tension produite dans l'excitation du dynamique. La tension disponible atteint d'ordinaire 120 volts. Nous n'avons besoin que de 25 volts environ. Nous disposerons donc un pont constitué par R1 et R2, en prenant par exemple $R1=20.000$ ohms et $R2=100.000$. Le découplage pourra, cette fois, être assuré par une résistance très élevée, R3 qui mesure 80.000 ohms, par exemple. Le calcul montre alors une valeur de $C=100/1000$ assure parfaitement le découplage, même pour les fréquences les plus basses.

La résistance R4 est la résistance de grille habituelle. Dans un tel montage, il faut éviter que la résistance totale du circuit de grille ne dépasse la valeur admise par le constructeur (généralement 300.000 ohms).

Nous utilisons, dans ce cas, un condensateur au papier, ce qui est un avantage considérable. De plus, la tension de polarisation n'est point empruntée à la tension anodique du tube.

Le seul inconvénient est de placer l'excitation de côté négatif ; ce qui oblige à isoler un électrochimique par rapport à la masse.

Le même moyen peut être utilisé en créant une chute de tension autre que celle de l'excitation.

Conclusion.

Pour déterminer comment se comporte un condensateur en fonction des différentes fréquences, il importe de ne considérer sa valeur qu'en comparaison avec les autres impédances (résistances ou inductances) du circuit.

Lucien CHRETIEN.

L'ÉQUILIBRAGE AUTOMATIQUE D'UN AMPLIFICATEUR PUSH-PULL

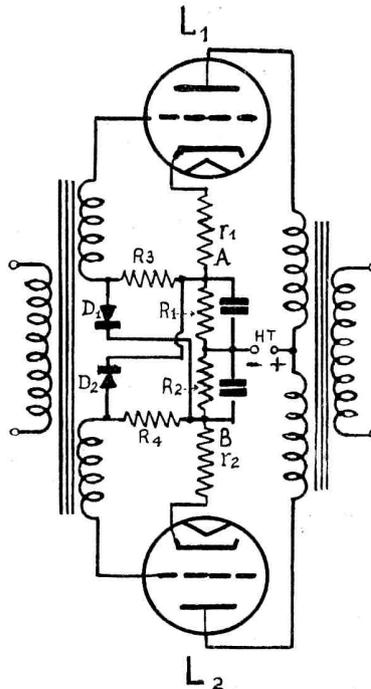
Dans le n° 131 de *La T.S.F. pour Tous*, on a pu lire un article et une fiche technique relatifs à l'équilibrage d'un amplificateur push-pull, cet équilibrage étant obtenu en quelque sorte par des artifices manuels.

Or, il est possible (1) d'obtenir une égalisation parfaite des courants plaque de 2 lampes montées en push-pull de manière automatique, même si ces lampes ont des caractéristiques légèrement différentes. Cette égalisation s'applique au cas de lampes à chauffage indirect.

Les grilles des 2 lampes (voir figure) sont normalement polarisées par les résistances r, et r2 montées dans les circuits de cathode respectifs.

En série avec ces résistances, sont montées d'autres résistances égales R1 et R2.

Le point commun aux résistances R1 et R2 est relié au H.T. Ces 2 résistances R1 et R2 sont combinées avec



2 redresseurs D1 et D2 et les résistances R3 et R4.

Supposons que le courant plaque de la lampe L1 soit plus élevé que celui de la lampe L2, la chute de tension dans r1 sera plus grande que dans r2. Par suite, le point B sera à un potentiel positif par rapport à celui du point A.

A ce moment, l'ensemble D1, D2, R1, R2, R3, R4 entrera en action le résultat sera une diminution de la tension de polarisation de la lampe L2, c'est-à-dire une augmentation de son courant plaque et ceci jusqu'à ce que l'état d'équilibre soit obtenu.

A noter que le transformateur d'attaque des lampes push-pull doit avoir un secondaire à 2 enroulements identiques, mais non reliés et que les redresseurs peuvent être du type diode ou mieux, du type cupoxyde, ce qui ne nécessite pas de circuit nouveau de chauffage.

Pierre-Louis COURIER.

(1) Brevet anglais n° 429.630.

LES MONTAGES ÉTRANGERS

ETATS-UNIS — Un récepteur « rural » alimenté sous 32 volts

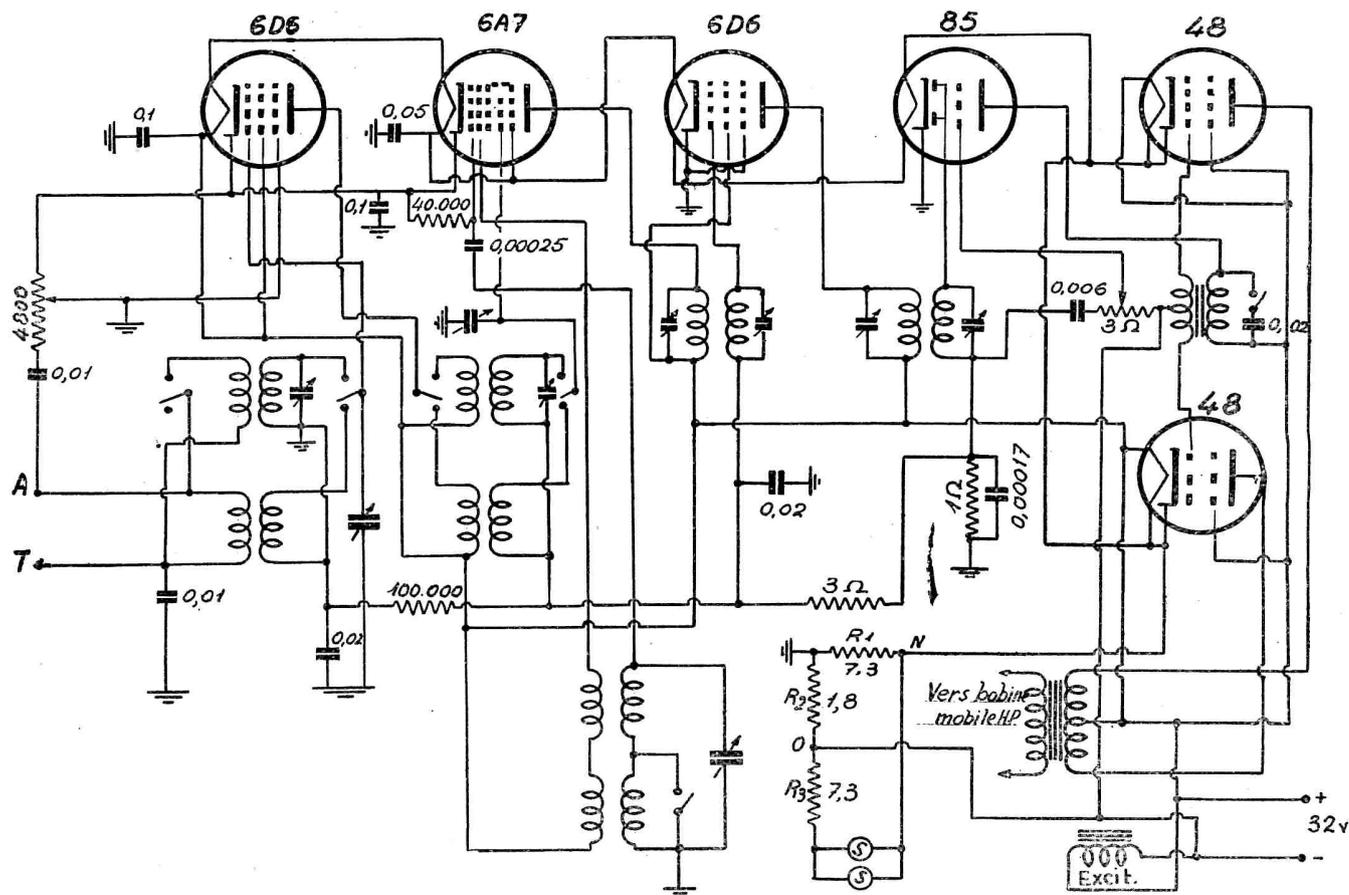
Les fermiers américains de l'Ouest vivent généralement dans de vastes espaces non électrifiés. Désireux d'ajouter à leur habitation ou bungalow tous les confort des maisons des villes, ils fabriquent généralement eux-mêmes leur courant électrique à l'aide d'un moteur

Radio Retailing, d'octobre ; de quoi permettre l'eau à la bouche de ceux qui sont restés, par économie et prudence, fidèles aux basses tensions avec utilisation de bigrilles et de quelques piles de lampes de poche. Ce récepteur comporte 6 lampes :

sant les fonctions de détectrice, première amplificatrice BF et régulatrice antifading ;

2 lampes de sortie à chauffage indirect tétrodes 48, montées en push-pull.

Théoriquement, la lampe 48 devrait avoir un filament chauffé sous 30 volts,



thermique, d'une dynamo, d'une batterie tampon et sous forme continue et tension de 32 volts.

On fabrique à leur intention des récepteurs spéciaux, très sensibles et très musicaux, bien qu'alimentés sous 32 volts seulement.

C'est un de ces récepteurs que décrit

1 lampe pentode à pente variable amplificatrice HF, 6 D 6 ;

1 lampe heptode oscillatrice-modulatrice 6 A 7 ;

1 lampe pentode amplificatrice MF, 6 D 6 ;

1 lampe duo-diode-triode 85 remplis-

mais elle fonctionne encore dans de très bonnes conditions avec son filament chauffé sous 25 volts.

Les filaments des lampes sont alimentés de la manière suivante :

A partir du + haute-tension, les filaments des deux 48 en parallèle et, en parallèle également sur les deux 48, l'en-

semble série des 4 premières lampes qui, comme on le sait, doivent être alimentées sous 6,3 volts (4 fois 6,3 étant sensiblement égal à 25 volts), le point le plus négatif des filaments étant le point N.

Une chute de tension de 7 volts est obtenue à travers l'ensemble des résistances R I-R 2-R 3 et des lampes de cadran.

La bobine d'excitation du dynamique est montée directement entre les bornes d'alimentation, et, par suite, sous 32 volts.

La polarisation des lampes 48 se fait en reliant leur cathode en N et leur grille en O. De cette manière est obtenue une tension négative de 5,7 volts environ qui n'entre pas en déduction sur la tension plaque totale disponible, ini-

tialement assez réduite.

Le contrôle du volume du récepteur agit sur les trois premières lampes et est, par suite, très efficace.

Une résistance de 4.800 ohms agit comme volume control HF dans le circuit d'antenne et permet, également, de faire varier la polarisation de grille des deux premières lampes.

ITALIE — Un super-reflex tous courants à 4 lampes

Cet appareil, décrit par notre confrère « *Il Radio Giornale* », contient le minimum de lampes nécessaires pour le fonctionnement en superhétérodyne. Il est équipé avec lampes tous courants, série transcontinentale à contacts latéraux, de Philips, Dario, Tungram, Valvo (lampes que nous avons utilisées dans notre réalisation d'Octophone tous courants décrite dans le N° 118 de *la T. S. F. pour Tous*).

Une octode changeuse de fréquence C K I, chauffée sous 13 volts ;

Une pentode à pente fixe C F I, chauffée sous 13 volts, joue le rôle d'amplificatrice MF et BF ;

Une duo-diode C B I (13 volts), et assurant la détection et le contrôle de volume (antifading) ;

Une pentode B F C L 2 (20 volts) ;

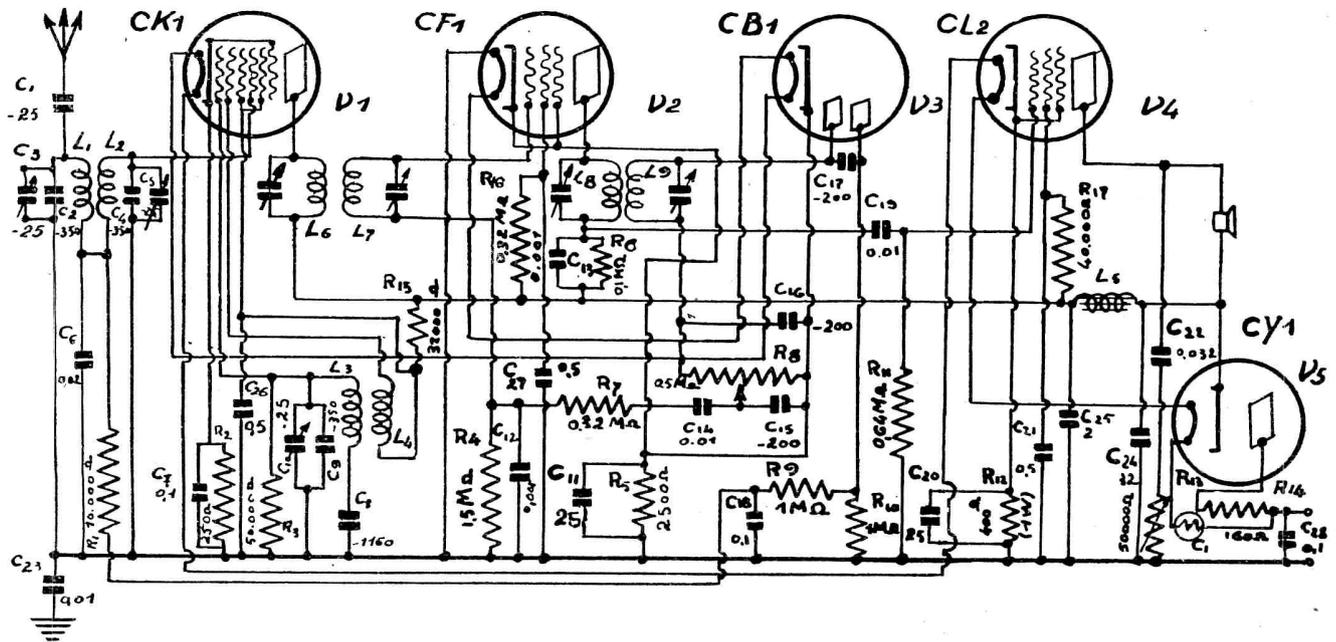
Une valve monoplaque C Y I (20 volts).

suivant : C Y I, C L 2, C K I, C B I, C F I.

La tension totale aux bornes des filaments est donc de 79 volts.

Pour une alimentation sous 110 volts (chute de 30 volts), une résistance série est employée.

Pour une alimentation sous 220 volts il est préférable d'employer, comme indiqué sur le schéma, un tube régulateur C I qui maintient une tension constante



Les filaments de ces lampes (à chauffage indirect) sont alimentés en série par un courant de 200 mA.

Nous rencontrons, en suivant le schéma :

A noter que la duo-diode, qui n'est pas amplificatrice, n'est pas comptée comme lampe par l'auteur du montage.

Les filaments sont alimentés à partir du pôle positif du secteur dans l'ordre

aux bornes des filaments pour un secteur variant de 163 volts à 265 volts.

Ce récepteur ne comporte pas de pré-sélecteur, mais un Bourne d'accord à primaire et secondaire accordé. C'est ce

secondaire qui attaque la grille modulatrice (grille 4) de l'octode changeuse de fréquence.

Comme nous l'avons indiqué plus haut, la lampe C F I sert d'amplificatrice MF. Le signal MF, amplifié par cette valve, est conduit à travers le deuxième transformateur MF à la duodiode détectrice. Le signal BF détecté est conduit à la grille de la C F I à travers le potentiomètre BF R 8 et le condensateur de liaison C 14.

La résistance R 7 et le condensateur C 12 servent de filtre passe-bas pour

empêcher que le signal MF du circuit plaque de la C F I atteigne la grille de cette lampe, ce qui produirait un effet d'auto-réaction et une réduction de l'amplification MF.

Le signal BF amplifié par la C F I produit une tension B F aux bornes de la résistance R 6 montée dans le circuit plaque de la C F I. (A noter que les bobines MF de ce récepteur présentent une impédance très basse pour les fréquences audibles).

Le signal BF amplifié est appliqué à la grille de la lampe finale à travers le condensateur C 19. Le rôle du conden-

sateur C 13 est d'empêcher le signal MF du circuit-plaque de la C F I d'atteindre la grille de la lampe de sortie.

L'antifading est différé et agit à travers le filtre R 9, C 18 sur la grille 4 de l'octode seulement. Il ne peut agir sur la lampe MF puisque celle-ci joue également le rôle d'amplificatrice BF ; c'est également cette considération qui a fait choisir, comme amplificatrice MF, une lampe à pente fixe.

Les transformateurs MF de ce récepteur sont réglés sur 175 kilocycles.

P.-L. C.

UN FORMIDABLE TOUR DE FORCE DANS LES RADIO-CONCERTS

La réalisation technique du relais mondial radiophonique du 27 octobre 1935

« La jeunesse chante au delà des frontières »

Jusqu'ici les relais internationaux ont toujours été établis de façon telle que le programme tout entier fût fourni par un seul pays et reçu par d'autres contrées, ou qu'inversement plusieurs pays aient contribué à l'ensemble d'un programme destiné à une nation déterminée. L'émission mondiale du 27 octobre, en revanche, a présenté une certaine nouveauté en ce sens que tous les pays ont participé au programme en même temps qu'ils le recevaient. Cela a signifié, au point de vue technique, un grand luxe dans l'emploi des liaisons par câbles radiophoniques et par ondes courtes, emploi jamais atteint jusqu'ici lors d'un échange international de programmes. La position centrale de l'Allemagne en Europe et les diverses possibilités techniques relatives aux câbles radiophoniques et aux liaisons par ondes courtes ont conduit l'Union internationale de radiodiffusion à charger ce pays de l'organisation technique du relais. Il s'agissait donc de relier à Berlin tous les pays de la terre qui désiraient prendre part à la retransmission et, en même temps, d'atteindre chacun de ces pays à partir de la capitale allemande. Trente et une nations prirent part à l'émission ; ce sont, dans l'ordre de leur par-

ticipation au programme, les pays suivants : Allemagne, Grande-Bretagne, Australie, Pologne, France, îles Hawaï, Etats-Unis d'Amérique, Espagne, Italie, Pays-Bas, Suisse, Autriche, Belgique, Norvège, Tchécoslovaquie, Argentine, Brésil, Yougoslavie, Suède, Hongrie, Lettonie, Afrique du Sud, Indes néerlandaises, Danemark, Roumanie, Finlande, Lithuanie, Uruguay, Paraguay, Siam et Japon. Deux réseaux de communication entièrement indépendants l'un de l'autre furent utilisés ; l'un permettait de distribuer l'ensemble du programme à partir de Berlin, tandis que le second amenait à Berlin les contributions des pays. Pendant toute la durée de l'émission, le premier système n'a subi aucune modification, c'est-à-dire qu'il n'y fut effectué aucune commutation ou coupure, ce qui a permis d'assurer à chaque pays la plus grande sécurité au cours de la participation.

En ce qui concerne le second réseau, il fut nécessaire de tenir compte du fait qu'il était formé de ramifications avec dispositifs de commutation aux points de jonction des divers tronçons ; car, après l'établissement du réseau de distribution, il ne restait plus assez de moyens de liaison pour permettre à chaque pays

d'être relié directement à Berlin. La carte ci-après montre le réseau utilisé le 27 octobre.

Les conducteurs qui permirent d'amener les divers programmes à Berlin sont désignés par une seule flèche, tandis que le réseau de distribution est caractérisé par une double flèche. Pour certains pays, les liaisons ne sont techniquement parfaites que sur un seul circuit, mais il en existe un second moins bon à disposition. Dans ce cas, le meilleur des circuits a été utilisé pour amener le programme à Berlin, de sorte que les autres pays qui dépendaient des qualités de ce circuit ont pu être placés dans les conditions les plus favorables. Le pays d'origine de la transmission dut alors se contenter de recevoir le programme général sur le moins bon des circuits. Cependant les pays placés dans de telles conditions eurent la possibilité de donner leur programme au début de l'émission. La meilleure voie fut ainsi libérée et son sens de transmission renversé, de façon qu'elle put alors être utilisée pour l'audition. Ces différentes prévisions se sont fort bien réalisées au cours de l'émission.

Les pays transocéaniques reçurent l'ensemble du programme par l'inter-

médiaire des stations à ondes courtes danoises, néerlandaises, norvégiennes et allemandes. La transmission Amérique du Nord-Berlin a eu lieu directement par ondes courtes au cours du programme. Des îles Hawaï, le chant de la jeunesse fut transmis par liaison à ondes courtes jusqu'à la côte ouest des Etats-Unis, puis, de là, il atteignit la côte est à l'aide d'un câble radiophonique de 5000 km. et, enfin, il gagna Berlin par la liaison

ques violents se manifestèrent au moment d'une telle transmission. Celle-ci put alors être répétée à un moment plus favorable. La réception des émissions transocéaniques s'est effectuée à Beelitz, près de Berlin, dans la station de réception de l'Administration allemande.

D'autres pays transocéaniques (Australie, Afrique du Sud et Indes néerlandaises) ont enregistré des disques qu'ils ont ensuite expédiés à Berlin où il

et sociétés de radiodiffusion participantes, ce relais mondial a présenté des exigences extraordinaires. Le résultat de l'émission est une démonstration encourageante du fait que la technique de la radiodiffusion est aujourd'hui à même d'accomplir les tâches les plus difficiles. Que la qualité de la transmission n'ait pas été la même dans les trente et un pays, cela apparaît clairement à celui qui a une idée générale des exigences

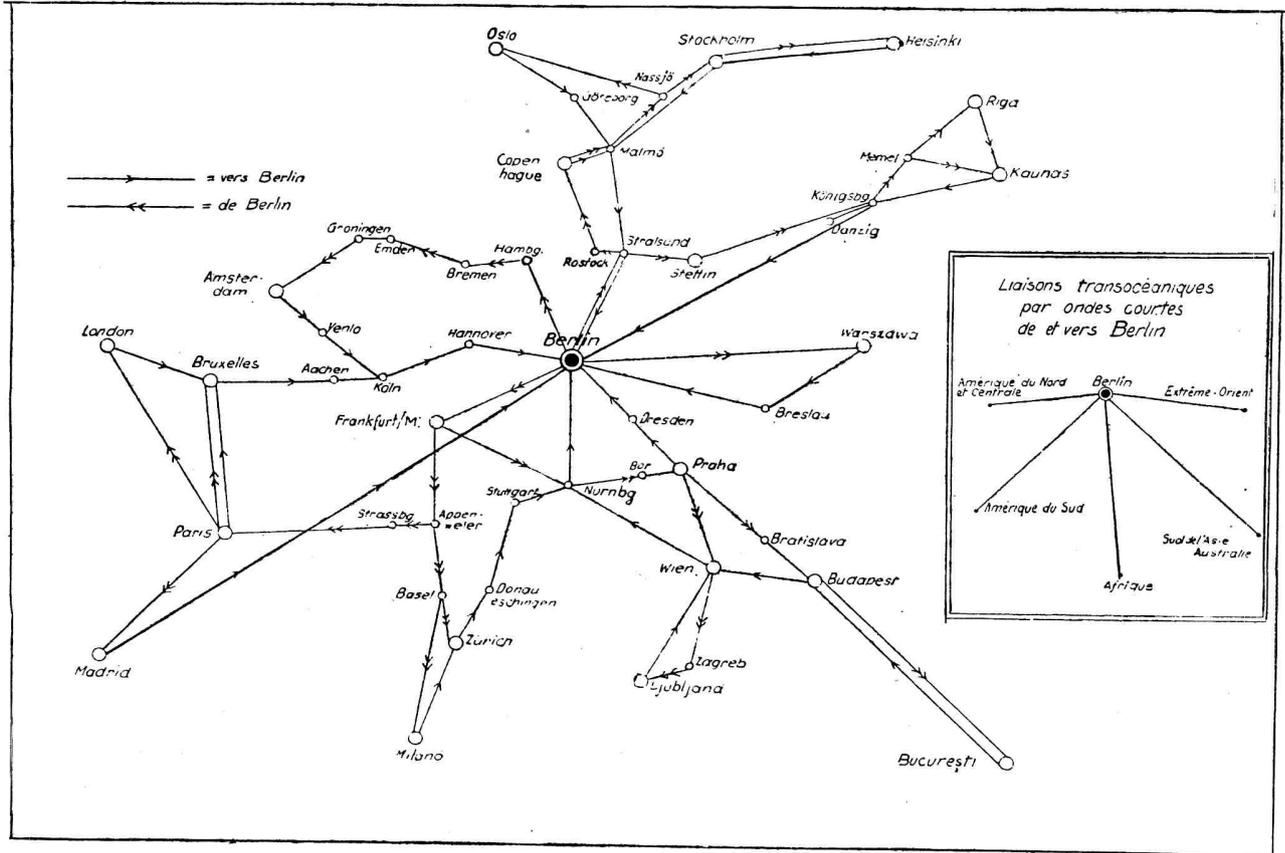


Schéma représentant le réseau des liaisons utilisées lors du relais mondial du 27 octobre 1935.

à ondes courtes New-York-Berlin. C'est donc un parcours de 15.000 km. en ligne droite qui fut ainsi utilisé. Pour d'autres pays (Argentine, Brésil, Uruguay, Paraguay, Siam et Japon) avec lesquels les liaisons par ondes courtes se sont révélées moins sûres, la contribution au programme fut transmise, quelques jours avant le 27 octobre, à Berlin, où elle fut enregistrée sur disques. Dans un cas, des parasites atmosphé-

furent reproduits. Dans cette ville, un annonceur se tenait prêt à intervenir si une difficulté technique ou une perturbation quelconque venait compromettre la continuité du programme ou si, pour une raison quelconque, la contribution d'un pays ne pouvait être donnée au moment voulu. Fort heureusement, il ne fut pas fait appel à cet annonceur au cours de l'émission.

Pour la plupart des administrations

techniques. En ce qui concerne l'effet du programme sur l'auditeur, ces différences de qualités furent un stimulant, car ce n'est qu'ainsi qu'il lui fut possible de prendre conscience des difficultés techniques que présentait l'ensemble de la liaison. La variété du programme fut si attrayante que les petites imperfections techniques passèrent inaperçues.

D^r W. NESTEL.

LA RÉSURRECTION D'UN ANCIEN ACCESSOIRE

LA PILE OU CELLULE DE POLARISATION

La pile de polarisation (batterie C) a à peu près disparu des récepteurs modernes avec les autres piles ou accumulateurs d'alimentation (batterie A ou de chauffage du filament et batterie B ou batterie de plaque).

Du point de vue théorique cependant, l'emploi d'une batterie C ou de polarisation aurait pu se défendre dans un récepteur, même alimenté par le secteur, cette batterie étant destinée à créer une polarisation des lampes sans débiter aucun courant.

Cependant, la façon de se comporter dans des anciens postes à batterie, des piles de polarisation du type sec avec des variations importantes d'état hygrométrique, les remplacements fréquents nécessités (comme pour les batteries A et B), les firent prohiber dans les récepteurs-secteurs.

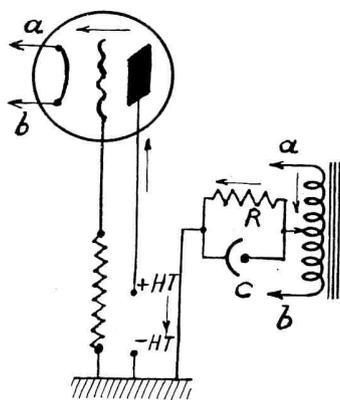


Fig. 1. — Polarisation automatique d'une lampe à chauffage direct

Là, on craignait l'excès de sécheresse dû à l'élévation de température du transformateur et des lampes.

Aussi bien, d'ailleurs, à l'apparition des postes-secteur, le vent était-il à la disparition intégrale de tous générateurs électro-chimiques (piles ou accumulateurs) qui, jusque là, avaient donné tant de déboires aux sans-filistes.

Dans ces postes-secteur, on obtient la polarisation négative de la grille des lampes à l'aide d'une résistance. Avec une lampe à chauffage direct, cette polarisation est obtenue en montant la résistance de polarisation entre prise médiane de l'enroulement de chauffage et la masse, le retour de grille étant fait à la masse (figure 1).

Avec une lampe à chauffage indirect, la résistance de polarisation est montée entre la cathode de la lampe et la masse, le retour de grille se faisant directement à la masse (figure 2).

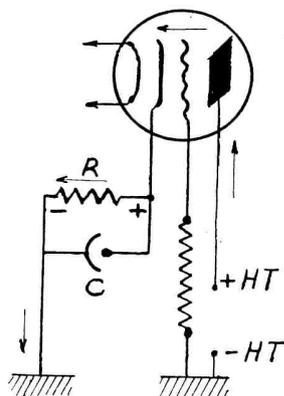


Fig. 2. — Polarisation automatique d'une lampe à chauffage indirect

Quel que soit le genre de lampe, cette résistance de polarisation doit être shuntée par un condensateur au papier ou un condensateur électro-chimique.

Au point de vue de la dépense, deux accessoires sont donc nécessaires pour créer cette tension de polarisation.

J'ai indiqué, dans un précédent article (description d'un ampli classe A prime ou classe AB), l'inconvénient présenté par le système de polarisation automatique (par résistance de polarisation).

Au point de vue rendement, le système de polarisation fixe (ou par pile

ou cellule de polarisation) est incontestablement plus avantageux.

C'est ainsi que deux lampes de sortie 2A3 utilisées en push-pull classe A', avec polarisation automatique, ne peuvent donner que 10 watts modulés avec distorsion totale par harmonique de 5%, tandis qu'avec polarisation fixe, la puissance modulée peut atteindre 15 watts avec distorsion de 2,5%, soit une augmentation de puissance de 50% avec distorsion réduite de moitié.

On voit donc que, toutes choses égales d'ailleurs, le premier système de polarisation donne beaucoup moins de distorsion que le second.

Ce qui est vrai des lampes de sortie est vrai aussi des triodes (et des duodiodes-triodes dans leur élément triode) qui ont un recul ou une admittance grille faible et un coefficient d'amplification assez élevé.

Tel est le cas des lampes 75 et 2A6 qui doivent travailler avec une tension négative de grille de 2 volts seulement pour 250 volts plaque et ont un coefficient d'amplification de 100.

**

Pour ces lampes Audiola vient de mettre sur le marché une petite cellule ou pile de polarisation qui présente les particularités suivantes :

Sa tension est de 1 volt (à 10% près en plus ou en moins).

Réduite aux dimensions d'un gland de chêne (9 mm. de haut, 16 mm. de diamètre), la cellule de polarisation est contenue dans un petit boîtier fermé par un disque métallique (voir figure 3). Le boîtier correspond au « moins », le disque au « plus ».

La tension fournie par cette cellule est constante entre de larges limites de température, d'humidité et de courant alternatif surajouté. La durée de la cellule est pratiquement infinie. Des cellules vieilles de plus de deux ans et demi, n'ont montré aucune modification de caractéristiques.

Lorsque l'on dispose d'une cellule de polarisation, il suffit de l'insérer dans la grille de l'élément triode d'une 75 ou d'une 2A6, entre la masse et la résistance de 500.000 ohms, le moins tourné vers la résistance. La cathode est

La cellule n'est pas réactive aux fréquences acoustiques et la résistance en continu s'étage pratiquement entre -40° et $+50^{\circ}$ C et si on la plonge dans une humidité de 90 % à -50° C.

force électro-motrice de l'élément revient petit à petit à 1 volt.

Pratiquement, il existe une monture spéciale pour assurer la fixation de la cellule de polarisation. (Voir figure 3 où la cellule a été représentée sous 3 vues et fixée sur sa monture).

La cellule ne doit jamais être placée de telle façon que le disque se trouve dans un plan horizontal au-dessus du boîtier. Toutes les autres positions sont admissibles.

**

Comme on le voit, cette cellule est fort intéressante à cause de son faible encombrement, de sa durée, du fait qu'elle remplace 2 accessoires (résistance et condensateur) et diminue notablement la distorsion de la lampe.

On pourrait envisager l'emploi de plusieurs cellules en série pour obtenir des tensions de polarisation plus élevées.

Un détail, pour terminer la description de ce petit accessoire qui est appelé à jouir d'une grande faveur : Ne jamais mesurer sa tension avec un voltmètre courant, un bon voltmètre consommant généralement de 1 à 3 milliampères, tandis qu'un débit de quelques microampères comme dit ci-dessus, suffit à épuiser la cellule. Aussi bien, il suffit de savoir que la tension de la cellule est de 1 volt et se maintient à cette valeur.

Pierre-Louis COURIER.

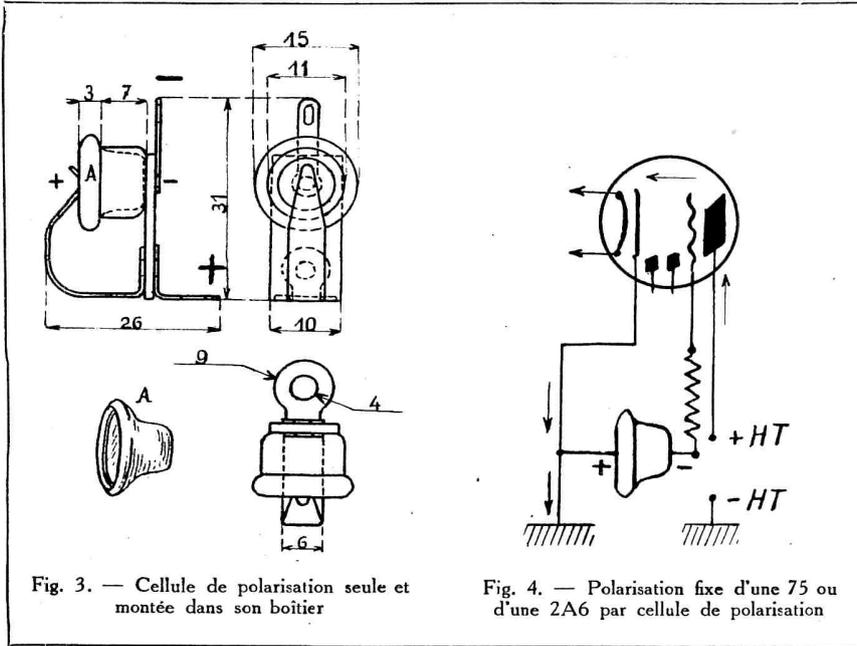


Fig. 3. — Cellule de polarisation seule et montée dans son boîtier

Fig. 4. — Polarisation fixe d'une 75 ou d'une 2A6 par cellule de polarisation

mise directement à la masse. La lampe se trouve alors fonctionner dans des conditions remarquables de stabilité (figure 4).

Voici quelques caractéristiques de la cellule de polarisation :

La cellule de polarisation n'est pas destinée à débiter un courant ; un simple débit de 0,5 microampère, pendant plusieurs semaines, fait baisser la tension aux bornes de la cellule de 30 %. Mais, si l'on supprime le débit, la

QU'EST-CE QUE LE CORRECTEUR AUTOMATIQUE D'ACCORD

Après le contrôle automatique de sensibilité (antifading ou V.C.A.) après le contrôle automatique de tonalité, après le contrôle automatique de sélectivité ; voici le contrôle automatique d'accord. Ce n'est pas un dispositif imaginaire, c'est une réalité déjà appliquée dans certains récepteurs français (Arci) anglais ou américain.

Il est sans doute trop tôt pour savoir si la nouveauté que nous allons décrire et qui possède un intérêt indéniable sera appliquée d'une manière générale dans les mois qui vont suivre, mais nous nous devons à nos lecteurs de les renseigner exactement.

IMPORTANCE D'UN ACCORD PRECIS

Il est extrêmement important qu'un récepteur soit très exactement accordé sur l'onde que l'on veut recevoir. Une erreur d'accord se traduit par des déformations, dont bien peu d'auditeurs soupçonnent l'importance.

Il faut reconnaître que cet accord précis n'est pas toujours facilement accessible. Pour aider l'auditeur, on munit le récepteur d'un contrôleur visuel d'accord. Que ce soit un tube à néon, un oscillographe cathodique en miniature, un milliampèremètre à ombre ou à aiguille, le résultat est le même. En somme, le « contrôleur visuel » est un instrument qui trace la courbe de résonance du récepteur sous les yeux de l'auditeur.

Le problème de l'accord exact se trouve résolu si la courbe de réponse du récepteur est du type de la fig. 1. En effet, partant du point A, l'utilisateur observera une élévation croissante du dispositif d'accord. Au point B, il notera le passage par un maximum, suivi de la descente vers C. L'accord exact coïncidera avec le maximum A. Aucune erreur n'est donc à craindre, mais la recherche de la haute fidélité a rendu à peu près inacceptable les courbes de réponse du type de la fig. 1.

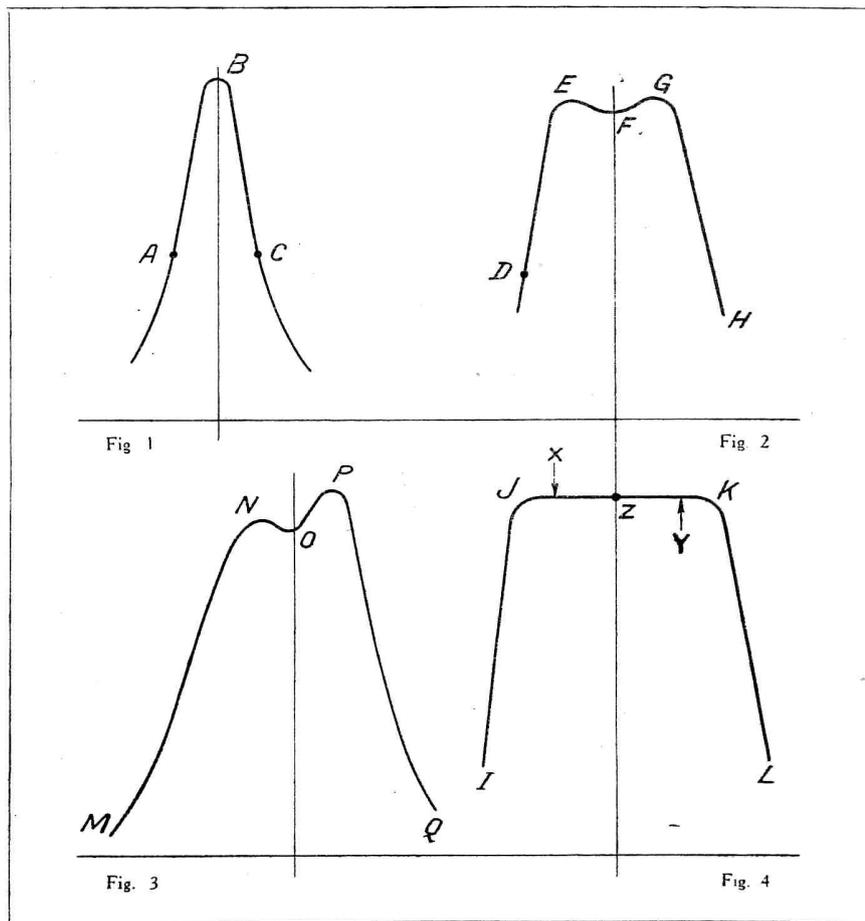
Un récepteur à haute fidélité aura, par exemple, une courbe de transmission de la fig. 2. Cette fois l'interprétation devient déjà beaucoup plus difficile. De D. en E. l'utilisateur observe une élévation croissante, un maximum peu net en E, un minimum peu net en F, un second maximum peu net en G.

L'accord exact correspond au point F. La détermination devient très délicate, même pour un homme entraîné. En effet partant du point A, l'utilisateur élargissements qui correspondent aux points

E, F, G. et le minimum F. est tout-à-fait incertain.

La difficulté sera encore plus grande dans le cas d'une courbe fig. 3. Il y aura tout une zone (de J à K) sans

(fig. 3) aura pour résultat une qualité de reproduction très mauvaise. Les aigus seront considérablement renforcés, avec production d'harmoniques supplémentaires. Les basses seront atténuées.



aucun repère visuel pour en déterminer le centre. Des difficultés non moins grandes surgiront si un désaccord a transformé la courbe comme fig. 4.

L'accord du récepteur au point X

C'est précisément en s'aidant de l'oreille que l'auditeur pourra déterminer par tâtonnement le point d'accord exact X.

Le correcteur d'accord automatique

est un dispositif qui rend impossible le réglage du récepteur au point X.

Si l'on déplace le condensateur variable dans la zone qui correspondrait normalement aux points X ou Y, la réception demeure automatiquement « centrée » au point Z. Ainsi toutes les déformations causées par un accord inexact sont évitées.

COMMENT AGIT LE CORRECTEUR D'ACCORD

La sélectivité d'un récepteur moderne est déterminé essentiellement par l'amplificateur de moyenne fréquence. L'influence des circuits d'entrée intervient relativement peu ; même quand le changement de fréquence est procédé par un étage d'amplification à haute fréquence.

Ainsi donc, ce qui détermine la forme des courbes tracées fig. 1, 2, 3, 4, c'est presque uniquement les circuits de la moyenne fréquence.

Si le point d'accord correspond au locale.

Or, les relations entre l'onde reçue et l'amplification de moyenne fréquence sont contrôlées uniquement par la fréquence de l'oscillation locale.

Le contrôleur automatique d'accord agira donc uniquement sur la fréquence ou la longueur d'onde de l'oscillation point X (fig. 3) le dispositif aura pour effet d'augmenter la longueur d'onde de l'oscillation locale ; s'il correspond au point Y, il faudra diminuer cette longueur d'onde.

Il faut expliquer maintenant comment il est possible d'obtenir automatiquement cet effet.

TENSION DE CORRECTION

Pour mieux comprendre, analysons le cas bien connu aujourd'hui du régulateur antifading. C'est un problème du même ordre, mais évidemment plus simple puisqu'il s'agit d'obtenir une correction de sensibilité dans un seul sens. Il s'agit tout simplement, en partant d'une sensibilité limite, de diminuer cette sensibilité, à mesure que l'intensité de la station reçue s'accroît.

On fait naître dans un circuit (soit par redresseur, soit par un détecteur spécial) une tension continue qui s'accroît proportionnellement à l'onde reçue.

Cette tension de régulation est utili-

sée pour diminuer la sensibilité du récepteur.

Pour le problème qui nous occupe, on peut faire appel au même système, mais en le perfectionnant. Imaginons qu'il nous soit possible d'obtenir une tension nulle pour l'accord parfait, une tension dans un certain sens pour un désaccord en moins, et une tension inverse pour un désaccord en plus. Dans certaines limites, ces tensions de correction seront proportionnelles au désaccord.

On entrevoit tout de suite que la réalisation d'un tel dispositif constituera un pas important vers la solution du problème que nous cherchons.

POUR OBTENIR LA TENSION DE CORRECTION

Supposons que la courbe de transmission du récepteur soit celle que nous avons figuré en trait plein, fig. 5.

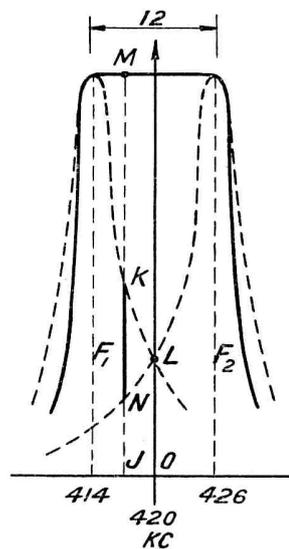


Fig. 5

Il s'agit d'un récepteur à haute fidélité. La moyenne fréquence est réglée sur 420 Kc et la largeur de bande est de 12 Kc. Il s'agit donc de « centrer » exactement la moyenne fréquence sur 240 Kc.

Imaginons le montage fig. 6. Deux circuits oscillants très sélectifs sont, à l'aide d'un moyen quelconque couplés avec le dernier étage MF du récepteur. Le circuit F est accordé sur 414 Kc et le circuit F2 sur 426. C'est dire

qu'ils encadrent symétriquement la résonance exacte.

Ce montage est utilisé par Charles Travis (Ingénieur à la Hilco Corporation) et a été décrit dans les « Proceedings of the Institute of Radio Engineers, Octobre 1935 ».

D'après nos informations, il est également utilisé à d'insignifiants détails près, dans les récepteurs anglais « Murphy », type 28.

Mais revenons à la description du dispositif. Chacun des deux circuits de correction attaque une plaque de redressement d'une double diode.

Traçons en en pointillé sur la fig. 5 les courbes de résonances relatives aux deux circuits F1 et F2.

Il est évident qu'à l'accord exact, les tensions induites dans F1 et F2 seront égales. Cela résulte du fait que le désaccord est égal, par rapport à la résonance exacte.

Dans ce cas, la tension du point P par rapport à la masse est nulle. En effet, on trouve des tensions égales mais opposées aux bornes des résistances de chaque diode. La tension résultante est donc nulle.

Supposons que le désaccord corresponde au point M (fig. 5). Il est clair qu'une tension plus élevée sera développée aux bornes de R1, puisque la fréquence développée s'approche de la résonance de F1, alors qu'elle s'éloigne de F2. On montrerait aisément que la tension développée est proportionnelle à KN.

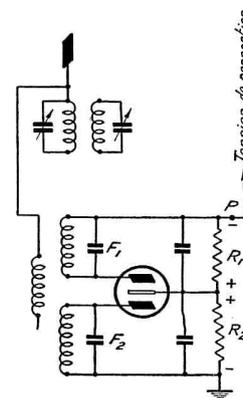


Fig. 6

Nous noterons donc que le point P devient négatif par rapport à la masse. Si le désaccord avait lieu dans l'au-

tre sens, la tension développée serait positive. Cela résulte du simple examen de la fig. 6.

Ainsi donc, le circuit fig. 6 résout la première partie du problème.

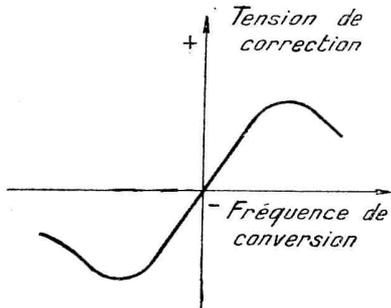


Fig. 7

Si l'on utilise les tensions développées en fonction du désaccord, on obtient une courbe « en S » analogue à la fig. 7. *Utilisation de la tension de correction.*

Pour utiliser la tension de correction, on peut songer à des moyens mécaniques ou des moyens purement électroniques. Les premiers sont les plus simples à comprendre mais les plus délicats à réaliser. *Moyens mécaniques.*

Imaginons que le circuit de l'oscillation soit réalisé comme la fig. 8. Il com-

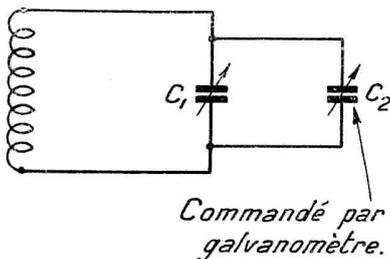


Fig. 8

porte le condensateur variable habituel C1 et un « trimmer C 2 ». Celui-ci n'est pas un ajustable, mais un véritable variable, réalisé d'une manière aussi légère que possible. Le « rotor », réduit à une lampe unique, est solidaire de l'axe d'un milliampermètre. L'appareil de mesure est branché entre P et la masse.

D'après cela, il est nécessaire qu'un désaccord dans un sens va faire augmenter la valeur de C2 et qu'un désaccord dans l'autre sens va le faire diminuer. C'est précisément ce que nous voulons obtenir.

Malheureusement, ce moyen n'est simple qu'en théorie. En pratique, il se heurte à des difficultés considérables. La réalisation du galvanomètre est très délicate : il faut qu'il soit très fortement amorti et que sa sensibilité soit extrême puisqu'on dispose tout au plus de quelques microampères.

Pratiquement, il faudrait amplifier la tension de correction avant de l'utiliser. Cela ne soulève pas, d'ailleurs, de grandes difficultés. Mais la nécessité d'ajouter un tube enlève au procédé mécanique une grande partie de son intérêt.

Moyens électroniques.

Les moyens électroniques ne sont pas aussi facilement compréhensibles que les moyens mécaniques. On peut montrer que dans certaines conditions un tube à plusieurs électrodes peut se comporter comme une réactance dont la valeur dépend de la tension moyenne de grille.

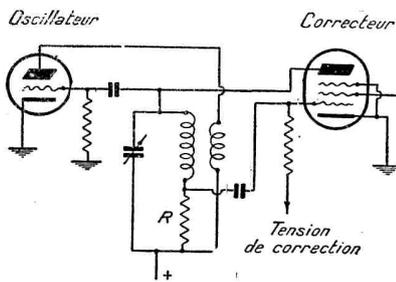


Fig. 9

Nous avons figuré un tel montage (fig. 9) (Montage Travis). Le tube oscillateur est un tube triode qui comporte une résistance R dans le circuit oscillant. La tension recueillie aux bornes de cette résistance est appliquée à la grille du tube correcteur. L'anode de ce dernier est en parallèle sur le circuit oscillant.

On peut montrer que, dans ces conditions, le tube agit sensiblement comme une capacité dont la grandeur dépend de la tension moyenne de grille. On fait varier celle-ci en lui appliquant la tension de correction.

Avec un tel circuit, les variations obtenues par l'action de la tension de contrôle sont de l'ordre de 25 kilocycles de part et d'autre de l'accord exact, c'est donc beaucoup plus qu'on ne demande.

Il ne faut pas se dissimuler que la mise au point d'un tel montage est délicate et que de nombreux troubles peu-

vent se produire. Pour n'en citer qu'un, on peut observer des « bloquages » dus sans doute au fait que le tube de contrôle entre lui-même en oscillation.

D'autres circuits ont été imaginés pour éviter cet inconvénient. La tension d'excitation (prise aux bornes de R dans la fig. 9) peut être empruntée au circuit d'oscillation par un moyen purement électronique.

On pourra, par exemple, remplacer le tube oscillateur par un tube penthode. La première grille remplira ses fonc-

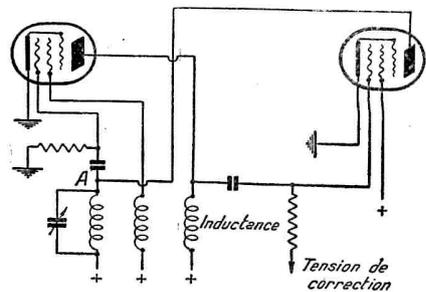


Fig. 10

tions habituelles, la seconde sera utilisée comme anode d'oscillation. L'anode sera utilisée comme électrode de couplage électronique, et, reliée par l'intermédiaire d'un condensateur, à la grille du tube correcteur. On arrive ainsi au schéma 10.

On pourrait aussi utiliser les éléments d'un tube pentagrid ou d'une octode.

Un détail.

L'emploi d'un tube oscillateur-modulateur ne semble guère présenter d'intérêt. En effet, il devient très délicat de contrôler l'amplification en agissant sur la tension de la grille de commande.

Il semble donc plus pratique d'utiliser le tube oscillateur en liaison avec un tube modulateur séparé qui peut être, soit une penthode, soit une tétrade ou une octode.

Des précautions particulières doivent être prises pour réduire l'influence des capacités, forcément importantes, entre le point A et la masse. Ces capacités auront pour effet que l'oscillateur « ne pourra pas descendre ».

Quelques anomalies apparentes.

La manœuvre d'un récepteur à correction automatique pourra présenter quelques bizarreries pour l'utilisateur non prévenu.

En manœuvrant le condensateur va-

nable, on n'observera qu'une action insignifiante sur la réception, jusqu'au moment où les limites d'action du dispositif seront dépassées. Brusquement, on entendra une autre station.

Si la station écoutée est très puissante (station locale), elle semblera couvrir une importante fraction du cadran. La station qu'on entendra immédiatement après, pourra en différer de 25 ou même 50 kilocycles...

En modifiant le réglage dans l'autre sens, on n'entendra plus la station gênante et l'on pourra retrouver des stations qu'on n'avait point soupçonnées en

manœuvrant le condensateur dans le sens précédent...

Si le récepteur est réglé sur une station à « fading », il se pourra que la station écoutée disparaisse entièrement pour laisser la place à une autre station. La première station pourra ne pas réapparaître...

Les indications portées sur le cadran pourront sembler totalement fausses...

Il semble bien qu'il y ait lieu de supprimer — automatiquement ou non — le contrôleur d'accord pendant la recherche des stations. On évitera ainsi certaines anomalies, mais certaines seulement...

Conclusions.

Le système est intéressant mais ne doit pas être utilisé sans grandes précautions. Il est certes applicable, et des récepteurs de la prochaine saison l'utiliseront en Amérique. Un récepteur anglais et un récepteur français sont déjà munis de ce dispositif.

Il est trop tôt pour prévoir si nous verrons, chez nous, au prochain salon, beaucoup d'appareils à « correction automatique ». La chose est cependant possible.

Lucien CHRETIEN.

Les TOURS DE MAIN de l'AMATEUR

UNE PRISE D'ANTENNE SELECTIVE.

L'entrée d'antenne dans l'appartement, lorsqu'il s'agit d'une antenne extérieure, doit être isolée avec grand soin; elle traverse ainsi une « pipe » en porcelaine, par exemple, montée dans un coin d'une fenêtre. On se contente même souvent de lui faire traverser une ouverture pratiquée dans la vitre d'une fenêtre, en employant du câble à fort isolement.

On sait, d'autre part, que le système de parafoudre de sécurité doit toujours être placé pour éviter tout danger, non à l'intérieur, mais à l'extérieur de la maison; enfin, les précautions pour l'entrée d'antenne doivent être d'autant plus nombreuses qu'on veut éviter l'action des perturbations parasites.

Certains, voudraient cependant ne pas percer la vitre d'une fenêtre, ni même pratiquer un trou quelconque dans la muraille, ou dans le châssis de la fenêtre, opération toujours désagréable, surtout s'il s'agit d'un simple essai.

On a proposé, dans ce cas, bien souvent, d'avoir recours à un dispositif de couplage électro-statique entre la descente d'antenne extérieure et la connexion du poste intérieure; il suffit, pour cela, d'employer deux plaques métalliques quelconques, en simple papier d'aluminium par exemple, qui sont collées de part et d'autre de la vitre, et

réunies, d'une part à l'antenne, et, d'autre part, au poste récepteur.

Mais cette liaison peut également être effectuée par couplage électro-magnétique, au moyen de deux bobinages, comme le montre la figure 1 ci-contre; on utilisera, de préférence, des bobinages

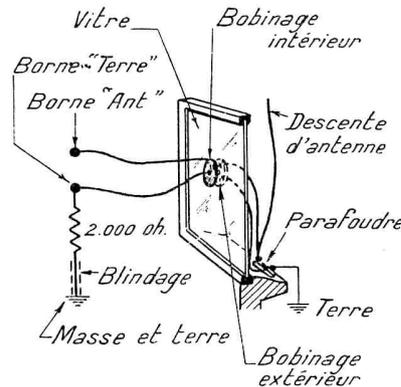


Fig. 1

en fond de panier, d'un type déjà ancien et bien connu; le nombre de spires diffèrera suivant les caractéristiques de l'antenne, une quarantaine de spires conviendront, par exemple.

La descente d'antenne et la prise de terre extérieure à la maison seront réunies aux deux extrémités de l'enroulement du bobinage extérieur fixé le long de la vitre, par une ventouse pneumatique, par exemple. Le parafoudre à peigne ou à gaz sera également disposé

à l'extérieur de la maison, et ses deux bornes connectées à cette descente d'antenne, et à cette prise de terre.

De son côté, la borne « antenne » du poste et la borne « terre » sont réunies aux deux extrémités du bobinage intérieur, avec, s'il y a lieu, une résistance de l'ordre de 2.000 à 5.000 ohms dans la connexion de masse, pour obtenir un effet de régulation.

POUR REMETTRE EN ETAT LES ACCUMULATEURS SULFATES.

Beaucoup d'amateurs ont encore chez eux des accumulateurs qui leur ont servi à l'alimentation des anciens postes à batteries; si ces accumulateurs ne sont pas entretenus et rechargés régulièrement, leurs plaques se sulfatent très rapidement, et ils paraissent complètement hors d'usage lorsque l'amateur veut essayer de les utiliser à nouveau pour un emploi quelconque.

Pourtant, cette détérioration peut être plus ou moins grave, et il y a des cas assez nombreux où un traitement convenable peut rendre à un accumulateur, sinon la totalité de ses qualités primitives, du moins une bonne partie.

La sulfatation, en général, est un phénomène normal dans un accumulateur au plomb. Un élément comprend, en principe, une plaque de plomb positive chargée de peroxyde de plomb, et une plaque

négative formée de plomb spongieux, le tout baignant dans l'eau acidulée.

Pendant la décharge, le peroxyde de plomb de la plaque positive est réduit et se transforme en plomb, tandis que le plomb spongieux de la plaque négative est sulfaté. Au moment de la recharge, inversement, le courant de charge réduit de sulfate de la plaque négative, et oxyde de nouveau la plaque positive.

Normalement, la plaque négative d'un accumulateur est donc sulfatée, et il n'y a phénomène anormal que lorsque la plaque positive est elle-même sulfatée. Une plaque positive normale, lorsque l'élément est en charge, a une couleur brun chocolat ; lorsqu'il y a sulfatation, elle prend une teinte brun clair ; la plaque négative, de son côté, devient blanchâtre, ou complètement blanche, la concentration du liquide diminue en acide, et la résistance intérieure de l'élément augmente.

Lorsque la sulfatation est légère, on peut essayer de la faire disparaître, en remplaçant l'eau acidulée par de l'eau distillée, et en rechargeant lentement l'élément, d'abord, puis finalement, en donnant une surcharge.

En général, il vaut mieux, tout d'abord, nettoyer minutieusement les contacts des connexions, puis vider le bac, et nettoyer avec soin l'intérieur de ce bac, et les plaques à l'eau distillée.

On introduit ensuite dans l'élément une solution de soude caustique, et on charge de la manière normale ; on continue cette charge jusqu'à ce que la plaque positive ait pris nettement une teinte chocolat, c'est-à-dire correspondant à la normale.

On retire, à ce moment, la solution de soude, et on remplace le liquide par de l'eau acidulée ordinaire, en terminant ensuite la charge suivant la méthode classique.

POUR ACCROITRE LA SELECTIVITE DES APPAREILS

Beaucoup d'appareils simples du type local « ou miniatures » ne comportent pas de présélecteurs, ni de dispositifs d'accord suffisamment bien établis ; la sélectivité est alors nettement insuffisante.

Pour l'augmenter d'une manière simple, sans trop augmenter dans de mêmes

proportions les difficultés de réglage, on peut employer extérieurement le dispositif indiqué par la figure 2, et qui com-

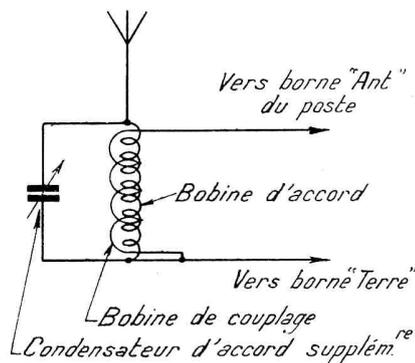


Fig. 2

porte un système de circuit extérieur composé d'un bobinage et d'une capacité variable de l'ordre de 0,35/1.000 à 0,5/1.000 de microfarad.

On utilise une bobine d'antenne dont le nombre de tours varie suivant la gamme de longueurs d'onde à considérer et la longueur de l'antenne, on emploiera, par exemple, une cinquantaine de spires pour les petites ondes, et 150 pour les grandes ondes.

Les bornes ordinaires « antenne » et « terre » du récepteur sont reliées aux deux extrémités d'une bobine de cou-

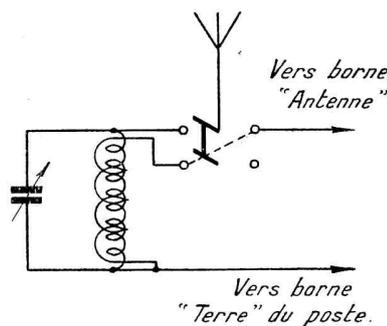


Fig. 3

plage secondaire qui comporte seulement 10 ou 15 spires ; on peut employer un inverseur simple mettant en action le système additionnel, ou reliant directement l'antenne au récepteur (fig. 2 et 3).

UN PETIT ACCESSOIRE UTILE

Si l'on fait agir les courants musicaux qui proviennent de la lampe de sortie

d'un récepteur sur une petite lampe à luminescence au néon, telle que celle qu'on peut utiliser désormais comme lampe témoin sur un grand nombre d'appareils divers, et qu'on trouve dans le commerce à des prix modiques, on constate des variations de luminescence continues qui correspondent exactement aux variations d'intensité des courants, on peut ainsi juger par la vue, et non par le son, des variations d'intensité des auditions, et obtenir, si l'on veut, une sorte de « réglage silencieux » plus ou moins incorporé aux montages récents.

Un système de ce genre est simplement formé de trois parties : un transformateur de liaison, une petite lampe au néon, et un potentiomètre qui a pour but d'amener les courants qui traversent

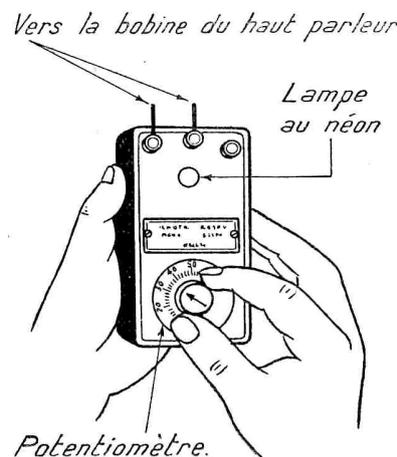


Fig. 4

la lampe à une valeur telle que la luminescence commence à se manifester exactement au moment où un courant moyen agit sur l'appareil, correspondant donc à un signal d'intensité moyenne, et uniquement à ce moment-là.

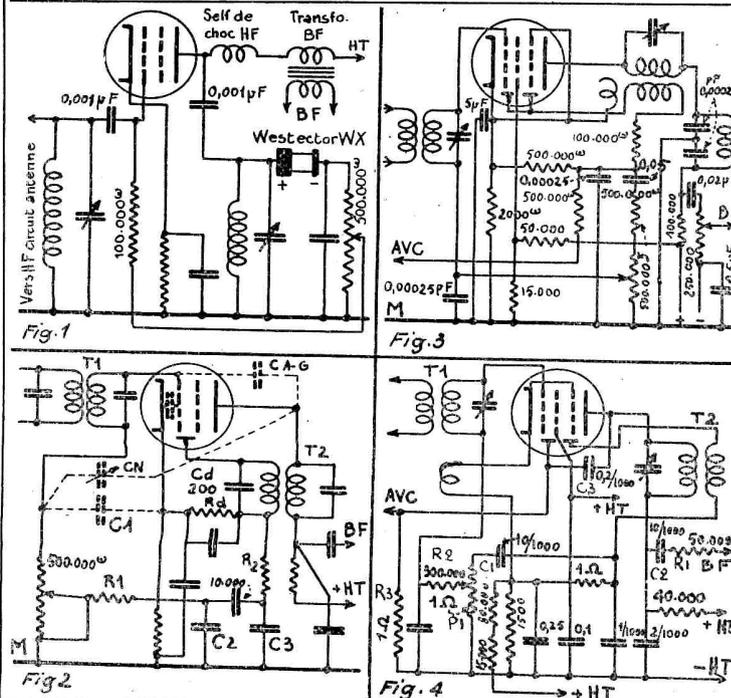
On établit à l'étranger déjà, comme le montre la figure 4 ci-contre, de petits accessoires de prix modiques formés uniquement des pièces que nous venons d'indiquer, et qu'il suffit de monter à la place de la bobine mobile du haut-parleur électro-dynamique, ou même en parallèle avec cette bobine, pour obtenir des indications lumineuses sur le fonctionnement du poste ; le système est tellement simple que tout amateur peut le réaliser soi-même, rapidement et aisément.

FICHES TECHNIQUES

BOBINES EN NID D'ABEILLE (Dimensions et caractéristiques électriques)

Nombre de spires	Coefficient de self-induction en millihenrys	Longueur d'onde approximative en mètres avec les capacités en millièmetre				Fil 12/100 Email - Soie		Fil 12/100 Soie		Fil 10/100 Soie	
		0,10	0,25	0,50	0,75	Résistance en ohms	Diamètre extérieur en %	Résistance en ohms	Diamètre extérieur en %	Résistance en ohms	Diamètre extérieur en %
100	0,35	400	600	790	940	1,4	27	1,4	26	1,9	26
200	1,04	775	1100	1540	1820	2,8	29	2,8	28,5	3,9	28
300	2,97	1120	1680	2300	2740	4,2	31	4,2	30	6	30
350	4,46	1460	2140	2820	3600	5	31,5	5	31,2	7,4	31
375	5,40	1540	2260	3100	3800	5,5	32	5,5	31,4	7,8	31,2
400	5,57	1580	2360	3150	3850	5,8	32,5	5,8	32	8,2	31,4
450	7,28	1600	2650	3600	4200	6,7	34	6,7	32,5	9,4	31,8
500	8,10	1920	2900	3800	4600	7,7	34,5	7,7	33,5	10,3	32
600	11,89	2340	3600	4600	5600	9,4	36	9,4	35	12,6	33
700	17,62	2800	4100	5600	6500	11,2	37,5	11,2	37	14,7	34
750	19,23	3100	4400	5850	7000	12,5	38	12,5	37,5	16	35
800	22,65	3350	5400	6350	7500	13	38,5	13	38	17,2	35,5
900	27,53	3600	5850	7000		14,2	40	14,2	39,5	19,6	37
1000	31,60	4000	6000	7500		17	41,5	17	41	22	37,5
1100	50,45	4650	6700			20	42,5	20	42	25	37,8
1200	57,40	4750	7150			22,5	43,5	22,5	43	28	38,2

MONTAGES REFLEXES



Les montages "réflexes" improprement appelés "réflex" ont pour but d'économiser à la construction d'un récepteur une ou plusieurs lampes en faisant remplir à l'une d'elles plusieurs fonctions.

REFLEXE AVEC LAMPE A ÉCRAN ET WESTECTOR. — (Fig. 1)
La lampe travaille comme amplificatrice MF et BF. La détection est obtenue par "Westector".

REFLEXE AVEC TETRODE E 444. — (Fig. 2)
Ce montage dit "neutrodyne" fonctionne sans contrôle automatique (A. V. C. ou anti-fading).

Sur la figure, les capacités représentées en pointillé sont des capacités de neutrodyne (CN).

REFLEXE AVEC DUO-DIODE PENTODE 2 B 7. — (Fig. 3)
La lampe remplit 4 fonctions différentes (détection, commande automatique de volume, amplificatrice MF et BF).

REFLEXE AVEC DUO-DIODE PENTODE UNIVERSELLE 6 B 7. — (Fig. 4)
La lampe remplit, comme précédemment, quatre fonctions : La portion pentode de la lampe est alimentée par la lampe oscillatrice-modulatrice à travers le testa T 1. Le courant de haute fréquence apparaissant dans le circuit plaque de cette lampe est isolé de l'amplificateur de puissance BF par un filtre électrique constitué par une résistance R 1, de 50 000 ohms. Cette énergie MF traverse le transformateur MFT 2 et actionne la première diode de la lampe 6 B 7. Elle est détectée par cette diode, et le courant BF obtenu est appliqué, à travers le condensateur C 1, de 0,01 mfd, au volume contrôle P I, de 1 mégohm.

Le courant basse-fréquence passe ensuite de ce potentiomètre à travers une résistance R 2 = 300 000 ohms, qui joue le rôle de filtre pour la MF, et est appliqué à la grille de contrôle de la 6 B 7. La portion pentode de la 6 B 7 amplifie également la BF (nous avons donc bien affaire à un "réflex") qui est transmise à l'amplificateur de puissance BF à travers le condensateur C 2, de 0,01 mfd.

La seconde diode de la 6 B 7 reçoit également du courant MF amplifié par la portion pentode à travers un condensateur C 3, de 0,0002 mfd, qui est suffisamment petit pour que le courant BF ne passe pas dans ce circuit.

Cette portion de courant MF est redressé par la 2^e diode, entre plaque et cathode, et à travers la résistance R 3 — 1 mégohm et le courant continu ainsi obtenu appliqué à la grille de contrôle de la lampe oscillatrice-modulatrice, produisant ainsi l'effet d'anti-fading.

Liste des Pièces Détachées

nécessaires à la construction du G 2 REFLEX

1 chassis percé	20. »	4 condensateurs fixes 0,1/1000 à 0,2/1000. ..	8. »
1 self de filtre	21.40	3 » » 2/1000 3/1000 10/1000	10.05
1 bloc filtrage 2 x 16 MFD + 1 x 16 MFD	30. »	5 mètres fil américain	2.25
3 supports de lampes chassis.. .. .	5.25	24 vis avec écrous	3.10
1 groupe de 2 bobinages H.F. spéciaux. .. .	42. »	3 supports avec douilles à 1,75	5.25
1 condensateur variable 2 x 0,5/1000. .. .	25.20	1 jeu de lampes : 1 lampe 6 F 7 } net	
1 cadran AVION modèle réduit	14.25	1 » 12 A 5 } taxé	
1 self de choc 2400 tours.. .. .	12. »	1 valve 25 Z 5 } comprise	124.40
1 » » 1200 » spéciale.. .. .	14. »	1 haut-parleur ORTHOVOX.	70. »
1 potentiomètre 10.000 ω interrupteur.. .. .	19.85	1 ébénisterie spéciale	80. »
1 cordon chauffant 250 ω	9. »		
1 contacteur 4 pôles 2 positions	11.85		
6 résistances en demi-watt à 1.85	11.10		
2 résistances 2 watts	6.20		
3 condensateurs fixes de 100/1000	10.80		

Pour le G II tous courants

1 lampe 12 A 7	47.20
1 bloc filtrage 2 x 24 MFD	25.20

PRIX NET, REMISES DÉDUITES

EN VENTE AUX

Etablissements RADIO - AMATEURS

46, Rue Saint-André-des-Arts - PARIS (6^e)

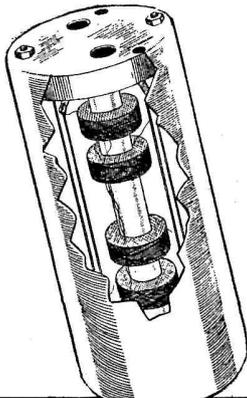
Société des Laboratoires d'Etudes et de Constructions Radio-Électriques

L. E. C. R. E.

S. A. R. L. au Capital de 100.000 Fr.

93, Rue Pelleport, PARIS (XX^e)

Téléph. : MÉNIL 60-42



FERRIS

PROFITEZ DE NOTRE EXPÉRIENCE

Demandez les Modèles de la SAISON 1935-1936

Ses Jeux 425 Kc
IMBATTABLES

MIEUX qu'un rhéostat !

PLUS qu'un
survolteur-dévolteur !

L'Alternostat
à variation progressive
du voltage ...

est indispensable à tous ceux,
professionnels ou non, qui ont
besoin d'une tension exacte à
1/4 de volt près. Peut égale-
ment servir de self variable.

Notice spéciale N° 36 sur demande
à

"FERRIS"

98, Avenue Saint-Lambert, NICE
2, Rue Villaret de Joyeuse, PARIS

TECHNICIENS ABONNEZ-VOUS AUX REVUES DE HAUTE TECHNIQUE DES EDITIONS ETIENNE CHIRON

L'ONDE ELECTRIQUE

REVUE MENSUELLE RÉDIGÉE
PAR LES INGÉNIEURS DU
LABORATOIRE NATIONAL
DE RADIOÉLECTRICITÉ,
EST ACTUELLEMENT INCON-
TESTABLEMENT UNE REVUE
DE RADIOÉLECTRICITÉ HORS
CLASSE QUI FAIT AUTORITÉ
DANS LE MONDE ENTIER.
ABONNEZ-VOUS SANS TARDER.

LA TÉLÉVISION ET LE CINEMA SONORE

CRÉÉE EN 1928 NOTRE REVUE
EST LA PREMIÈRE EN DATE
AU MONDE DES REVUES
DE TÉLÉVISION.
DOCUMENTÉE REMARQUABLE-
MENT, VULGARISATRICE MAIS
TECHNIQUE, LA TÉLÉVISION
INTÉRESSE TOUT PARTICULIÈ-
REMENT LES TECHNICIENS DE
LA RADIO.

SPÉCIMENS GRATIS SUR DEMANDE

**BON à DÉCOUPER et à RETOURNER à L'ÉDITEUR
E. CHIRON, 40, Rue de Seine, PARIS-6^e**

**BON à DÉCOUPER et à RETOURNER à L'ÉDITEUR
E. CHIRON, 40, Rue de Seine, PARIS-6^e**

Monsieur,

Veillez m'inscrire pour un abonnement d'un an à
l'Onde Electrique (12 numéros mensuels), à partir du
mois de N° contre la
somme de **60 fr.**

Etranger, tarif faible..... 70 fr.
Etranger, tarif fort..... 80 fr.

dont je vous adresse ci-inclus le montant en chèque sur
Paris ou mandat — ou je verse le montant à votre compte
chèques postaux

Paris 53.35 Suisse l. 33.57 Belgique 1644.60
--

Nom

Adresse

Veillez indiquer si vous êtes déjà abonné.
S'il s'agit d'un renouvellement d'abonnement.

Monsieur,

Veillez m'adresser contre la somme de **25 fr.**
que je verse à votre compte chèques postaux Paris
53.35 — ou par mandat, un abonnement d'un an à
la "**Télévision**".

Paris 53.35 Suisse l. 33.57 Belgique 1644.60
--

Nom

Adresse

Lecteurs et Abonnés... Sans-Filistes...



PRIX : 12 Francs
Franco: 13 Francs

En vente dans toutes les librairies
et chez l'éditeur

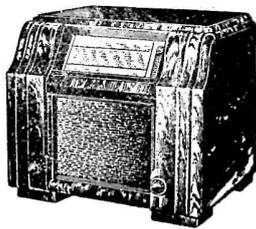
Étienne CHIRON, éditeur
40, rue de Seine, Paris-6^e

voici
un ouvrage
très complet
qui vous est
INDISPENSABLE
car vous
DEVÉZ
connaître
à fond
les montages
classiques

NOUS RAPPELONS A NOS LECTEURS QUE
TOUT CHANGEMENT D'ADRESSE DOIT
ÊTRE ACCOMPAGNÉ DE 1 FR. EN TIMBRES

REVENDEURS..!

La célèbre Usine KOERTING
(3000 ouvriers, réputation mondiale)



cherche dans toute la France
DISTRIBUTEURS OFFICIELS
pouvant assurer service :

S'adresser : **E^{TS} RADIAL**
Rue Fulrad, SARREGUEMINES (Moselle)

SATOR

"le matériel de qualité"

POTENTIOMÈTRE
(avec interrupteur)
robuste, silencieux

TONE-CONTRÔLE
encombrement réduit

LAMPES "SATOR"
TOUS COURANTS

CONDENSATEUR
non inductif

RÉSISTANCE
invariable

E^{LS} RADIO-VICCO. G. J. SOULAM
40, r. Denfert-Rochereau, PARIS-V^e. ODÉON 41-78

LES RÉSISTANCES S. P.

agglomérées au carbone
**SONT LES SEULES
QUI RÉSISTENT**

ÉTABLISSEMENTS S. P.
36, RUE EUGÈNE-CARRIÈRE
PARIS
TÉLÉPHONE : MARCADET 30-25

La "T. S. F. pour Tous" est reçue par plus de 2.000 professionnels de la Radio

Lucien CHRÉTIEN
ing. S. F.

L'ART DU DEPANNAGE ET DE LA MISE AU POINT DES POSTES DE T.S.F.



Etienne CHIRON, éditeur, 40, Rue de Seine, PARIS-6^e

PRIX : 16 F. — FRANCO : 17 F.

Une nouvelle édition vient de paraître augmentée d'un TABLEAU SYNOPTIQUE DES PANNES

Dix mille exemplaires vendus en deux mois n'ont pas épuisé le succès de cet ouvrage indispensable à tout sans-filiste sérieux.

**SOUSCRIVEZ DONC SANS TARDER
A L'ÉDITION QUI PARAÎT**

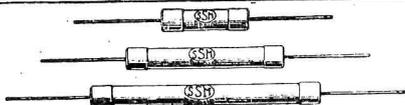
Veillez m'adresser la nouvelle édition de l'Art du Dépannage et la Mise au Point des Postes de T.S.F. contre la somme de 17 francs dont je vous adresse inclus le montant en chèque sur Paris, ou mandat, ou je verse le montant à votre compte chèques postaux Paris-53-35.

Votre nom

Votre adresse

RETOURNEZ LE BON CI-DESSUS A
ETIENNE CHIRON, 40, Rue de Seine - PARIS-6^e

**SSM
RADIO**



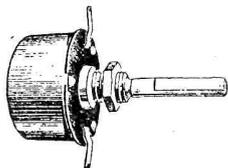
Résistances au carbone pur



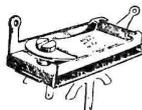
Condensateurs tubulaires
au mica



Condensateurs plats
au mica



Contrôleur de Tonalité



Condensateurs ajustables
au mica

ANDRÉ SERF

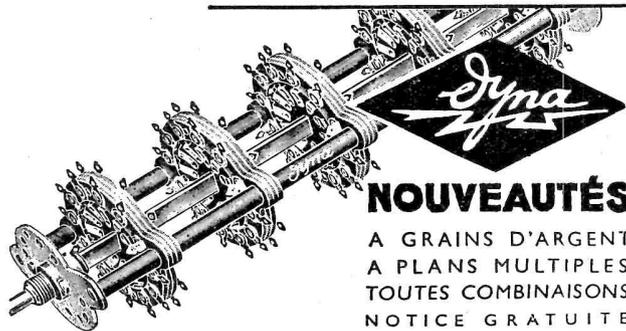
Constructeur Radio-Electricien
BUREAUX, ATELIERS, LABORATOIRES :

127, Faubourg du Temple — PARIS (X^e)
Métro : BELLEVILLE Téléphone : NORD 10-17

R. C. Seine 179-844

CONTACTEURS

TOUS MODÈLES POUR L'ÉLECTRICITÉ ET LA T. S. F.
TYPES SPÉCIAUX POUR O. C.



NOUVEAUTÉS

A GRAINS D'ARGENT
A PLANS MULTIPLES
TOUTES COMBINAISONS
NOTICE GRATUITE

DYNA

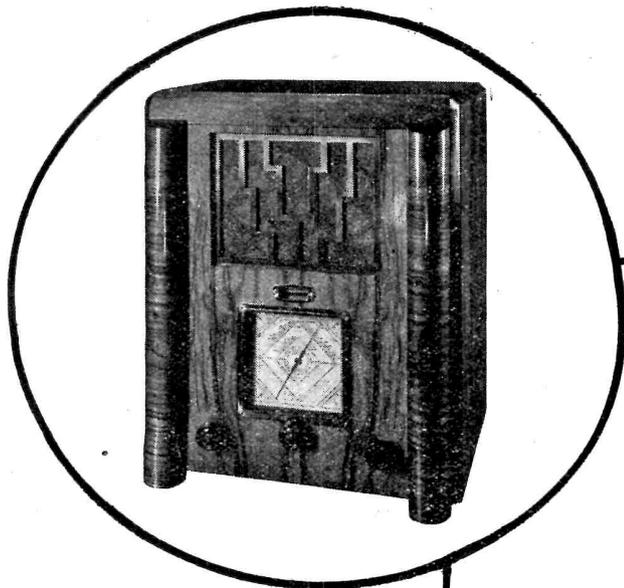
le spécialiste du contacteur
36, AVENUE GAMBETTA, PARIS-20^e

En demandant un tarif une notice, un catalogue faites-le de la part de la "T.S.F. pour Tous". c'est la meilleure des références

UN RÉCEPTEUR A GRAND RENDEMENT

L'AMÉRIQUE DU NORD, DU SUD,
L'AUSTRALIE, L'ASIE...
A VOTRE PORTÉE
AVEC

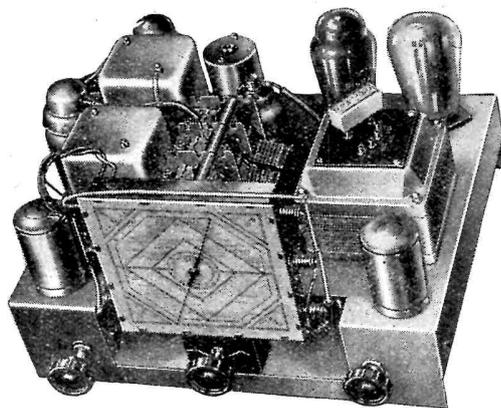
L'ORBIS-1936 TOUTES ONDES



PRIX DU CHASSIS
COMPLET **1075 F.**

TOUT MONTÉ EN
ÉBÉNISTERIE
PRIX : **1225 F.**

EN EBÉNISTERIE
PHONO-RADIO
COMBINE-PICK-UP
MAX BRAUN
PRIX : **1595 F.**



- **SUPERHÉTÉRODYNE** - 4 LAMPES, PLUS UNE VALVE - **SENSIBILITÉ VARIABLE** - **ANTIFADING EFFICACE** - CADRAN **DOUBLE DÉMULTIPLICATION** SPÉCIAL POUR ONDES COURTES - PUISSANCE 9 WATTS - SÉLECTIVITÉ - 3 KC. - **INDICATEUR VISUEL** ÉQUIPÉ D'UN DYNAMIQUE PRINCEPS D 22

DEMANDEZ les CONDITIONS de VENTE à CRÉDIT

BON A
DÉCOUPER
ET A
RETOURNER
AUX

ÉTABLISSEMENTS

Veillez m'adresser sans engagement de ma part, tous les renseignements sur les conditions de VENTE A CREDIT du POSTE ORBIS 1936 décrit dans ce numéro.

Nom

Profession

Adresse

RADIO-AMATEURS 46, Rue St-André-des-Arts
PARIS (6^e) - Danton 48-26

La "T. S. F. pour Tous" est reçue par plus de 2.000 professionnels de la Radio



**NOUS VOUS OFFRONS
UNE
ANNONCE GRATUITE
DANS
L'ANNUAIRE OFFICIEL DE LA T.S.F.**

Toutes les adresses...

- par ordre alphabétique...
- par spécialité...
- par départements...

Toute la documentation...

- commerciale...
- technique...
- juridique...

Cet annuaire qui se trouvera sur le bureau de tous les chefs d'entreprises Radio, est

LE MEILLEUR INSTRUMENT DE DIFFUSION

POUR LA PUBLICITÉ DE VOTRE FABRICATION

CONSTRUCTEURS, vous devez figurer dans la publicité de notre annuaire qui VOUS AIDERA A VENDRE

POUR LA PUBLICITÉ DE CET ANNUAIRE TÉLÉPHONEZ A DANTON 47-56 OU ÉCRIVEZ-NOUS : EDITIONS E. CHIRON, 40, RUE DE SEINE, PARIS (VI^e)

BULLETIN DONNANT DROIT A UNE INSERTION GRATUITE

1°) Je vous prie de bien vouloir inscrire gratuitement mon nom et ma firme à l'emplacement de sa spécialité dans les listes d'adresses de l'ANNUAIRE DE LA CHAMBRE SYNDICALE DES INDUSTRIES RADIO-ELECTRIQUES, et cela sans engagement de ma part.

Nom

Nom de la firme

Adresse

Genre de commerce

Téléphone

BULLETIN DE SOUSCRIPTION DONNANT DROIT A UN GROSSISSEMENT

2°) Désirant bénéficier de l'offre supplémentaire d'un grossissement gratuit de mon nom et du nom de ma firme dans... l'ANNUAIRE OFFICIEL DE LA CHAMBRE SYNDICALE DES INDUSTRIES RADIO-ELECTRIQUES... Je souscris à l'achat d'..... exemplaire..... au prix spécial de 20 fr. au lieu de 25 fr., dont je vous envoie le montant par mandat ou chèque postal à votre compte - Paris 53.35.

N'IMMOBILISEZ PAS VOTRE ARGENT..!

En effet, nous vous offrons la possibilité d'acheter votre récepteur aux meilleures conditions de

VENTE A CRÉDIT

Vous trouverez dans nos magasins tous les récepteurs décrits par d'excellents techniciens dans "LA T.S.F. POUR TOUS" et le "RADIO-MONTEUR", à la réalisation desquels nous apportons les plus grands soins.

POSTES A GALÈNE

POSTES A UNE LAMPE

POSTES A 2 ET 3 LAMPES

POSTES A 4 ET 5 LAMPES

sur batteries et sur secteurs



APPAREILS DE MESURES

ONDEMÈTRES - HÉTÉRODYNES



NOMBREUX ADAPTATEURS A ONDES COURTES



N'ATTENDEZ PAS : Découpez ce bon et adressez-le nous pour recevoir par retour de courrier les conditions de

VENTE A CRÉDIT



Veuillez m'adresser sans engagement de ma part tous les renseignements sur les conditions de VENTE A CRÉDIT du poste

..... décrit par dans

le N° de Radio-Monteur ou de La T.S.F. pour Tous.

Nom

Profession ou emploi

Adresse

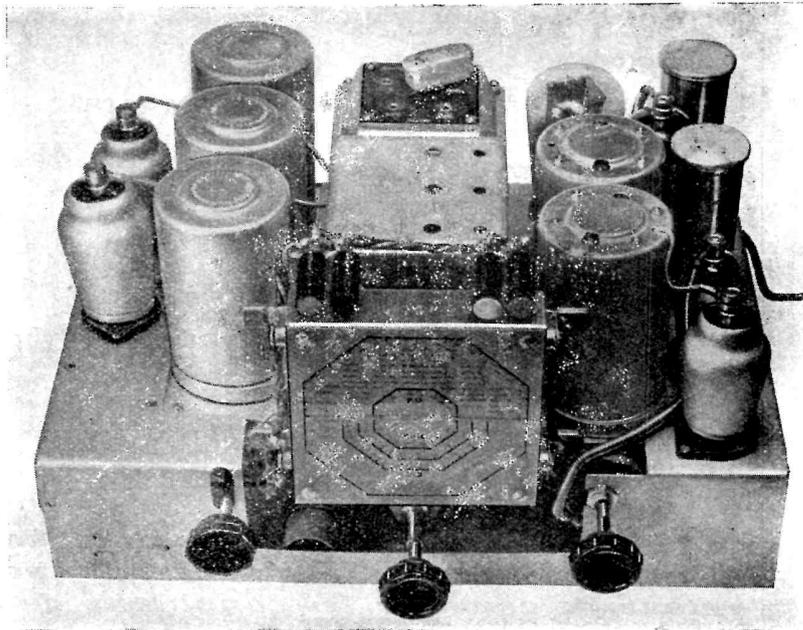
Etablissements **RADIO-AMATEURS** 46, rue St-André-des-Arts
PARIS - VI^e

Métro : SAINT-MICHEL - CONCESSIONNAIRES EXCLUSIFS - Téléphone : DANTON 48-26

La "T. S. F. pour Tous" est reçue par plus de 2.000 professionnels de la Radio

**“ACCROCHEZ”
LE MONDE ENTIER**

AVEC VOTRE OCTOPHONE VI



*RÉALISÉ
PAR
LUCIEN
CHRÉTIEN*

●
PRIX, NET EN
ÉBÉNISTERIE

1400 frs

L'OCTOPHONE VI EN CHASSIS

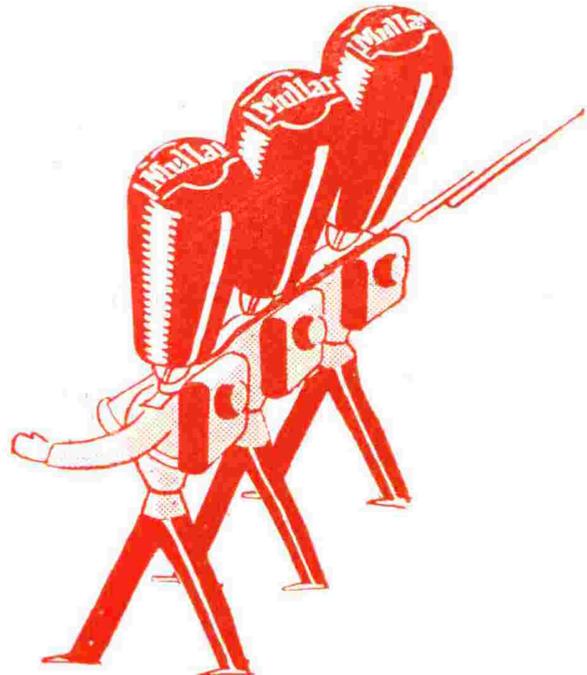
**MOSCOU, LE VATICAN, NEW-YORK, BUENOS-AYRES
VOUS PARLENT.....**

DEMANDEZ LES CONDITIONS DE VENTE
A CRÉDIT PAR VERSEMENTS MENSUELS
AU CONCESSIONNAIRE EXCLUSIF : LES E^{ts}

RADIO - AMATEURS

46, Rue Saint-André-des-Arts = PARIS (6^e)
Métro : SAINT-MICHEL — Téléph. : DANTON 48-26

DE NOUVELLES RECRUES POUR LA BRIGADE



La "Brigade des Meilleures Auditions" vient de recevoir un contingent tout frais : des troupes d'une qualité et d'un "mordant" exceptionnels : les nouvelles Mullard de Série Transcontinentale pour la radio européenne, créées pour répondre aux nécessités des émissions européennes stabilisées... Et le prix des nouvelles Mullard est encore plus libéral qu'auparavant... La Brigade mérite d'être citée à l'ordre de votre clientèle.

Mullard

THE MASTER VALVE

Demandez tous renseignements et documentation à
MULLARD, 7, RUE PAUL-BODIN - PARIS

*ces quelques
arguments ...*

cône inversé
pas de suspension
liberté du cône
fixation flottante

... résumé

“ **la supériorité**

Princeps ”

