

T.S.F. *POUR* TOUS

REVUE MENSUELLE DES
PROFESSIONNELS DE LA RADIO

22^e ANNÉE
N° 216 (49)
OCTOBRE 1946

RÉDACTEUR EN CHEF
LUCIEN CHRETIEN

SOMMAIRE

Un nouveau Q-Mètre sans
résistance d'injection, étude
précise et complète, par Robert
A. SARTRE. — Alimentation
de l'amplificateur à très
haute fidélité, de Lucien
CHRETIEN. — Un récepteur
de télévision-tous courants,
étude, obtention d'une
haute tension de 1.000 volts
à partir du 110 volts conti-
nu, par Pierre ROQUES. —
Deux amplificateurs classe
AB 2 de 14 et 35 watts mo-
dules, description complète,
par Louis BOFFA. — Un récep-
teur à accord automatique
par quartz, description. —
Les tubes subminiatures,
caractéristiques complètes, et
un récepteur de poche super
4 lampes Belmont. — Les
ultra sons : Propagation
au poste, réflexion, par André
P. G. — Courrier tech-
nique, etc.

En vente à

Le poste auto-radio SARNETT,
exposé au Salon de l'Automobile,
offre aux revendeurs
radio-électriciens un débouché
des plus intéressants.

28^{Fr}s

36 Pages



ETIENNE CHIRON - EDITEUR - PARIS

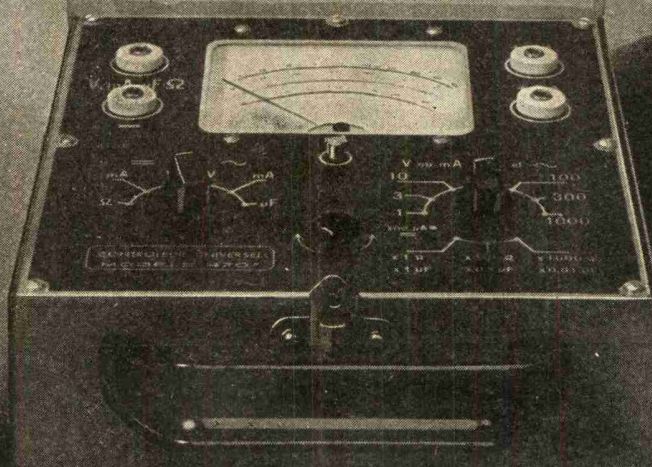
39 SENSIBILITÉS /

CONTROLEUR UNIVERSSEL 470 B

Indispensable aussi
bien dans l'atelier
du dépanneur que
dans les laboratoires
de recherches

● ETENDUE des gammes

- 10 gammes en cou-
rant continu
- 7 gammes en ten-
sion continue
- 9 gammes en cou-
rant alternatif
- 7 gammes en ten-
sion alternative
- 3 gammes de ré-
sistances
- 3 gammes de ca-
pacités



GRANDE PRÉCISION de LECTURE

SENSIBILITÉ ÉLEVÉE

ROBUSTESSE

Autres fabrications :
Pont de Mesures
Pont à Impédances
Lampemètre de
service
Générateur
universel

15, Av^e de Chambéry
ANNECY (H^{te}-Savoie)

CARTEX

Téléphone : 8-61

- Adr. Télégraphique : Radiocartex

Agent pour la Seine & la Seine-et-Oise : R. MANÇAIS, 15, Fg Montmartre, PARIS - Tél PRO. 79.00

Agences : STRASBOURG, M. Bismuth, 15, pl. des Halles. — LILLE, M. Collette, 284 bis, r. Solférino. — LYON, Dauriol, 8, Cours Lafayette. — TOULOUSE, Talayrac, 10, r. Alexandre-Cabanel. — CAEN, A. Liais, 66, r. Bicoquet. — MONTPELLIER, M. Alonso, 32, Cité Industrielle



COURS PAR CORRESPONDANCE

3. Rue du Lycée - NICE

JEUNES GENS !

Les meilleures situations, les plus nombreuses, les plus rapides, les mieux payées, les plus attrayantes...

sont dans la RADIO

P. T. T., AVIATION, MARINE NAVIGATION AÉRIENNE, COLO-
NIES, DÉFENSE DU TERRITOIRE, POLICE, DÉPANNAGE, CONS-
TRUCTION INDUSTRIELLE, TÉLÉVISION, CINÉMA.

COURS SCIENTIFIQUES, TECHNIQUES, PRATIQUES, PAR CORRESPONDANCE

Les élèves reçoivent des devoirs qui leur sont corrigés et des cours spécialisés. Enseignement conçu d'après les méthodes les plus modernes, perfectionnées depuis 1908.

Tous nos cours comportent des exercices pratiques chez soi lecture au son, manipulation, montage et construction de poste

Envoi de programme contre 10 francs

152, Avenue de Wagram - PARIS

MATHÉMATIQUES Les Mathématiques sont accessibles à toutes les intelligences, à condition d'être prises au point voulu, d'être progressives et d'obliger les élèves à faire de nombreux exercices. Elles sont à la base de tous les métiers et de tous les concours. Candidats, apprenez les Mathématiques par la méthode de l'Ecole du Génie Civil.

Cours à tous les degrés, de même que pour la Physique, et la Chimie.

MÉCANIQUE ET ELECTRICITÉ De nombreuses situations sont en perspective dans la Mécanique générale, les Constructions aéronautiques et l'Electricité. Les cours de l'Ecole s'adressent aux élèves des lycées, des écoles professionnelles, ainsi qu'aux apprentis et techniciens de l'Industrie.

Les cours se font à tous les degrés : Apprenti, Monteur, Technicien Dessinateur, Sous-Ingénieur et Ingénieur.

AVIATION CIVILE Brevets de navigateurs de Méca-

ARMEMENT Concours d'Agents techniques et d'In-

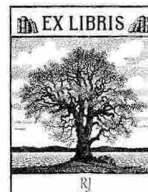
génieurs militaires des Travaux de l'Air

Envoi de programme contre 10 francs

LA T. S. F. POUR TOUS

REVUE MENSUELLE - DIRECTEUR : ETIENNE CHIRON - RÉDACTION : 40, RUE DE SEINE, PARIS-6

ABONNEMENTS		Toute la correspondance doit être adressée : à M. Etienne CHIRON, 40, rue de Seine, à PARIS, 6 ^e Ar. COMPTE DE CHEQUES POSTAUX : PARIS 53-35	R. DOMENACH, Régisseur exclusif de la publicité, 161, Bd Saint-Germain, PARIS (6 ^e) TEL. DAN. 47-56 et LIT. 79-53.
FRANCE	290 francs		
ETRANGER	370 francs		
■		■	
Tous les ABONNEMENTS doivent être adressés au nom du Directeur Etienne CHIRON		TELEPHONE : DAN. 47-56 Rédacteur en chef : Lucien CHRÉTIEN	PETITES ANNONCES TARIF 45 fr. la ligne de 40 lettres, espaces ou signes pour les demandes ou offres d'emplois. 120 fr. la ligne pour les autres rubriques.



ÉDITORIAL ⁽¹⁾

LA B. B. C. NE S'EN IRA PAS

Nous avons annoncé récemment que la B. B. C. allait peut-être céder la place à un autre organisme. En effet, la charte de la British Broadcasting Corporation arrivait à expiration et la presse anglaise ne ménageait point ses critiques. Or, nous venons d'apprendre que le contrat qui lie l'organisme au gouvernement anglais vient d'être prolongé pour une durée de cinq ans.

Pour notre part, nous nous en félicitons vivement. Nous n'oublierons jamais comment la B. B. C. offrit ses microphones au général de Gaulle et aux autres « Français libres » sous l'occupation. La B. B. C. fut un facteur décisif qui permit au moral français de « tenir ».

A l'heure actuelle, c'est encore aux émissions « françaises » de la B. B. C. qu'il faut s'adresser quand on désire entendre des informations strictement objectives, sans propagande partisane ni assaisonnement politique...

MORT DE J.-L. BAIRD

Le pionnier anglais de la télévision, John Logie Baird vient de mourir à l'âge de 57 ans, au moment précis où les émissions anglaises de télévision viennent de reprendre.

Baird obtint les premières images de télévision en 1926. Il ne s'agissait que d'une définition de quelques lignes. Mais cela marquait cependant le début d'une étape. Baird consacra sa vie à la télévision. Tous les amateurs d'avant guerre se souviennent d'avoir vu dans la presse illustrée française des photographies de Baird au milieu de ses appareils. Ses cheveux, toujours ébouriffés sur son crâne, lui donnaient un aspect bien caractéristique.

Ses derniers travaux publiés concernent un système de télévision en couleur.

Nous saluons ici la mémoire de l'infatigable chercheur que fut toute sa vie J. L. Baird.

LES EXPERIENCES DE BIKINI

La transmission des expériences de Bikini se fit dans des mauvaises conditions. La situation générale était très orageuse et les conditions de propagation détestables. Le moment le plus solennel fut cependant perceptible : on entendit soudain, au milieu du fracas des moteurs de la forteresse volante, le bombardier annoncer : « Bombe larguée... »

A PROPOS DE LA BOMBE

Il va sans dire que les quotidiens en profitèrent pour « bombarder » leurs lecteurs à coup d'articles de vulgarisation et de documentation. Beaucoup laissent entendre qu'après tout la bombe atomique n'est pas « si terrible que ça ». Il ne faut pas hésiter à souligner qu'une telle attitude est simplement criminelle. Il ne faut pas se représenter une bombe atomique comme une bombe un peu plus puissante que les autres...

Il faut transposer les résultats d'Hiroshima et de Nagasaki à l'échelle française. Une bombe lancée sur l'île de La « Cité » et le cercle de destruction à peu près complète passe par la place Pigalle, la place de l'Alma, et la place d'Italie. Ceux qui n'ont pas été tués sur le coup sont destinés à mourir parce que l'intense radioactivité rend tout sauvetage impossible et, aussi, parce que l'anémie pernicieuse les condamne à mort. Leurs globules rouges seront détruits sans rémission par les atomes de radio-oxygène et autres éléments radioactifs.

Et cette bombe n'est qu'un commencement. On estime quela matière réellement transformée en énergie représente moins d'un gramme...

On fera donc mieux la prochaine fois, vous pouvez en être assuré.

Quant à mettre l'interdit sur la bombe en cas de guerre, c'est une douce plaisanterie. Celui qui, le premier, saura convenablement placer une certaine quantité de bombes atomiques aura gagné la guerre...

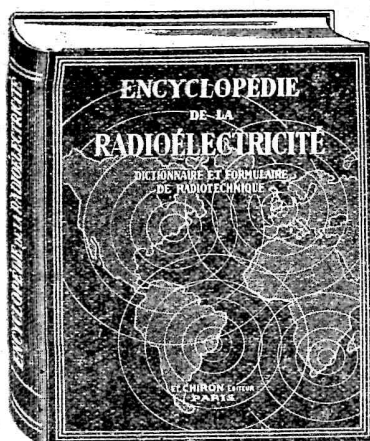
CONDITIONS DE PROPAGATION D'ETE

Avec les premières chaleurs sont arrivés les premiers parasites atmosphériques. D'autre part, les conditions de propagation des ondes moyennes sont mauvaises. Il faut attendre 21 ou 22 heures pour que l'écoute des stations lointaines soit possible.

De nombreux lecteurs suivent les émissions d'information de Radio-Sottens et se plaignent de ne pouvoir obtenir une audition convenable. Nous leur signalons que les émissions sont retransmises sur ondes courtes (48 mètres environ) et que l'écoute en est facile. Signalons aussi que l'intéressant exposé hebdomadaire de M. René Payot : « La situation internationale » qui est transmis chaque vendredi vers 19 h. 20 est répété le samedi sur ondes courtes à 19 h. 05.

LUCIEN CHRÉTIEN.

(1) Ecrit au début d'août 1946.



L'ENCYCLOPÉDIE DE LA RADIOÉLECTRICITÉ

= édition 1939 — est réimprimée.

Seul dictionnaire-formulaire de la T. S. F. en un fort volume relié 22 × 27 cm. de plus de 600 pages, 3.493 articles avec traduction des termes en anglais et allemand, 2.980 figures et schémas, 162 abaques et graphiques, 59 tableaux, 15 cartes, etc., établi par Michel ADAM en 1938 et 1939, cet ouvrage a été maintes fois réclamé par des milliers de techniciens n'ayant pu se le procurer. Le voici réimprimé, et en fin de volume, une liste de 600 nouveaux termes est donnée : leur signification et les articles techniques correspondants paraîtront dans un autre volume, *Supplément de l'Encyclopédie de la Radioélectricité*, qui paraîtra fin 1947, qui ajoutera ainsi toute la technique d'après-guerre. Mais le volume actuel doit être d'ores et déjà dans les mains de tous, il contient toute la documentation de base. Exemples : contre-réaction (5 pages), antifading (4 pages), calcul des bobinages (5 pages), mesures à l'oscillographe (7 pages), etc., etc.

Un volume belle reliure : 956 francs, port 20 francs, chez E. CHIRON, 40, rue de Seine, Paris (6^e).

NOUVEAUTÉS PARUES :

GUINCHAN. — *L'ALGÈBRE DE L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE*, premier livre : le calcul algébrique, les équations du premier degré, les problèmes algébriques. Un ouvrage d'algèbre conçu spécialement pour les électriciens et radioélectriciens. Nombreux problèmes d'application résolus et d'autres à résoudre. Un volume : 135 francs. Port : 12 francs.

GUINCHAN. — *TRIGONOMETRIE*. Application à l'étude élémentaire des propriétés cinématiques des vibrations : la trigonométrie exposée très clairement aux étudiants électriciens et radioélectriciens. Niveau de départ : classes de seconde des collèges, classes préparant au Brevet élémentaire, première année des Ecoles d'enseignement Radio ou des Ecoles d'électricité. Un volume : 165 francs. Port : 12 francs.

F. DE LABORDERIE. — *POUR COMPRENDRE LA BOMBE ATOMIQUE : A.B.C. de Physique atomique*. Une brochure d'initiation simple à comprendre. Prix : 39 francs. Port : 6 francs.

G. GINIAUX. — *COURS COMPLET POUR LA FORMATION TECHNIQUE DES RADIOS MILITAIRES ET CIVILS*, 2^e édition 1946 considérablement augmentée. Les nou-

veaux émetteurs et nouveaux récepteurs de trafic T. O., O. C. et O. T. C. décrits justifient à eux seuls l'achat de ce volume par ceux qui ont déjà la formation technique enseignée par cet ouvrage élémentaire.

L'ouvrage comprend : cours d'électricité, cours de théorie-radio, cours de technologie des appareils et des méthodes de radio-transmission. La modulation de fréquence (théorie pratique des émetteurs et récepteurs spéciaux), les émetteurs et récepteurs sur 2 mètres de longueur d'onde etc... sont quelques-uns des nouveaux chapitres remarquables, et cependant l'ouvrage reste accessible à tous. Paru 504 pages : 300 francs. Port : 15 fr.

P. ROQUES. — *CONSTRUCTION D'UN RECEPTEUR SIMPLE DE TELEVISION*. Description complète, et méthode de mise au point : onze lampes pour la vision et le son ! Le premier récepteur technique 1946 à la portée de tous les radio-électriciens. Prix : 60 francs. Port : 8 francs.

R. BOITARD. — *DICTIONNAIRE TECHNIQUE DE LA RADIO ANGLAIS-FRANÇAIS* avec tables des unités, des jauges, des fils, etc... Relié : 120 francs. Port : 8 fr.

Ecrivez à Etienne CHIRON, éditeur, 40, Rue de Seine, PARIS-6^e

Bulletin d'Abonnement à la T. S. F. pour TOUS

Veuillez m'inscrire pour un abonnement d'un an à votre revue à partir du n^o _____ inclus.

Nom _____

Adresse _____

Ville _____

Je vous adresse inclus la somme de 290 francs — ou 365 fr. pour envois recommandés — ou Je verse le montant à votre compte chèques postaux : Paris 53-35.

Tout changement d'adresse doit être accompagné de 6 francs de timbres.

NOTE. — Prière aux abonnés désireux de recevoir chaque numéro en envoi postal recommandé (pour éviter les pertes ou vols) de marquer en rouge sur ce bulletin RECOMMANDE et de verser 75 francs de plus soit 365 francs pour la France. Nous ne pouvons pas remplacer gratis les numéros perdus pour les envois non recommandés.

(Bulletin à adresser, 40 rue de Seine Paris 6^e, au nom de M. Etienne CHIRON.)

UN NOUVEAU Q-MÈTRE

Deuxième article (1)

par Robert ASCHEN, Ingénieur

Nous avons exposé la dernière fois le fonctionnement d'un Q-mètre sans résistance d'injection. Son utilisation exige un générateur spécial que l'on peut désaccorder d'une fréquence exactement connue. On construit aujourd'hui des Q-mètres basés sur le même principe, mais au lieu d'étalonner le désaccord du générateur, ce qui est impossible à effectuer sur toutes les fréquences, on étalonne le désaccord du Q-mètre, ce qui ne présente aucune difficulté. Ce dernier fonctionne comme un récepteur superhétérodyne. Le bobinage à essayer est connecté dans le circuit de la grille de commande du tube changeur de fréquence. Accordons le récepteur sur la fréquence de mesure du bobinage à vérifier. Un générateur extérieur sera ensuite accordé sur la même fréquence. Le récepteur comporte un voltmètre à lampes fonctionnant en M.F. et l'instrument de mesures déviara au moment de l'accord. Réglons l'injection H.F. pour obtenir le maximum de déviation.

Ensuite, nous allons désaccorder le récepteur pour mesurer l'affaiblissement provoqué par le bobinage à mesurer et, connaissant l'affaiblissement, nous trouvons immédiatement la surtension Q.

Au lieu de désaccorder les circuits H.F., ce qui manquerait de précision, nous désaccordons simplement la M.F. dont la fréquence peut être étalonée avec une bonne précision. Une fois la M.F. désaccordée d'une quantité ΔF , nous varierons la fréquence du générateur d'une même quantité, soit également ΔF . Augmentons maintenant le signal H.F. pour obtenir la même déviation à l'instrument de mesures et nous trouvons la surtension du bobinage à vérifier.

Exemple :

Nous voulons mesurer la surtension du circuit L-C connecté à l'entrée du récepteur. On accorde l'oscillateur local du récepteur pour que la différence entre sa fré-

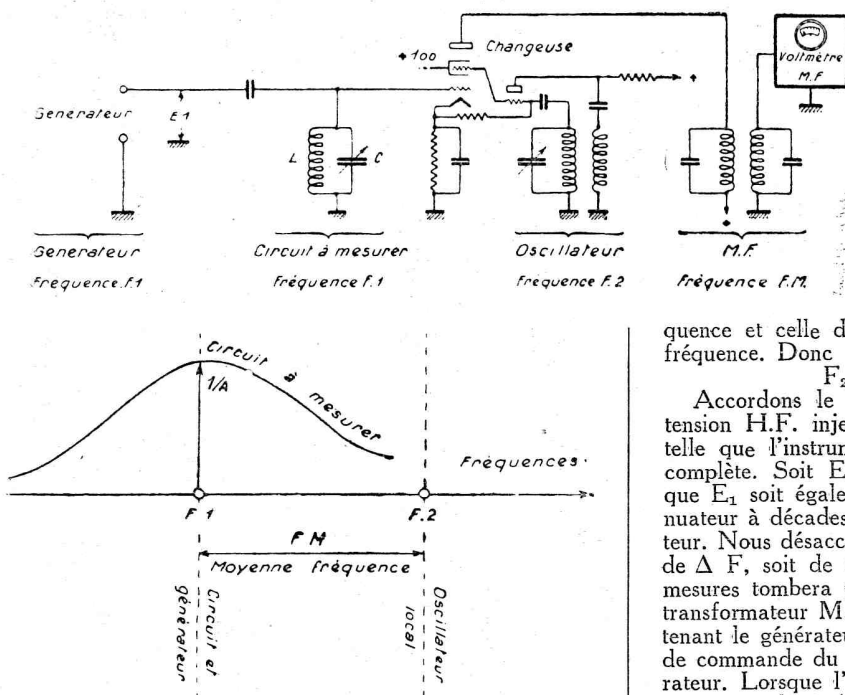


FIG. 1. — Schéma de principe du Q-mètre à changement de fréquence placé derrière un générateur H.F. fournissant une tension E_1 . L'oscillateur local du Q-mètre récepteur est accordé sur une fréquence F_2 , et le circuit moyenne fréquence est accordé d'abord sur une fréquence M.F., puis sur une fréquence différente de M.F. de quelques kilocycles.

FIG. 1 bis. — Principe de fonctionnement des circuits de la fig. 1 ci-dessus.

quence et celle du circuit L-C soit égale à la moyenne fréquence. Donc

$$F_2 - F_1 = FM \text{ (fig. 1).}$$

Accordons le générateur H.F. sur F_1 et réglons la tension H.F. injectée dans le circuit L-C à une valeur telle que l'instrument de mesures indique une déviation complète. Soit E_1 la tension H.F. injectée. Supposons que E_1 soit égale à 100 microvolts, tension lue à l'atténuateur à décades et à l'atténuateur progressif du générateur. Nous désaccordons maintenant la moyenne fréquence de ΔF , soit de 6 Kc. La déviation de l'instrument de mesures tombera probablement à zéro dans le cas où le transformateur M.F. est très sélectif. Désaccordons maintenant le générateur en tournant très doucement le bouton de commande du C.V., c'est-à-dire de l'accord du générateur. Lorsque l'accord passe sur une différence de fréquence égale à ΔF , soit 6 Kc, l'instrument indiquera une nouvelle et légère déviation (fig. 2).

Accordons le générateur pour obtenir le maximum de déviation. Si le circuit H.F. est de mauvaise qualité, on obtiendra sensiblement la même déviation que précédem-

(1) Voir T. S. F. pour Tous, n° 215.48, de septembre, pages 171 à 173.

ment, mais si le circuit L-C est très bon, on obtiendra une déviation très faible (fig. 2). En augmentant le signal H.F. du générateur, on obtiendra une déviation plus grande et supposons qu'une tension de 200 microvolts E_2 corresponde à toute la déviation.

Nous connaissons la fréquence de mesures F_1 , soit 472 Kc par exemple.

Nous connaissons également le désaccord ΔF , qui était de 6 Kc.

Et nous connaissons aussi l'affaiblissement du circuit H.F. dans le cas d'un désaccord de 6 Kc. L'affaiblissement est donné par le rapport entre les deux tensions H.F., dans notre cas :

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{200}{100} = 2 \quad A = 2$$

Finalement nous trouvons la surtension Q :

$$Q = \frac{F_1}{2\Delta F} \times \sqrt{A^2 - 1}$$

Dans l'exemple ci-dessus :

$$Q = \frac{472}{12} \times \sqrt{2^2 - 1}$$

$$Q = 68$$

Ce petit calcul nous montre que l'on peut déterminer très facilement la surtension d'un bobinage sans faire appel à un Q-mètre à résistance d'injection. Le procédé ci-dessus est très précis dans le cas d'un générateur équipé d'un atténuateur bien étalonné.

On peut même se passer de l'atténuateur en établissant directement le voltmètre du récepteur en « affaiblissements ». Au lieu de travailler avec une injection H.F. variable pour obtenir une même déviation à l'instrument de mesures on peut lire l'affaiblissement directement au voltmètre et la précision ne dépendra plus du générateur H.F. Une hétérodyne de service suffira pour effectuer toutes ces mesures. Le désaccord ΔF peut être obtenu par les transformateurs M.F. Dans le Q-mètre « C.R.C. » par exemple, le désaccord ΔF est obtenu par changement de la moyenne fréquence. Le Q-mètre comporte les M.F. suivantes :

6,25 Kc — 12,5 Kc — 25 Kc — 50 Kc — 100 Kc et 500 Kc.

En passant d'une M.F. à une autre, on connaît immédiatement le F , autrement dit le désaccord en kilocycles.

Bien entendu, on commencera toujours par une M.F. de faible valeur pour que le ΔF soit lui-même aussi faible que possible, condition essentielle si l'on veut obtenir une grande précision.

Il faut que le ΔF soit petit vis-à-vis de la fréquence F_1 où l'on effectue la mesure.

L'affaiblissement A sera de préférence inférieur à 2. Dans ces conditions la précision est supérieure au Q-mètre à résistance d'injection.

Un autre avantage de ce nouveau Q-mètre est sa grande précision aux ondes courtes, c'est-à-dire là où le Q-mètre à résistance d'injection devient inutilisable.

Au lieu de travailler avec une première M.F. de 6 Kc, on commencera plutôt avec 50 Kc pour passer ensuite à 100 Kc ou même à 500 Kc, soit un ΔF de 50 Kc ou de 450 Kc, suivant la qualité du circuit.

L'affaiblissement en ondes courtes est de plus en plus

faible au fur et à mesure que la fréquence augmente. Si le rapport $F/\Delta F$ reste le même pour un affaiblissement de même valeur, on conçoit que ΔF puisse augmenter avec la fréquence F . C'est pour cette raison que l'on doit équiper le Q-mètre avec des moyennes fréquences de valeurs très différentes.

Le gain de chaque moyenne fréquence doit être le même, sinon on introduit une erreur dans la mesure de l'affaiblissement A .

Le couplage entre générateur et circuit à mesurer doit

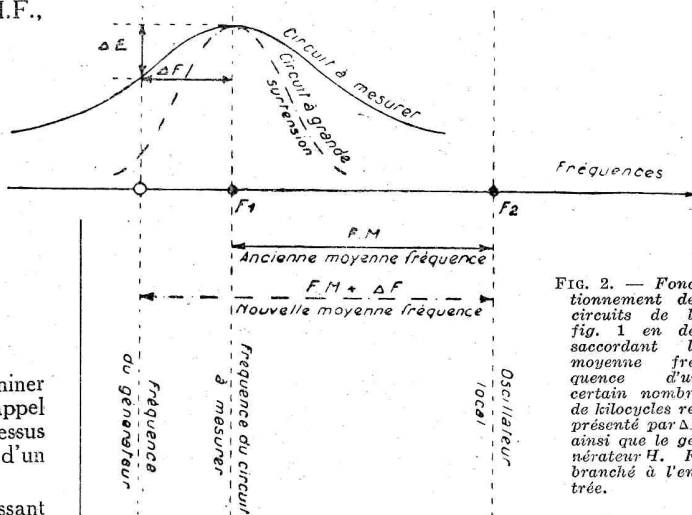


FIG. 2. — Fonctionnement des circuits de la fig. 1 en désaccordant la moyenne fréquence d'un certain nombre de kilocycles représenté par ΔF ainsi que le générateur H. F. branché à l'entrée.

être aussi lâche que possible. Nous employons un petit condensateur à air de 5 pF.

La lecture de ΔF est très facile; cette valeur constitue toujours la différence entre les deux moyennes fréquences employées. Par exemple, si nous commençons avec une M.F. de 6,25 Kc pour passer ensuite à 12,5 Kc, le ΔF sera égal à $12,5 - 6,25 = 6,25$ Kc. Dans le cas où l'affaiblissement A serait trop faible à 12,5 Kc, on passera à 25 Kc, soit un ΔF de $25 - 6,25 = 18,75$ Kc.

La fréquence de mesure F est celle du générateur au début de la mesure, c'est-à-dire celle du circuit à mesurer. La précision d'un cadran étalonné d'un petit générateur est largement suffisante. Une précision de 1 % comme celle des générateurs « Cartex » et autres correspond à une précision de 1 % de la surtension à condition que l'affaiblissement A et le désaccord ΔF soient exacts, ce qui est réalisable et ne présente aucune difficulté.

Ces chiffres montrent l'avantage du nouveau procédé. Signalons encore l'absence de thermocouple dont aucune fausse manœuvre ne peut détériorer l'appareil. Le seul inconvénient de ce nouveau Q-mètre est qu'il n'offre pas une lecture directe de la surtension.

On peut établir une série de courbes pour différentes valeurs de F et de ΔF , on obtient ainsi une lecture directe du Q en fonction de A .

Le même appareil peut également servir à la mesure des condensateurs et à la mesure des selfs.

La figure 3 montre le schéma complet d'un Q-mètre basé sur ce nouveau procédé. S'il n'offre pas une lecture directe sur toutes les fréquences, il présente par contre

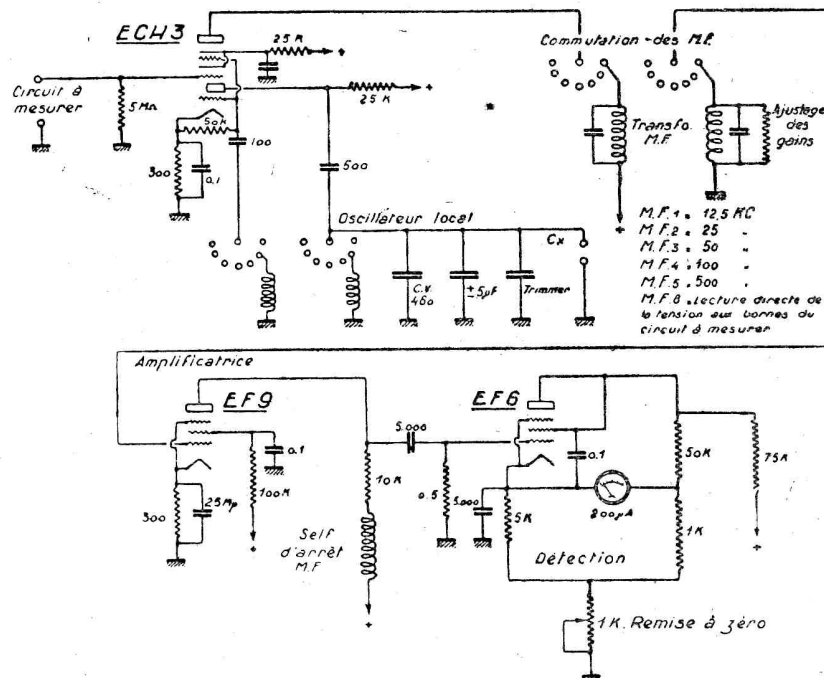


FIG. 3. — Schéma complet pour la réalisation du nouveau Q-mètre, y compris le voltmètre à lampe qui évalue les tensions aux bornes du circuit MF. Plusieurs transformateurs MF accordés sur des fréquences différentes sont mis en service par un contacteur à 2 pôles, 6 ou 7 positions.

Le microampéremètre à cadre mobile sera d'une sensibilité de 200 microampères. La lampe EF6 est montée en détectrice plaque derrière une amplificatrice, tout signal H.F. appliqué à la grille de la EF9 détermine donc l'apparition d'un courant continu de plaque dans la EF6, signalé par l'appareil à cadre.

une précision infiniment plus grande aux ondes courtes et un prix de revient beaucoup plus bas. La mesure s'effectue dans des conditions analogues à celles que l'on

rencontre dans un récepteur et c'est là la base de cette étude.

(A suivre.)
Robert ASCHEN.

LES RÉDACTEURS DE LA T.S.F. POUR TOUS : Robert ASCHEN

Nous rappelons à nos lecteurs que ces « Notes Biographiques » sont rédigées pour répondre à la demande de lecteurs et pour leur rendre plus proches les membres de l'équipe de la T. S. F. POUR TOUS. Nous nous excusons encore de la sécheresse de ces présentations sous forme de notes. Nous avons donné dans le précédent numéro (215-48) les notes biographiques concernant notre rédacteur en chef Lucien CHRÉTIEN.

M. Robert ASCHEN est né à Mayenne en 1901. Ses études le conduisirent au diplôme d'ingénieur de l'Ecole Polytechnique de Bingen. Il débute dans la radio comme élève du Général Ferrié, à la Radiotélégraphie Militaire. Puis il entre dans l'industrie, d'abord comme technicien aux Etablissements Péricaud.

En 1928, il entre chez Philips-France où il est actuellement ingénieur principal aux Laboratoires des Applications Electroniques de cette firme. Pendant l'occupation allemande, il est directeur général à la Société Industrielle Radioélectrique à Brioude (Hte-Loire) et participe aux réseaux de résistance en installant un Centre de réfractaires et d'évadés, constituant une grande partie du personnel, dans des locaux aménagés spécialement dans le Massif Central. Certaines études ont été ainsi réalisées grâce à un réseau de garde.

Dès 1926, collaborateur de la T. S. F. POUR TOUS, et de nombreuses revues françaises et étrangères dont « L'Antenne » de Paul Berché, ses travaux de recherches dans les laboratoires industriels les mieux équipés lui ont donné une très grande notoriété.

PRINCIPAUX TRAVAUX :

- Le cathodyne simple,
- Le cathodyne push-pull,
- Le récepteur panoramique,
- La modulation de fréquence,
- La modulation double (modulation de fréquence et modulation par impulsions) et leurs applications à la Télévision.

Aujourd'hui spécialisé dans les appareils de mesure, Robert ASCHEN a créé particulièrement :

- le générateur BF du type résistances-capacités,
- le générateur HF interférentiel,

- le Q. mètre (mesure du facteur de qualité des circuits accordés) sans résistance d'injection,
- le générateur d'impulsions,
- l'oscilloscope à onde porteuse,
- l'analyseur cinématique H. F. et B. F.,
- le générateur pour Télévision.

Nos lecteurs vont d'ailleurs bénéficier des articles et des descriptions qu'il entreprend dans la T. S. F. POUR TOUS sur ces appareils modernes de mesures.

Ajoutons qu'il a consenti récemment à faire des conférences du plus grand intérêt sur la technique moderne aux étudiants sous-ingénieurs et ingénieurs de l'Ecole Centrale de T. S. F.

Après de nombreux ouvrages que ses travaux lui ont permis de dominer, notamment sur la modulation de fréquence, il vient d'entreprendre la publication d'un véritable cours de technique appliquée à l'usage des cadres, sous-ingénieurs et ingénieurs de l'industrie radio. Il y présente la façon rationnelle de résoudre les problèmes posés dans les circuits des récepteurs modernes et donne en exemple de nombreux projets d'appareils (réalisés) tels qu'un ingénieur doit les établir, avec le calcul des différents éléments et les mesures de contrôle.

Cet ouvrage important, intitulé L'EMPLOI DES TUBES ELECTRONIQUES, paraîtra aux Editions CHIRON, en cinq tomes qui sortiront au cours de l'année 1947, le premier avant même la fin de l'année 1946.

Tome I : Etude des principaux circuits et des tubes.

Tome II : Etudes en haute fréquence.

Tome III : Etudes en basse fréquence.

Tome IV : Projets d'appareils récepteurs de radiodiffusion.

Tome V : Projets d'appareils de mesures et applications diverses de l'électronique.

LA T. S. F. POUR TOUS.

ETUDE ET RÉALISATION D'UN AMPLIFICATEUR A TRÈS HAUTE FIDÉLITÉ MUSICALE

Dixième article (1)

Construction de l'amplificateur

par Lucien CHRETIEN, ing. E. S. E.

Parvenus au terme de cette longue étude, nous devons maintenant réaliser l'amplificateur. On peut évidemment concevoir la construction de beaucoup de manières différentes, pouvant s'adapter à des cas spéciaux. C'est pour cette raison que nous indiquerons une ligne de conduite générale plutôt que des instructions trop rigides.

Le montage décrit a été réalisé à plusieurs exemplaires, sous plusieurs formes... Le comportement a été aussi bon chaque fois et nous n'avons trouvé aucune difficulté sérieuse de mise au point.

Un exemplaire était destiné à servir d'amplificateur de phonographe électrique, un autre était destiné à fonctionner exclusivement derrière un récepteur de radio, un troisième était prévu pour faire de l'enregistrement de disques, un autre enfin alimentait les haut-parleurs d'un cinéma sonore. Dans ces deux derniers cas, il fallait naturellement ajouter un préamplificateur de microphone et de cellule... L'appareil dont l'auteur se sert quotidiennement fonctionne sur phonographe, sur radio, et sert éventuellement d'amplificateur d'oscillographe... On comprendra facilement qu'il nous soit impossible de donner ici les plans d'une bonne demi-douzaine d'équipements différents.

Toutefois, dans les cas prévus, il y a des règles à suivre, et ce sont précisément ces règles que nous allons exposer.

Châssis amplificateur et châssis alimentation.

L'amplificateur comporte 6 lampes ; la consommation totale est comprise entre 150 et 200 milliampères, sous une tension d'utilisation comprise entre 250 et 325 volts, tension à laquelle il faut ajouter la tension de polarisation.

Tout cela peut évidemment se placer sur un unique châssis. Mais il s'agira d'un châssis encombrant et très pesant. D'autre part, il n'y a que des avantages à éloigner les circuits d'amplification des circuits d'alimentation.

Toutes ces raisons montrent qu'il y a un intérêt évident à prévoir deux châssis séparés, un châssis pour l'amplificateur et un châssis pour l'alimentation.

Châssis amplificateur.

Une disposition rationnelle est indiquée fig. 1. Elle reproduit, en quelque sorte, le schéma de principe. La symétrie est respectée d'une manière parfaite ; ce qui est tout à fait essentiel si l'on veut s'assurer un fonctionnement impeccable.

Les liaisons entre les lampes sont réalisées par les condensateurs eux-mêmes, les résistances de charge sont placées symétriquement par rapport à l'axe du châssis (fig. 2).

Dans le modèle que nous utilisons actuellement, le châssis est constitué par une plaque d'aluminium repliée en U, d'une longueur d'environ 500 mm. et d'une lar-

geur de 210 mm. La hauteur du châssis est d'environ 100 mm.

Sur le profil du châssis sont placés les réglages :

- puissance,
- taux de réaction,
- contrôle des « aigus »,
- contrôle des « basses »,

Un milliampèremètre de 0 à 150 mA contrôle le courant pris par l'étage final.

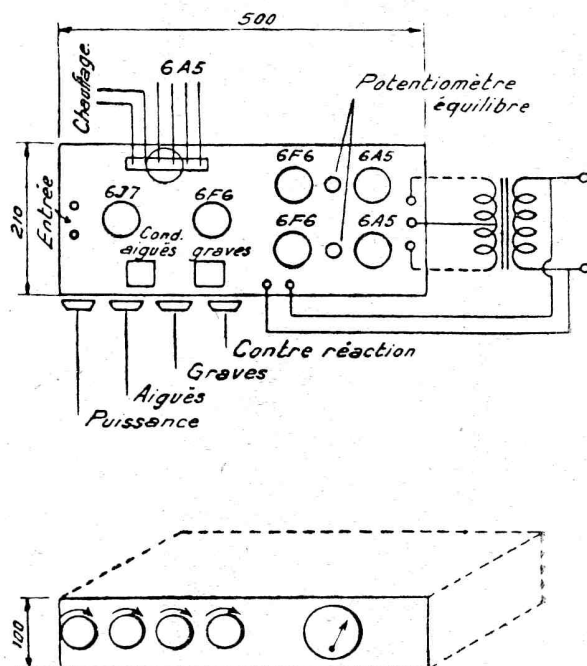


FIG. 1. — Disposition du châssis.

Dans un autre modèle, nous avons prévu un milliampèremètre de 0 à 50 dans le circuit anodique de chacune des lampes finales. Cette dernière disposition est précieuse pour le réglage de la polarisation.

Ces appareils de mesure ne sont nullement indispensables.

Il est également possible de monter l'amplificateur avec un châssis plus petit sans nuire à aucune de ses qualités.

La disposition générale du câblage est indiquée par le croquis fig. 2 qui est incomplet et ne comporte que les éléments essentiels.

Le transformateur de sortie est disposé au voisinage des haut-parleurs, il n'est pas placé sur le châssis.

Aucune connexion n'est blindée.

Le branchement des circuits de chauffage est effectué

(1) Voir T. S. F. pour Tous nos 207-40, 208-41, 209-42, 210-43, 211-44, 212-45, 213-46, 214-47 et 215-48 : véritable cours sur le calcul des éléments en basse fréquence pour le respect de la fidélité musicale. Le schéma complet a été donné dans le n° 215-48 de septembre 1946.

à l'aide d'une barrette qui porte le nombre de broches nécessaires.

Sur le châssis même est disposé un condensateur de filtrage de 32 microfarads, branché entre masse et haute tension.

Les condensateurs de compensation de la courbe de

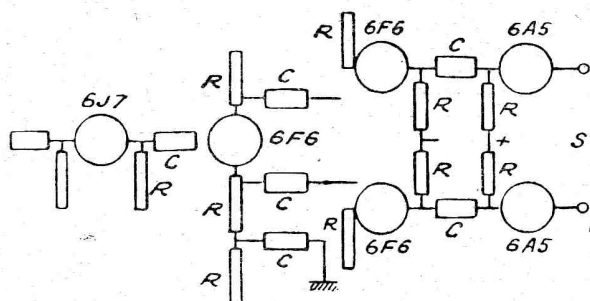


FIG. 2. — Disposition symétrique et à ras des supports de lampes des éléments du câblage, résistances et condensateurs.

transmission sont placés sur le châssis au moyen de broches et de douilles. Il est ainsi très facile de les changer pour essayer d'autres valeurs. On peut aussi, éventuellement, remplacer les condensateurs par des bobinages ou même des circuits de filtrage, dans le but d'obtenir des effets spéciaux.

Matériel utilisé.

Le potentiomètre de puissance est au graphite, tous les autres sont des potentiomètres bobinés. Ils doivent être d'excellente qualité, de manière à éviter les crachements quand on déplace les curseurs.

Les condensateurs de liaison sont isolés au papier et du modèle : tension d'essai 1.500 volts. Il faut vérifier soigneusement leur résistance d'isolement pour éviter tout déséquilibre. C'est particulièrement important pour les condensateurs connectant le tube cathodyne aux deux tubes d'attaque.

Il est également important de vérifier l'égalité de tous les éléments symétriques : résistances de grille et de plaque, capacités diverses, etc...

Alimentation.

En plus des tensions de chauffage, l'amplificateur exige une source anodique fournissant environ 150 milliampères sous 350 volts environ, il est équipé avec des tubes triodes 6A5. Si l'on utilise des tubes AD1, l'intensité est un peu plus élevée, mais la tension effective sur les anodes ne doit pas dépasser 250 volts.

Le courant anodique doit être impeccablement filtré. Il ne faut pas compter sur la contre-réaction pour éliminer les ronflements. Il faut se souvenir en effet que :

1° On supprime pratiquement la contre-réaction aux environs de 50 périodes/seconde ;

2° Les haut-parleurs utilisés doivent être capables de reproduire les basses. Or... le ronflement à 100 périodes dû à un défaut de filtrage constitue précisément une de ces « basses ».

Ceci étant admis, peu importe le système utilisé, du moment qu'il répond aux conditions posées.

Le schéma qui est utilisé dans l'amplificateur dont il fut déjà question plus-haut est indiqué fig. 3.

Le transformateur est prévu pour fournir deux fois 500 volts avec un débit total de 200 mA. Il comporte des enroulements de chauffage séparés pour le groupe : 6F6, 6J7 et pour chacune des lampes finales.

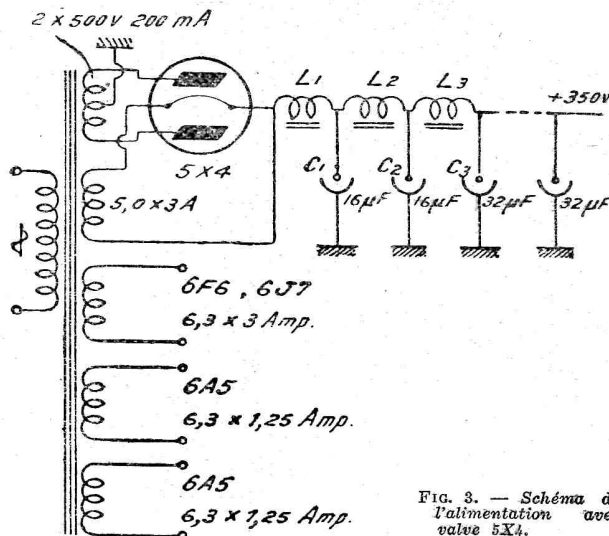


FIG. 3. — Schéma de l'alimentation avec valve 5X4.

La valve est une 5X4 qui peut fournir 250 milliampères sous 500 volts.

Le filtrage est avec inductance d'entrée. Avec un filtrage comportant une capacité d'entrée, on pourrait naturellement partir d'une tension alternative plus faible.

Dans le premier cas, la tension maximum redressée est

$$\frac{2 E_{\max}}{\pi}$$

$$\text{soit, ici, } \frac{2 \times 500}{3,14} \times \sqrt{2} \text{ ou environ } 450 \text{ v.}$$

Dans le second cas, la tension maximum à l'entrée du filtre serait $E_{\max}$, soit environ 700 volts.

Dans ce cas, on pourrait donc partir d'une tension alternative de 2×375 volts pour tenir compte des chutes de tension inévitable dans les différentes parties du circuit.

Mais nous avons utilisé un transformateur qui était à notre disposition.

Filtrage.

Remarquons que le filtrage avec inductance d'entrée a l'avantage de fournir une tension plus constante en fonction de l'intensité demandée. Ici, cela n'a pratiquement pas d'intérêt, parce que les variations d'intensité moyenne en cours de fonctionnement sont très faibles. Notons toutefois que ce même montage impose un travail moins dur à la valve. Celle-ci est donc assurée d'une vie moyenne plus longue.

Les bobines L1 L2 L3 ont une résistance d'environ 100 ohms et leur inductance est de l'ordre de 30 Henrys quand elles sont parcourues par 150 mA. La chute de tension dans les filtres est d'environ :

$$300 \times 0,2 = 60 \text{ volts.}$$

A noter que l'inductance L_1 doit avoir ses enroulements et ses tôles parfaitement serrées, si l'on veut éviter les vibrations dues à la tension d'ondulation à 100 p/s.

Les deux premiers condensateurs sont des modèles électrolytiques à liquide (aujourd'hui introuvables), mais qu'il n'y a aucun inconvénient à remplacer par des modèles « secs ». Il faut naturellement que ces derniers puissent parfaitement supporter la tension et ne « chauffent pas », comme les condensateurs de fabrication actuelle font trop souvent.

L'avantage des condensateurs à liquide, c'est qu'ils sont inlaquables et servent de limiteurs de tension en cas de survolage.

Chacune des deux premières cellules est équipée avec un condensateur de $16 \mu F$; la dernière est prévue avec $32 \mu F$ et ce dernier condensateur est doublé par un condensateur d'égale valeur directement placé sur le châssis de l'amplificateur.

Dans ces conditions, le filtrage peut être considéré comme parfait. Même au maximum de gain du côté des « basses », il est impossible de percevoir le moindre ronflement de filtrage.

Variantes d'alimentation anodique.

On peut remplacer la valve 5X4 difficile à trouver, par deux valves 5Y3 ou deux valves 1861, beaucoup plus courantes. Chacune des valves redresse une alternance et,

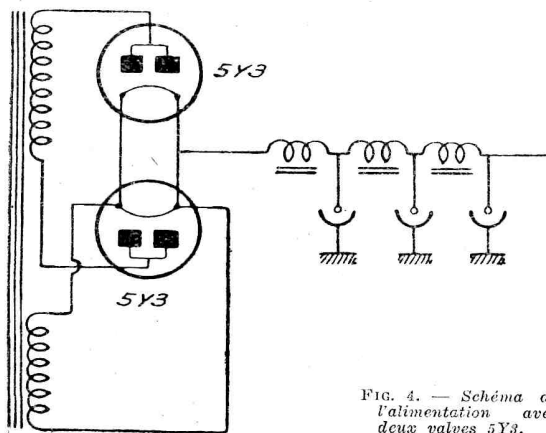


FIG. 4. — Schéma de l'alimentation avec deux valves 5Y3.

en conséquence, les deux anodes sont branchées en parallèle (fig. 4).

Dans une autre variante de ce même amplificateur, nous avons utilisé un filtre avec condensateur d'entrée, et le filtrage était disposé sur la branche négative. Il était ainsi possible d'utiliser la chute de tension pour polariser les lampes. La disposition générale est indiquée figure 5.

Disposition du châssis alimentation.

La disposition générale de l'alimentation est indiquée figure 6. Le montage est réalisé d'une manière très compacte. Le châssis est réalisé de la même manière que celui du récepteur, c'est une simple feuille d'aluminium repliée en U. Les départs de courants de chauffage sont réalisés

comme sur le châssis, par un ensemble de broches et de douilles de forte section. Le câble n'est pas blindé, mais il est simplement constitué par des fils torsadés.

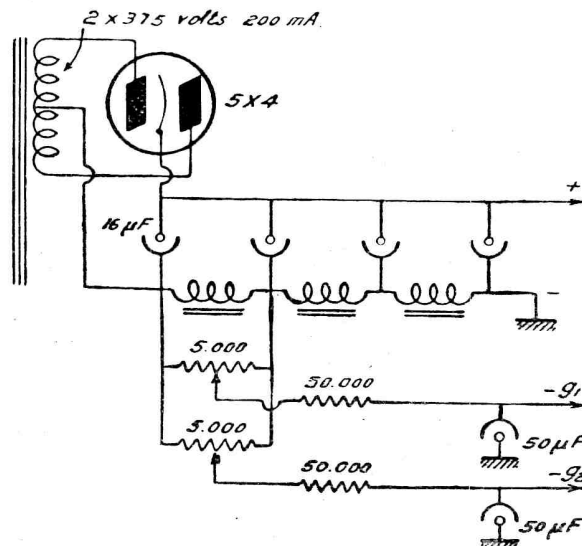


FIG. 5. — Autre alimentation avec filtrage à condensateur d'entrée et filtres placés dans la branche négative.

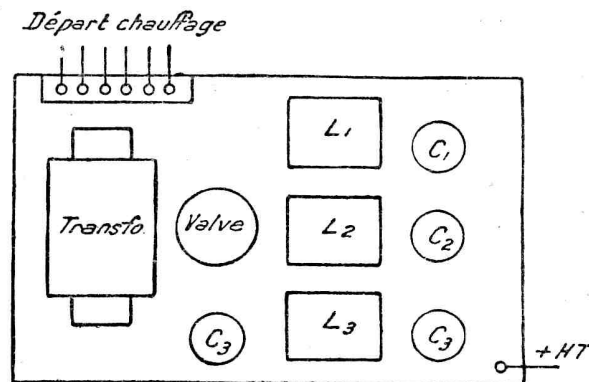


FIG. 6. — Le châssis de l'alimentation.

La question des haut-parleurs.

Cet ensemble amplificateur était utilisé normalement avec trois haut-parleurs.

- Brunet, diamètre 28 cm., Basses.
- Princept, sans suspension, D22 : Médium.
- Princept, sans suspension, D12 : Aiguës.

Le résultat était exceptionnellement bon. Nous avons déjà eu l'occasion de dire comment ces haut-parleurs furent irréparablement détruits au moment des combats de la libération.

Au cours des essais extrêmement nombreux, nous avons expérimenté de nombreuses combinaisons. Nous indiquons les plus intéressantes. Remarquons que, dans tous les cas,

il faut que l'impédance existant entre les plaques des deux tubes de puissance corresponde à 5.000 ohms environ. Il y a une difficulté pour l'amateur qui ne dispose pas des moyens convenables pour déterminer cette impédance.

Dans la combinaison figure 7, chacun des haut-parleurs est alimenté par un secondaire séparé, mais toutes les

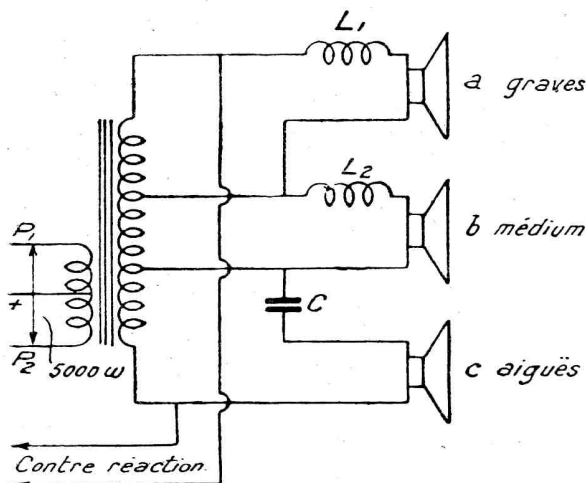


FIG. 7. — Association en série des secondaires des trois haut-parleurs, le primaire étant commun.

tensions sont mises en série et constituent la tension de contre-réaction. Des inductances sont prévues en série dans les secondaires des deux haut-parleurs « grave » et « médium ». Un condensateur est prévu en série dans l'alimentation du haut-parleur « aigu ».

La combinaison figure 8 est plus facile à réaliser. Chaque haut-parleur a son transformateur particulier. Il faut que l'impédance de chacun d'eux dépasse les

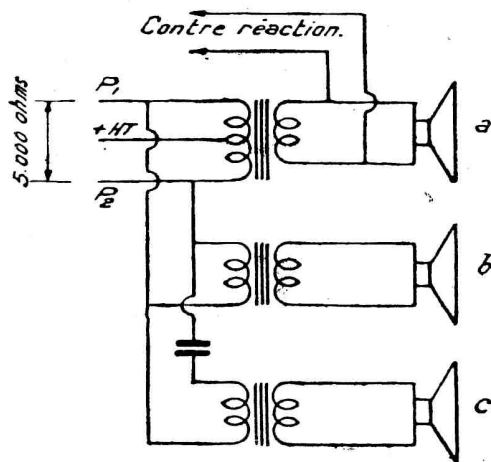


FIG. 8. — Association en parallèle des primaires des 3 haut-parleurs, un seul secondaire fournissant la tension de contre-réaction.

5.000 ohms que l'on veut réaliser, car deux impédances en parallèle équivalent à une plus faible impédance, du moins il en est ainsi dans le cas présent.

A l'heure actuelle, en attendant mieux, nous utilisons deux D22, comme indiqué figure 9. Le résultat est encore tout à fait honorable, grâce à la possibilité de redonner de l'énergie aux « basses » par la compensation.

Les haut-parleurs sont encastrés dans une cloison qui sépare deux pièces, ce qui constitue un « baffle » pratiquement infini sans réflexions parasites et sans production

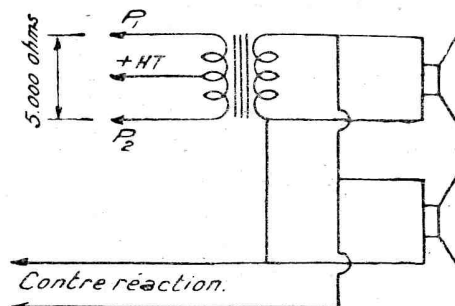


FIG. 9. — Association de 2 haut-parleurs de 22 cm. de diamètre, avec leurs secondaires en parallèle.

d'ondes stationnaires. N'oublions pas, en effet, que pour assurer la transmission correcte des plus basses fréquences acoustiques, il faudrait un « baffle » d'un diamètre de plusieurs mètres.

Avant-dernière conclusion.

Nous terminerons cette série d'articles la prochaine fois, en donnant quelques indications concernant la mise au point.

L. CHRÉTIEN.

RETOUR SUR LES AMPLIFICATEURS

classe AB1 de 10 et 25 watts

de Louis Boë (1)

Voici quelques précisions complémentaires sur les amplificateurs de 10 et 25 watts que nous avons décrits dans le numéro de septembre.

Erratum. — Page 175, 1^{re} colonne, 3^e ligne, au lieu de : « Du type de 7.000 ohms », il faut lire : « Du type de 1.000 ohms ».

Résistances cathodiques des lampes finales. — Plusieurs lecteurs sont embarrassés pour trouver les résistances de 30 ohms prévues dans les cathodes des lampes finales. Qu'ils mettent tout simplement des résistances de 33 ohms ; celles-ci sont très faciles à obtenir. Il suffit de grouper ensemble (en parallèle) trois résistances de 100 ohms, 1/4 watt.

Mise au point de la polarisation des lampes finales. — Brancher un voltmètre continu entre la cathode d'une des lampes finales et la masse. Lorsque la résistance cathodique est de 33 ohms, on doit régler la résistance à collier de 250 ohms (remplaçant la self 5) de façon telle que la tension lue sur le voltmètre soit de :

0,9 volt s'il s'agit de lampes EL3 ;

1,5 à 1,6 volt s'il s'agit de 6L6.

1,1 à 1,2 volt s'il s'agit de 6V6 ;

Vérifier ensuite qu'entre la cathode de l'autre lampe finale et la masse, il y ait une tension approximativement égale.

L. B.

(1) Voir T. S. F. pour Tous n° 215-49, pages 174-175.

LA DERNIÈRE NOUVEAUTÉ DE LA TECHNIQUE AMÉRICAINE :

LES LAMPES SUB-MINIATURE RAYTHEON

dont la double tétrode à charge d'espace compensée (bigrille) CK 510 AX
et la triode-heptode 2 G 22 de 7 mm. d'épaisseur

ET LE RÉCEPTEUR MINUSCULE BELMONT-POCKET

par Georges GINIAUX

Nos correspondants aux Etats-Unis nous ont adressé le 1^{er} juillet, au moment même où les revues des Etats-Unis la recevaient elles-mêmes, une documentation tout à fait inédite. Il s'agit des lampes sub-miniatures, de la grosseur d'une cigarette, mais beaucoup plus courtes (39 millimètres) qui sont une version commerciale des tubes mis au point en 1945, pour les besoins de l'Armée américaine (1).

Un récepteur de poche vient d'être créé, et il sera mis en vente en septembre aux Etats-Unis. Nous sommes heureux de donner à nos lecteurs la primeur de cette information, information particulièrement complète, puisque nous avons pu obtenir toutes les caractéristiques des nouvelles lampes (et information sérieuse, il ne s'agit pas d'une « blague U.S.A. » comme celles qui ont parfois abusé certains confrères).

Les nouveaux tubes dits Sub-miniatures

La technique des lampes a fait de tels progrès que les tubes penthode haute fréquence ou basse fréquence, le tube détecteur, le tube de puissance, et même le tube convertisseur pour changement de fréquence ont tous un diamètre inférieur à 9,8 millimètres, donc à un centimètre. Il s'agit là du diamètre maximum, car ces tubes ont une section ovale (tubes « aplatis » disent les Américains), et le petit diamètre est de 7 mm. Certains types ont même seulement, comme le type triode 8 mm. de diamètre maximum seulement, comme le type triode CK515BX. La longueur des tubes varie de 31 à 38 mm. On voit que dans tous les cas,



FIG. 1. — Le tube sub-miniature changeur de fréquence triode-heptode 2G22 ou le tube penthode 2 E 32 grandeur naturelle.

il s'agit au maximum de l'encombrement d'une demi-cigarette.

Les cinq lampes du récepteur de poche Belmont pèsent ensemble environ 16 grammes et occupent un volume inférieur à 16 cm³ ; et cependant ils remplissent les mêmes fonctions que les cinq lampes ordinaires de nos récepteurs superhétérodynes classiques. La Société Raytheon Manufacturing Company, Newton (Massachusetts), a réalisé ces tubes non seulement pour les récepteurs de poche, mais tout d'abord pour l'appareillage médical, les amplificateurs électro-acoustiques, les amplis contre la surdité.

Nous nous arrêterons particulièrement à la figure 2, qui montre la construction interne d'un tube penthode.

Il faut d'abord remarquer que ces tubes sont une consécration de la technique « Tout-Verre », maintenant adoptée universellement, puisque les firmes européennes nous préparent pour 1947 une série de tubes tout verre.

(1) Dans cette série de tubes, quelques-uns ont déjà été nommés dans la presse française y compris la T.S.F. pour Tous, mais avec caractéristiques incomplètes.

Cette technique est caractérisée par la suppression du culot et l'emploi, pour le branchement des électrodes, de leurs supports eux-mêmes qui traversent sur une seule ligne le pied de verre de la lampe et forment broches. Une telle technique n'a été possible que parce que l'on a résolu le problème de la soudure verre-métal, et que l'on a obtenu le même coefficient de dilatation pour ces deux matériaux.

La figure 2 nous montre également la partie supérieure un téton qu'il ne faut pas prendre pour une prise de grille. Il s'agit seulement d'un renflement du verre correspondant à l'orifice par lequel on a fait le vide dans la lampe. L'assemblage des électrodes par deux ponts de mica servant d'entretoises entre les supports verticaux assure la rigidité et la constance des caractéristiques. Nos lecteurs pourront comparer la figure 2 et la figure 1, cette dernière représentant la lampe en grandeur naturelle pour se rendre compte du grossissement qu'a subi la figure 2. Le problème de l'établissement et de la mise en place des électrodes relève de la plus haute précision.

Les électrodes qui sortent à la base sont prises dans des pinces correspondant aux différentes connexions.

Nous donnons ci-dessous les caractéristiques des principaux tubes, dont certains ont un emploi tout à fait remarquable.

Tube CK510AX

Double tétrode
à charge d'espace compensée,
éléments montés en cascade,
amplificatrice de tension

La figure 3 représente le circuit type pour cette lampe d'une technique particulière. On s'aperçoit que les Américains redécouvrent la lampe bigrille, qui fit fureur en Europe et qui a permis tant de réalisations de récepteurs avec une très faible tension plaque (rappelez-vous il y a dix ans, les monolampes bigrilles de notre Revue, fonctionnant avec seulement 18 volts à la plaque ou même seulement 4,5 volts).

Née avant la lampe à grille-écran, la bigrille utilisait le signal à amplifier sur la deuxième des électrodes placées entre cathode et plaque ; une première grille, placée près de la cathode était portée à un potentiel positif. Au contraire, dans la lampe à grille-écran c'est entre la grille de commande et la plaque que l'on place la grille accé-

lératrice. Dans la bigrille, la résistance interne de la lampe restait faible tout comme dans une triode, mais la première grille arrachait les électrons de la cathode, ou plus exactement attirait les électrons que la charge de la cathode avait tendance à retenir. C'est le nuage d'électrons resté autour de la cathode que l'on baptise charge d'espace. Une première grille positive annule les effets de cette charge et donne une accélération importante au flux électronique. C'est ce qui permettait d'avoir des lampes fonctionnant avec une tension plaque très réduite, et avec un coefficient d'amplification relativement important.

Dans le tube américain CK510AX, la géométrie des électrodes est telle que l'élément bigrille a une résistance interne dix fois plus élevée que les vieilles bigrilles européennes. De plus, la lampe contient en fait deux éléments bigrilles montés en cascade, la plaque du premier élément attaquant la grille du second par une liaison résistance-capacité (fig. 3). Ces deux étages amplificateurs de tension donnent au total un gain de 150, ce qui est mieux que ce que donne la meilleure penthode secteur avec 250 volts à l'alimentation. Et pourtant cette petite double bigrille ne demande que 30 volts plaque, et son filament est chauffé sous 0,62 volt.

Un élément de pile donne 1,4 volt, il peut donc alimenter les filaments de deux tubes sub-miniatures, montés en série.

Nous donnons ci-dessous les caractéristiques de cette lampe et son brochage en figure 4 :

Chauffage filament : 0,62 à 0,78 volt (max.) ;

Courant filament : 50 millis ;
Tension plaque max. : 50 volts ;
Tension plaque de service : 45 volts ;
Tension grille de commande :

0 volt ;
Résistance interne de chaque élément : 500.000 ohms ;
Facteur d'amplification de chaque élément : 32 ;

Résistance entre + HT et première grille : 200.000 ohms ;

Courant de la première grille :

0,2 milli ;
Courant plaque de chaque élément :

0,06 milli.
La figure 3 donne le schéma d'utilisation. En prenant pour haute tension générale 30 volts, en mettant les résistances de plaque que nous indiquons, le courant plaque de chaque élément

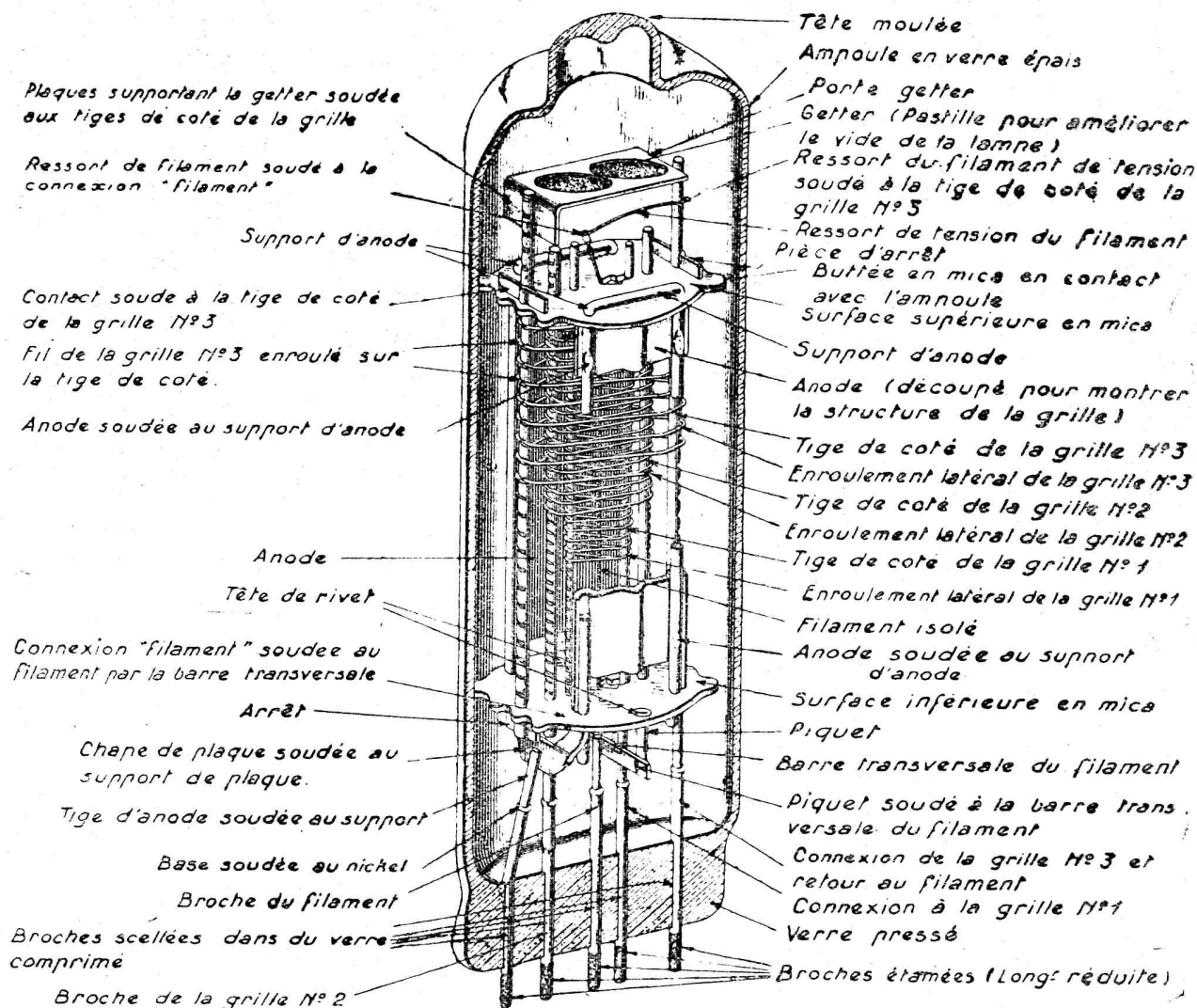


Fig. 2. — Détails de construction du tube sub-miniature tout-verre CK 506 AX agrandi quatre fois.

sera de 7,5 microampères, le courant de la première grille 125 microampères et le gain de 150.

Notons encore que la capacité interne d'entrée est inférieure à 2,5 pF et celle de sortie à 2,1 pF.

Brochage : les broches de sortie sont flexibles, elles sont étamées pour permettre la soudure ; elles ont 30 mm. de long. On les identifie par un point rouge qui se trouve placé au-dessus de la grille de commande du premier élément (entrée). Voici la signification des abréviations de la figure 4 : — F, filament ; GL, deuxième grille de commande ; PL, plaque du deuxième élément ; + F : + filament ; GS : grille de charge d'espace (positive) ; PR plaque du premier élément ; GR, grille du premier élément.

Tube CK515BX

Triode amplificatrice de tension pour amplitudes contre la surdité. Cette triode demande une haute ten-

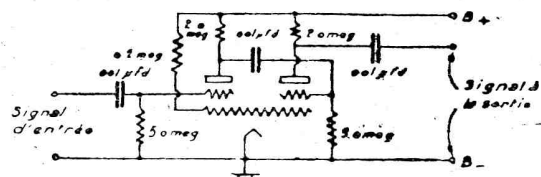


Fig. 3. — Circuits-type pour l'utilisation d'une double bigrille en cascade CK 510 AX.

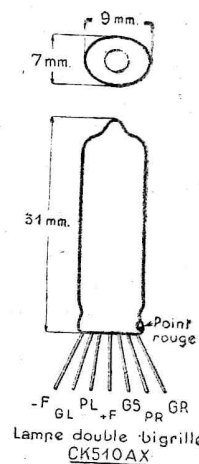


Fig. 4 (ci-contre). — Dimensions et branchements du tube double bigrille CK 510 AX.

sion de 45 volts, elle doit être employée en premier étage basse fréquence, avec liaison résistance-capacité. Son filament est tel qu'il peut être monté en série avec celui d'une lampe identique comme tension et courant de chauffage, l'ensemble des deux étant chauffé par une seule cellule de 1,4 volt (pile sèche) :

Tension filament : 0,62 volt ;
Courant filament : 30 mA ;
Alimentation plaque : 45 volts ;
Résistance de charge du circuit plaque : 1 mégohm ;
Résistance interne : 830.000 ohms ;

Tube CK503AX

*Penthode de sortie
pour amplis contre la surdité.*

Les caractéristiques de chauffage, de tension plaque et écran sont les mêmes que pour le tube précédent. Mais nous avons :

Tension grille de commande : — 2 volts ;
Puissance de sortie : 9,5 milliwatts ;
Tension d'attaque pour cette puissance : 2 volts ;
Impédance de charge : 50.000 ohms ;
Pente : 0,55 mA/V ;

Tube CK505AX

*Penthode amplificatrice de tension
pour premier étage*

B. F. amplis contre la surdité.

Chauffage filament : 0,62 volt ;
Courant filament : 30 mA ;
Alimentation plaque : 30 volts, à travers une résistance de 1 mégohm ;
Tension d'écran : 30 volts à travers une résistance de 3 mégohms ;
Tension grille de commande : 0 volt ;
Résistance de grille : 5 mégohms au moins ;
Gain : 35.

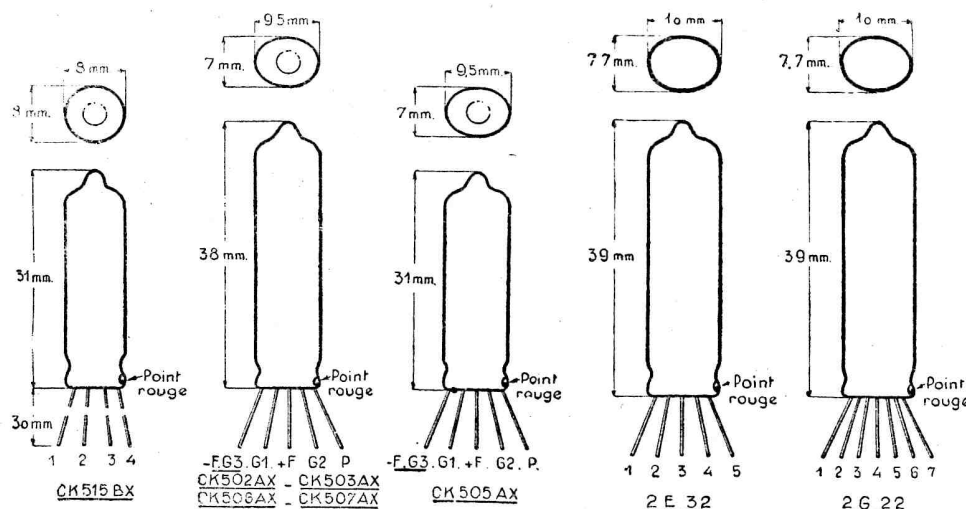


FIG. 5, 6, 7, 8, 9. — Branchements des autres tubes sub-miniatures y compris le tube penthode pour détection plaque 2 E 32 et le tube changeur de fréquence 2 G 22.

Gain en tension avec la charge indiquée : 16 ;

Polarisation de la grille : 0 volt, mais la résistance de grille faisant retour sur l'extrémité négative du filament ;

Résistance de grille : 5 mégohms au moins.

Dimensions : diamètre max. 8 mm. ; longueur : 30 mm.

Brochage : les quatre broches sont des fils étamés flexibles de 30 mm. de long, un point rouge permet d'orienter la lampe comme sur la figure 5. Dans ces conditions, les broches 1, 2, 3 et 4 correspondent aux branchements suivants : 1 : — filament ; 2 : grille ; 3 + filament ; 4 : plaque.

Tube CK502AX

*Penthode de sortie
pour amplis contre la surdité.*

Tension filament : 1,25 volt ;
Courant filament : 30 mA ;
Tension plaque : 45 volts ;
Tension d'écran : 35 volts ;
Tension grille de commande : — 1,25 volt, la résistance de grille étant de 5 mégohms, et faisant retour au — filament.

Signal d'attaque à la grille pour une puissance de sortie de 6 milliwatts : 1,25 volt ;

Impédance de charge : 100.000 ohms ;
Pente : 0,55 mA/V ;
Courant plaque au repos : 0,6 mA ;
Courant d'écran au repos : 0,15 mA.

Courant plaque au repos : 0,8 mA ;
Courant d'écran au repos : 0,25 mA.

Tube CK506AX

*Penthode de sortie
pour amplis contre la surdité.*

Tension filament : 1,25 volt ;
Courant filament : 45 mA ;
Tension plaque : 45 volts ;
Tension d'écran : 45 volts ;
Tension grille de commande : — 4,5 volts ;
Puissance de sortie : 25 milliwatts ;
Tension d'attaque pour cette puissance : 4,5 volts ;
Impédance de charge : 30.000 ohms ;
Résistance interne : 120.000 ohms ;
Pente : 0,5 mA/V ;
Courant plaque au repos : 1,25 mA ;
Courant d'écran au repos : 0,4 mA ;
Résistance de grille : 5 mégohms au moins.

Tube CK507AX

*Penthode de sortie
pour amplis contre la surdité.*

Les tensions de chauffage, de plaque et d'écran, sont les mêmes que pour le tube précédent, la puissance de sortie est de 11 milliwatts seulement, mais pour un signal d'attaque de 2 volts seulement ; la polarisation grille est de — 2 volts, la résistance grille de 5 mégohms au moins, l'impédance de charge de 50.000 ohms, le courant plaque, de 0,9 mA et le courant d'écran de 0,3 mA.

Les figures 6 et 7 donnent les dimensions et le brochage pour les cinq derniers tubes cités.

Le point rouge se trouve au-dessus de la broche de plaque.

Tube 2 G 22.

*Triode heptode
pour changement de fréquence.*

C'est là la plus remarquable réalisation de Raythéon. C'est le tube changeur de fréquence du superhétérodyne Belmont Pocket. Songez que la tension plaque de service est de 22,5 volts, le courant de la grille oscillatrice de 30 microampères.

Tension de chauffage : 1,25 volt ;
Courant du filament : 50 milliam-pères ;

Tension de service pour la plaque : 22,5 volts (45 volts max.) ;

Tension d'écrans (grilles 2 et 4 de l'heptode) : 22,5 volts ;

Tension plaque oscillatrice (plaque triode) : 22,5 volts ;

Tension grille de commande (grille 3 de l'heptode) : 0 volt ;

Courant plaque heptode : 0,2 mA ;
Courant écrans heptode : 0,3 mA ;
Courant plaque triode oscillatrice : 1 mA ;

Courant grille triode oscillatrice : 30 microampères — filament ;

Résistance entre grille 3 et filament : 5 mégohms (le circuit oscillant l'attaque par une capacité de 100 pF) ;

Résistance entre grille oscillatrice et + filament : 50.000 ohms ;

Résistance interne : 500.000 ohms ;
Pente de conversion : 0,06 mA/V.
Pente de conversion lorsqu'on polarise la grille de commande à — 3,5 volts : 0,002 mA/V.

Capacités internes : elles sont faibles malgré la proximité des électrodes, à cause des petites dimensions, la capacité d'entrée entre grille 3 de l'heptode et toutes les autres électrodes est de 3,5 pF. La capacité de sortie entre plaque de l'heptode et toutes les autres électrodes est de 3,6 pF. Au point de vue risque de couplage entre les deux fonctions de la mélangeuse, nous n'avons que 0,14 pF de capacité entre la grille de commande et la grille oscillatrice.

Brochage : Sept broches rigides, pour support de lampes, longues de 5 mm. seulement, sortent du pied de verre sur une seule ligne. Un point rouge est placé au-dessus du septième, qui correspond à la plaque oscillatrice. Nous donnons la figure représentant le tube et ses connexions, et voici les indications pour le branchement :

1. + filament et cinquième grille de l'heptode reliée intérieurement ;
2. Ecrans, c'est-à-dire grilles 2 et 4 de l'heptode ;
3. Grille de commande, c'est-à-dire grille 3 de l'heptode ;
4. — Filament ;
5. Grille oscillatrice triode et grille 1 de l'heptode, reliée intérieurement servant de grille d'injection ;
6. Plaque heptode ;
7. Plaque oscillatrice triode.

Tube 2 E 32.

Penthode HF à bref recul de grille

Ce tube penthode a une caractéristique telle que son courant plaque est pratiquement annulé pour une très faible polarisation grille (— 2 volts). Ce tube pourra, entre autres usages, assurer la détection plaque.

Chauffage du filament : 1,25 volt, courant du filament : 50 millis ;

Tension plaque : 22,5 volts (45 volt. max.) ;

Tension d'écran : 22,5 volts ;
Tension grille de commande : 0 volt (résistance de grille allant au — filament de 5 mégohms) ;

Courant plaque : 0,4 mA ;

Courant d'écran : 0,3 mA ;

Polarisation grille pour un courant plaque de 10 microampères : — 2 volts ;

Résistance interne : 350.000 ohms ;
Pente : 0,5 mA/V.

Présentation : la figure 8 donne les dimensions du tube semblables à celles du tube 2 G 22. Ici aussi les électrodes portant sur une seule ligne par le pied de verre sont rigides et doivent donc entrer dans les douilles d'un support de lampe. L'ampoule est recouverte d'une peinture métallisée.

Branchement : le point rouge se trouve au-dessus de la cinquième connexion qui est la connexion de plaque.

Nous avons : 1. + filament et troisième grille reliés intérieurement ;

2. Grille de commande ;

3. — filament et blindage métallisé ;

4. Ecran ;

5. Plaque ;

Capacités internes : de grille à plaque seulement 0,018 pF ;

Capacité d'entrée entre grille de commande et autres électrodes : 4,2 pF ;

Capacité de sortie : entre plaque et toutes autres électrodes 4 pF.

Le récepteur Belmont-Pocket

C'est Belmont-Radio Corporation de Chicago qui a conçu ce récepteur. Notre photographie de la figure 10 le montre vu de côté à côté d'un stylo et d'un stylomine. Nous disons bien vu de côté, il n'est pas question d'un récepteur de la grosseur d'un stylo, comme celui que Radio-Craft décrit par esprit de mystification le 1^{er} avril dernier, et qui induisit en erreur certains de nos confrères français, tout comme le récepteur de télévision miniature qui fut inventé sur le papier par le même journaliste facétieux le 1^{er} avril 1945.

Notre figure 12 montre le récepteur vu de face, et il ne s'agit pas d'un truquage.

Le récepteur a 7,5 cm de large, 1,8 cm d'épaisseur et 16 cm de haut. Son poids est de 310 grammes, batteries comprises, cette taille réduite n'a été possible que par l'emploi des tubes sub-miniatures de Raytheon.

Le récepteur est un superhétérodyne comportant le tube convertisseur 2 G 22 décrit ici, ayant les dimensions que nous avons indiquées et la même section ovale de 7 × 9 mm. Cela veut dire qu'entre deux parois de verre éloignées seulement de 7 mm. on a réussi à loger la cathode, cinq grilles et la plaque.

Une penthode est montée en amplificatrice MF. Nous avons ensuite une

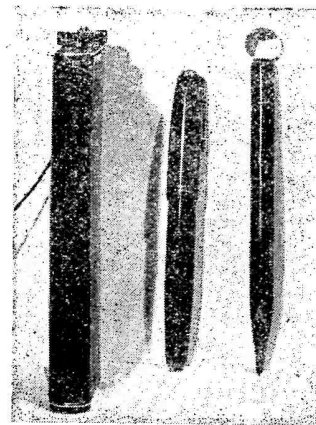


FIG. 10. — Le récepteur superhétérodyne 4 lampes batteries à piles incorporées vu de profil à côté d'un stylo et d'un stylomine.

penthode HF montée en détectrice plaque et enfin, une penthode en première BF, et une penthode de sortie.

La figure 11 montre l'intérieur du récepteur.

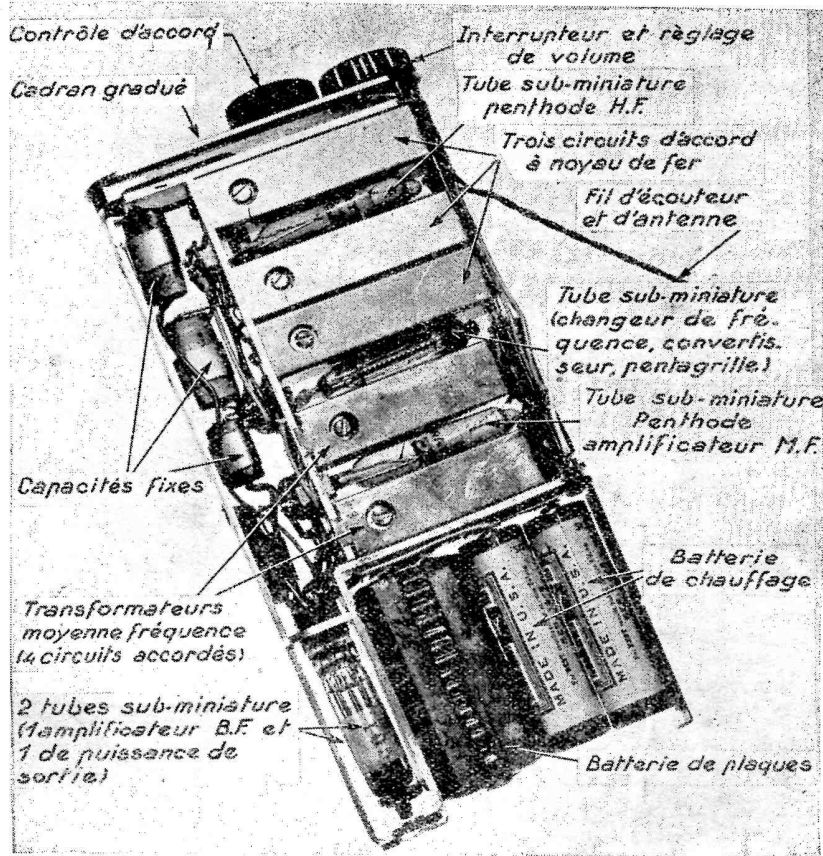
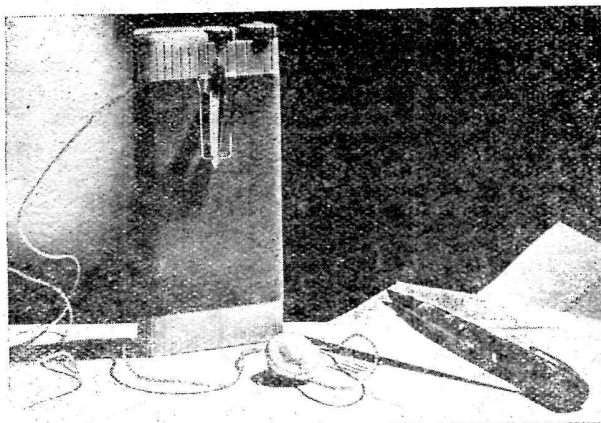


FIG. 11. — L'intérieur du récepteur super 4 lampes.

FIG. 12. — Photographie non truquée du récepteur complet super 4 lampes à piles incorporées (Constructeur : Belmont Radio Corp. U.S.A. type Belmont-Pocket lampes subminiatures de Raytheon U.S.A.).



Remarque

Les journalistes de la presse quotidienne et même des journalistes de la presse technique radio comme ceux qui se sont laissé prendre par l'article du récepteur-stylo superhétérodyne (car, bien sûr, le récepteur stylo poste à galène n'a rien de remarquable et existe depuis trente ans), sont désireux d'être les premiers à annoncer à leurs lecteurs les plus formidables performances du matériel d'outre-Atlantique. Cela les conduit parfois à décrire comme réalité ce qui n'est que souhaits de la presse américaine ou même blagues comme le récepteur de télévision de poche du 1^{er} avril 1945 qui, lui, ne fut pas reproduit par les journalistes français, à notre connaissance.

Il est dangereux de ne faire des articles qu'avec la matière puisée dans les articles de confrères, fussent-ils Américains. L'intéressante documentation que nous transmet notre correspondant à New-York est du domaine du réalisé et nos lecteurs peuvent juger que cette réalité est déjà remarquable.

G. GINIAUX.

DEUX AMPLIFICATEURS B.F. CLASSE AB 2

14 WATTS ET 35 WATTS

par Louis BOË, Ingénieur-Conseil

Nous avons dernièrement donné la description d'un schéma-type d'amplificateur moderne fonctionnant en push-pull classe AB1, c'est-à-dire sans courant grille.

Nous décrivons aujourd'hui un amplificateur fonctionnant en classe AB2, c'est-à-dire équipé d'un étage driver permettant l'apparition de courant grille à l'étage final. Avec les mêmes tubes de sortie on peut obtenir ainsi une puissance plus élevée, soit :

14 watts avec deux EL3 ou deux 6V6 ;
35 watts avec deux 6L6.

Caractéristiques générales.

Le potentiomètre de réglage de la puissance se trouve à l'entrée. Les bornes d'entrée peuvent être attaquées soit par un pick-up, soit par la tension BF apparaissant à l'étage détecteur d'un poste radio, soit par la sortie d'un étage préamplificateur « micro ».

La lampe amplificatrice de tension est une penthode EF6 ou 6J7 ; on peut aussi utiliser une EF9. Pour l'alimentation de l'écran, on se conformera bien au schéma que nous indiquons, schéma que nous avons mis au point au moyen d'un certain nombre de mesures systématiques.

Après cette première lampe, nous trouvons le dispositif de tonalité permettant de commander l'intensité du registre aigu ; ce dispositif est constitué au moyen du potentiomètre de 500.000 ohms et du condensateur de 400 picofarads.

La lampe suivante est la « driver

EL3 », montée en triode. Le transformateur driver est du type 1 sur 0,6+0,6 ; on peut le trouver chez « Film et Radio ».

Les lampes finales sont :

Deux EL3 ou deux 6V6 si l'on se contente d'une puissance de 14 watts.

Deux 6L6 ou deux 4Y25 si l'on désire obtenir 35 watts. (Notons d'ailleurs qu'avec deux 4Y25 on pourrait obtenir davantage, mais il serait alors nécessaire de prévoir un système d'alimentation plus complexe.)

Cet amplificateur, comme tout appareil moderne digne de ce qualificatif, est pourvu d'un énergique système de contre-réaction agissant sur l'ensemble : étage driver et étage final. En fait, la tension de contre-réaction est prélevée sur le curseur d'un potentiomètre de 200 à 250 ohms monté aux bornes du secondaire du transformateur de sortie, et reportée à l'entrée de la lampe driver, pratiquement entre le circuit cathodique et la masse.

Dispositif d'alimentation.

Comme valve, on utilisera une 5Y3 GB ou une 1883, s'il s'agit de l'amplificateur de 14 watts, et une 5Z3, s'il s'agit de l'amplificateur de 35 watts.

La première capacité de filtrage sera constituée au moyen d'un simple condensateur de 16 microfarads (cas du 14 watts), ou de deux condensateurs de 32 microfarads, montés en série comme il est indiqué sur la figure, dans le cas du 35 watts.

La deuxième capacité de filtrage est formée par un condensateur de 16 microfarads.

La cellule de filtrage est constituée par ce condensateur et par la résistance R_1 .

La résistance R_2 shuntée par un condensateur de 50 microfarads (isolé à 50 volts) a pour rôle d'assurer la polarisation des grilles de l'étage final.

Le secondaire du transformateur d'alimentation devra pouvoir fournir un courant continu de 110 mA dans

le cas du 14 watts, et de 150 mA dans le cas du 35 watts.

La tension continue entre le point A (alimentation des anodes) et la masse devra être de 400 volts dans le cas du 35 watts, et de 340 à 360 volts dans le cas du 14 watts.

La résistance R_1 devra être telle que la tension entre le point B (alimentation des écrans) et la masse soit, dans tous les cas, de 300 volts.

Pratiquement la valeur de la résistance R_1 sera, dans le cas du 35 watts, recherchée vers 1.600 à 2.000 ohms

dans le cas des EL3 : 0,8 à 0,9 volt
 dans le cas des 6V6 : 1 à 1,1 volt
 dans le cas des 6L6 : 1,5 à 1,6 volt

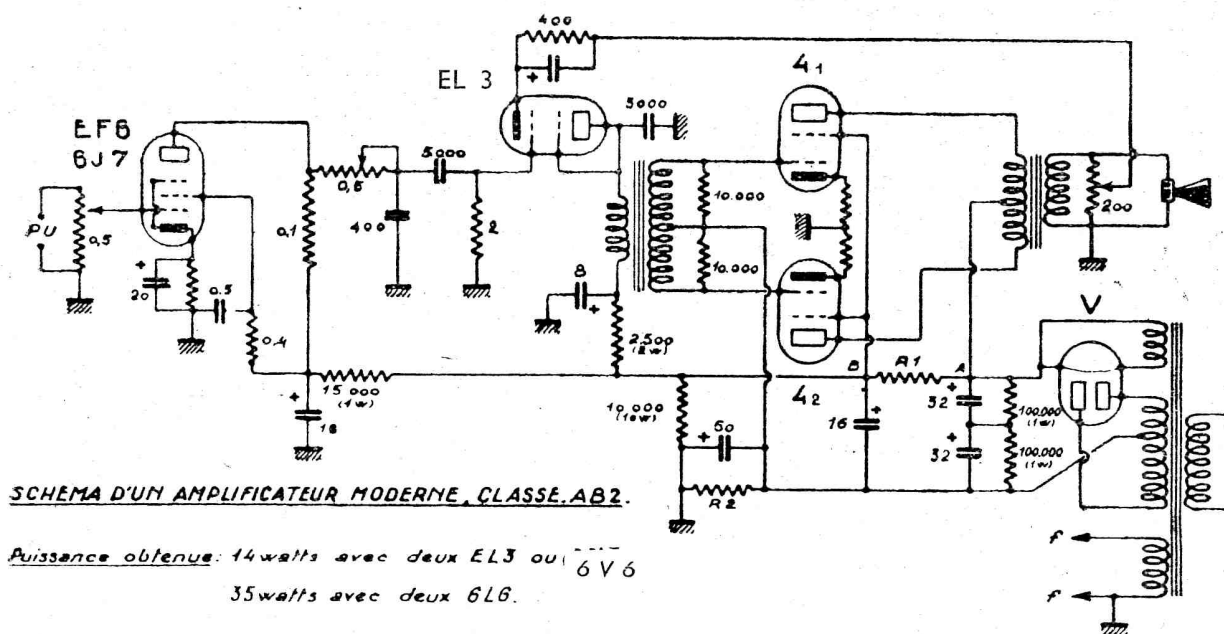
On vérifiera bien que la tension cathodique est à peu près la même pour les deux lampes finales.

Pourquoi 35 watts et non 60 watts?

Si nos lecteurs ouvrent le premier catalogue de lampes qui leur tombera sous la main, ils verront qu'avec deux

venant de l'imperfection des caractéristiques des lampes et des sources d'alimentation. Et voilà pourquoi nos « 60 watts » théoriques deviennent simplement « 35 watts ». Et encore *que nos lecteurs ne croient pas qu'il est facile d'obtenir pratiquement 35 watts avec deux 6L6 !* Combien d'amplificateurs avons-nous vu, qui étaient considérés comme des « 50 ou 60 watts », et qui donnaient en s'essouffant — et avec une forte distorsion — à peine 25 watts !

Bien entendu, pour obtenir le maxi-



(type 8 watts). Dans le cas du 14 watts, elle aura une valeur deux fois plus faible (800 à 1.000 ohms, type 4 watts).

La résistance R_2 sera une résistance ajustable (à collier) de 200 ohms de valeur maximum, du type 4 watts, et qu'on règlera de telle façon à amener le courant cathodique des lampes finales à sa valeur optimum.

Pour effectuer ce réglage, on branchera un voltmètre continu aux bornes d'une des résistances de 33 ohms insérées dans le circuit cathodique. (Une résistance de 33 ohms s'obtient tout simplement en montant en parallèle trois résistances de 100 ohms, type 1/2 ou 1/3 de watt).

La résistance R_2 sera réglée de façon à ce que le voltmètre continu indique.

lampes 6L6 montées en push-pull classe AB2, on peut obtenir une puissance de 60 watts. Ils se demanderont alors pourquoi nous n'indiquons, dans cette réalisation, que « 35 watts ». Il est utile que nous donnions à ce sujet quelques explications.

La puissance indiquée sur les catalogues est la *puissance théorique limite* qu'on peut obtenir avec des lampes parfaites, des sources d'alimentation bien réglées et absolument stables, et enfin avec un transformateur de sortie parfait, c'est-à-dire ayant un rendement de 100 %. Or, toutes ces conditions ne sont jamais réalisées. Le transformateur de sortie a un rendement généralement voisin de 85 %, d'où déjà une perte de 15 % sur la puissance prévue. D'autre part, il faut bien compter encore une perte de 15 à 20 % pro-

munum de puissance, le ou les haut-par-
leurs devront être bien adaptés.

L'impédance du transformateur de sortie ramenée au primaire devra être, de plaque à plaque :

environ de 4.000 ohms pour le
35 watts

et environ de 7.000 ohms pour le
14 watts.

La seule mise au point un peu délicate de cet amplificateur est le réglage du dispositif de contre-réaction. Nous avons expliqué, dans notre article précédent, comment il convenait de procéder ; nous ne reviendrons pas là-dessus aujourd'hui.

Louis BOË.

P.-S. — Toute demande de renseignements, sollicitant une réponse, devra être accompagnée de la somme de 30 francs (en timbres de 3 francs).

UN RÉCEPTEUR A ACCORD AUTOMATIQUE PAR QUARTZ

Le quartz, qui était encore avant la dernière guerre une curiosité pour l'amateur, est devenu, par l'emploi qui en a été fait par les armées alliées, un élément courant dans la technique radio-électrique. Parmi les multiples utilisations qu'on en peut faire, la Société pour l'exploitation de la Piézo-électricité a pensé à réaliser un *récepteur automatique préréglé* ; nous avons parlé de ce projet dans notre compte rendu du Salon de la Pièce détachée (1). Maintenant le récepteur est réalisé *en série* par la S.E.P.E. et la nouveauté de sa conception mérite qu'une discussion technique en soit faite ici.

Le cristal de quartz dans les oscillateurs H.F.

On sait que le cristal de quartz est considéré, lorsqu'il est placé dans un circuit électrique, comme un circuit formé d'une self et d'une capacité en série :

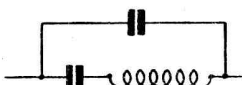


FIG. 1. — Equivalence en circuit électrique des caractéristiques d'un quartz.

dont la perte est très faible. Tout se passe comme si la self avait une surtension dont la valeur peut dépasser 10.000. Comme le quartz est placé entre deux électrodes, il y a apparition d'une capacité « c_0 » dont il faut tenir compte dans le fonctionnement, ce qui fait que la variation d'impédance de l'ensemble en fonction de la fréquence n'est pas celle d'un circuit self-capacité, mais est représentée par la figure 2 sur laquelle on remarque un point de résonance « f_0 » et un point d'antirésonance « f_1 ».

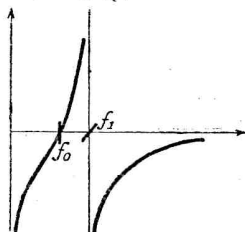


FIG. 2. — Résonance en fréquence d'un cristal de quartz taillé pour une fréquence f_0 .

Les pertes étant très faibles, les pentes de la courbe au voisinage de « f_0 » et de « f_1 » sont très élevées, cette particularité est utilisée dans la stabilisation des oscillateurs par le quartz.

La figure 3 représente un montage d'oscillateur dans lequel le circuit plaque est relié au circuit grille par le quartz, celui-ci fonctionnant aux envi-

rons de la fréquence « f_0 ». Comme en ce point la sélectivité est très élevée et l'impédance faible, il est aisé de se rendre compte que seulement pour les fréquences très voisines de « f_0 » l'oscillateur s'amorcera. D'au-

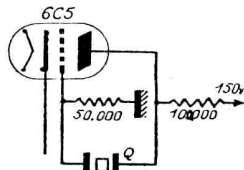


FIG. 3. — Montage d'une lampe oscillatrice commandée par quartz.

tre part, à cette fréquence « f_0 » le quartz absorbe de l'énergie, il se met à vibrer mécaniquement sur cette fréquence. Cette vibration a lieu, évidemment avec une certaine inertie ; la lampe oscillatrice doit fournir une certaine puissance. En contre-partie, lorsque l'ensemble électrique a tendance à changer de caractéristiques, le quartz joue le rôle d'un volant qui ramène toujours l'oscillation au voisinage de la fréquence « f_0 ».

On obtient ainsi des oscillateurs dont la variation de la fréquence dans le temps peut être inférieure à 10^{-6} de la fréquence « f_0 » (soit 1.000 à 10.000 fois plus de stabilité qu'un oscillateur sans quartz).

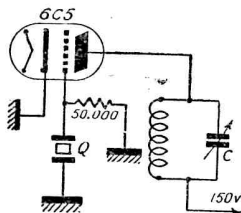


FIG. 4. — Autre montage pour lampe oscillatrice commandée par quartz.

La figure 4 indique un montage oscillateur dans lequel l'antirésonance du quartz est utilisée. L'oscillation se fait par la capacité grille-plaque de la lampe et le circuit oscillant dans la plaque est réglé au-dessus de la fréquence de résonance du quartz. Ce qui a été dit pour la figure 3 s'applique à la figure 4.

Depuis de nombreuses années, cette propriété de stabilisation est utilisée dans les postes émetteurs. On sait que c'est grâce à elle qu'il est possible de rapprocher au maximum les postes émetteurs les uns des autres sans craindre que dans le temps les émissions chevauchent les unes sur les autres ; mais c'est seulement depuis peu de temps que l'on a reconnu l'intérêt que comporte la stabilisation par la même méthode des oscillateurs locaux H.F. des postes récepteurs utilisant le montage superhétérodyne. Des récepteurs militaires alliés, sur ondes métriques ont, les premiers, employé cette

technique (2). Et voici que la S.E.P.E. applique cette idée aux récepteurs de radiodiffusion à accord automatique.

Avantages d'un oscillateur de récepteur super stabilisé par quartz

Ils sont nombreux :

1° Le poste récepteur est toujours réglé et avec une extrême précision sur le poste émetteur, ce qui permet d'établir avec certitude les conditions optima de réception, même sur ondes très courtes ;

2° La solution de la réception automatique par boutons poussoirs est ainsi trouvée. On sait qu'avant guerre, de nombreux postes amateurs de luxe possédaient un certain nombre de boutons poussoirs, de façon à recevoir, sans manœuvre fastidieuse, un certain nombre de postes. Les utilisateurs se sont rapidement éloignés de ces appareils parce que le système automatique se déréglait souvent.

Pour éviter ce dérèglement, les constructeurs ont fait appel à des procédés électriques et mécaniques compliqués qui n'ont pas toujours donné satisfaction. Par contre, en utilisant le quartz, le réglage est définitif et le fonctionnement toujours assuré. Chaque bouton enclanche un quartz qui correspond à la station à recevoir, et ce, comme nous le verrons plus loin, à l'aide d'un montage électrique des plus simples ;

3° Avec le réglage automatique au moyen de quartz, l'accord est précis, la qualité de l'audition toujours remarquable, puisqu'il n'apparaît pas de distorsions dues à une fréquence moyenne différente de celle sur laquelle sont centrés les étages moyenne fréquence. (Sur un récepteur ordinaire, l'erreur qui peut être faite sur le réglage atteint souvent 1 %, entraînant une distorsion très sensible.)

Les solutions S.E.P.E. pour le montage d'un quartz en oscillateur local de réception

Nous allons considérer les différents montages des quartz pour un poste récepteur dans lequel, pour simplifier, nous supposons qu'il n'y a pas d'amplification H.F.

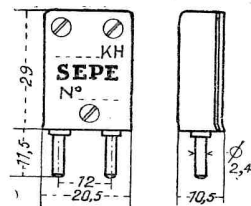


FIG. 5. — Les quartz utilisés se présentent extérieurement sous forme d'un petit boîtier. Les dimensions sont telles que sur un support de lampe octal il est possible de placer deux quartz.

(2) Voir descriptions et schémas dans le Cours complet pour la formation technique des Radios militaires et civils, de G. GINIAUX. E. Chiron, éditeur.

(1) A la page 45 du n° 209-42 de la T.S.F. pour Tous de mars 1946.

Tout d'abord, une remarque s'impose : le montage électrique de l'oscillateur à quartz varie avec le domaine des fréquences à recevoir. Il est possible de considérer trois montages principaux :

a) Depuis les ondes longues jusqu'à la bande des 41 mètres comprise, donc

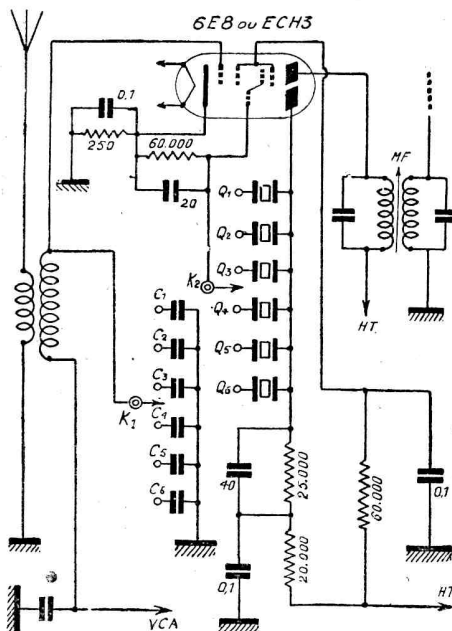


FIG. 6. — Schéma S. E. P. E. en G.O., P.O. et en O.C. au-dessus de 40 mètres.

schéma valable pour G.O., P.O., et même ondes courtes au-dessus de 40 mètres ;

b) De la bande des 31 mètres à la bande des 25 mètres comprise ;

c) Les bandes au-dessous de celles des 25 mètres.

Cette classification est due à la nécessité d'utiliser au mieux les possibilités industrielles permettant d'obtenir des bas prix.

La figure 6 donne le montage employé de 41 mètres à 2.000 mètres.

A chaque quartz correspond un accord d'antenne réalisé au moyen des condensateurs c_1 à c_6 . Les capacités de 20 pF et de 40 pF sont destinées à donner les phases convenables aux oscillations de façon à ce que leur entre-tien soit assuré. Les valeurs des résistances et des capacités ne sont pas critiques.

La tension alternative sur la grille de la triode de la lampe changeuse (ECH3 ou 6E8) dépasse aisément 8 volts, assurant ainsi à la pente de conversion du tube une valeur convenable. Chaque quartz et chacun des condensateurs de c_1 à c_6 sont reliés aux contacts mis en service par le bouton poussoir choisi (1).

(1) Les boutons poussoirs étant encore difficiles à trouver dans le commerce, on peut évidemment passer d'un réglage à l'autre au moyen d'un commutateur ordinaire, type rotatif, comme ceux de changement de gammes d'ondes. On peut prendre un modèle 6 ou 8 positions, ou même 12 ou 16 positions en ayant un seul pôle de distribution par galette porte-contacts.

La figure 7 représente le montage employé pour les bandes 25 et 31 mètres. Le schéma montre les connexions pour la réception de trois postes dans la bande des 25 mètres et de trois postes dans la bande des 31 mètres.

Sur 25 et 31 mètres, la bobine d'antenne a une surtension telle qu'il n'est pas nécessaire de l'accorder pour chaque poste à recevoir, mais seulement pour chaque bande. Le montage oscillateur utilisé est le même que celui de la figure 5. Il suffit, dans la plaque de la triode, d'une bobine par bande. Il y a donc une double commutation, la première correspondant à la bande, la deuxième à la station choisie dans la bande.

La construction des circuits oc_1 et oc_2 , est aisée : quelques spires de fil sur une bobine en carton bakélisé de diamètre d'environ 10 m/m ; les capacités en parallèle sont très faibles, en général les capacités parasites de câblage suffisent puisqu'il faut que ces circuits soient accordés à des fréquences supérieures à celles des quartz.

La figure 8 correspond aux ondes inférieures à 25 mètres. Le montage est un peu plus compliqué parce que l'épaisseur des quartz étant d'autant plus faible que la fréquence est plus élevée, il n'est plus possible de tailler économiquement des quartz à des épaisseurs trop faibles. On utilise alors des quartz oscillant sur des fréquences plus basses, la très haute fréquence nécessaire provenant alors d'un harmonique. La lampe « L₂ » de la figure 8 joue à la fois le rôle d'oscillatrice pour le quartz à fréquence relativement basse et de générateur d'harmoniques de ces fréquences. L'oscillateur est formé d'une part par la capacité cathode-grille, d'autre part par des circuits oscillants placés dans le circuit cathode accordés sur les fréquences du quartz. Dans le circuit plaque, se trouvent des circuits accordés sur les harmoniques utilisés. En général, l'harmonique de rang 3 n'est pas dépassé. Les circuits accordés sont aisément construits, il n'est pas nécessaire qu'ils possèdent des surtensions élevées.

La figure 8 montre la réception par quartz de deux postes dans la bande des 19 mètres et de deux dans la bande des 16 mètres. Comme dans la figure 7,

il suffit d'un réglage d'antenne par bande ; il y a aussi les deux commutations.

La lampe triode L₂ sera par exemple une 6C5, ou une 6F5, ou, en lampes européennes, une lampe EF6 montée en triode, c'est-à-dire avec l'écran et

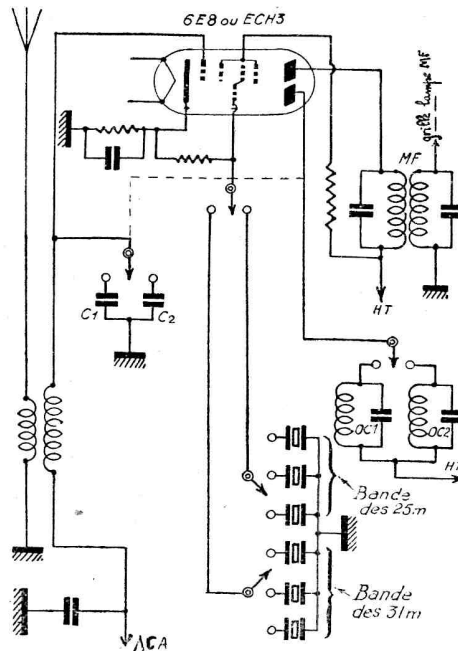


FIG. 7. — Schéma S. E. P. E. pour le changement de fréquence, en ondes courtes, de 25 à 40 mètres.

le suppressor (3^e grille) reliés à la plaque.

Réalisation de récepteurs automatiques

On voit donc que pour un poste récepteur automatique, non seulement l'utilisation des quartz n'apporte pas de complications dans le montage, mais de plus il permet d'obtenir un

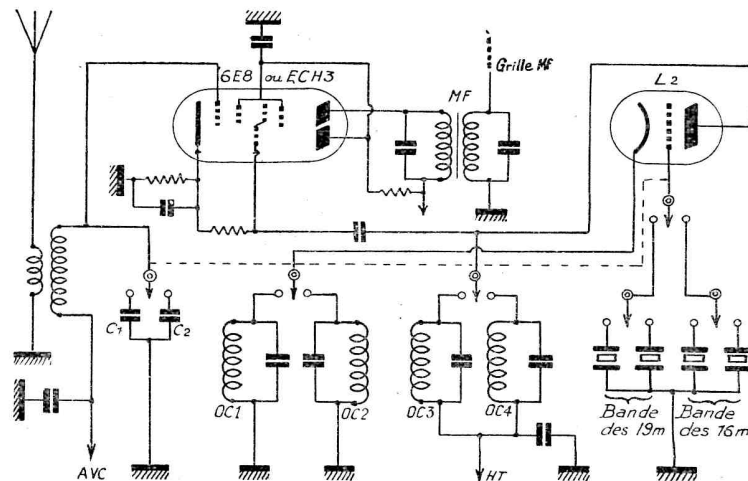


FIG. 8. — Schéma S. E. P. E. pour le changement de fréquence en ondes courtes, de 16 à 25 mètres.

réglage définitif sans aucune modification possible dans le temps.

La figure 9 donne la photographie d'un récepteur automatique à quartz construit suivant le schéma de la figure 6. On voit au premier plan les six quartz placés sur un support en bakélite H.F.

Le schéma complet de ce récepteur, réalisé par la S. E. P. E. est donné en figure 10.

Pour la région parisienne, ce récepteur est équipé de quartz réglés sur les stations suivantes :

Radio-Luxembourg ;
Chaîne Nationale ;
Chaîne Parisienne ;
Relai U. S. A. ;
B. B. C. sur 514 m. 60 ;
B. B. C. sur 267 m. 40.

Il est évident que l'on peut choisir d'autres stations, en retrancher ou en ajouter, ce choix étant fonction du lieu de réception et d'une discrimination personnelle.

Les quartz montés sur deux broches se placent facilement et n'importe quel agent radioélectricien pourra modifier au gré de sa clientèle les stations pouvant être reçues, le jeu de quartz aussi complet qu'il le désire étant fourni par S. E. P. E.

Il est aussi simple de prévoir des récepteurs pour réception de douze ou seize stations nous l'avons vu. Les radios intéressés pourraient se mettre en relations avec cette Société (Société pour l'exploitation de la Piézoélectri-

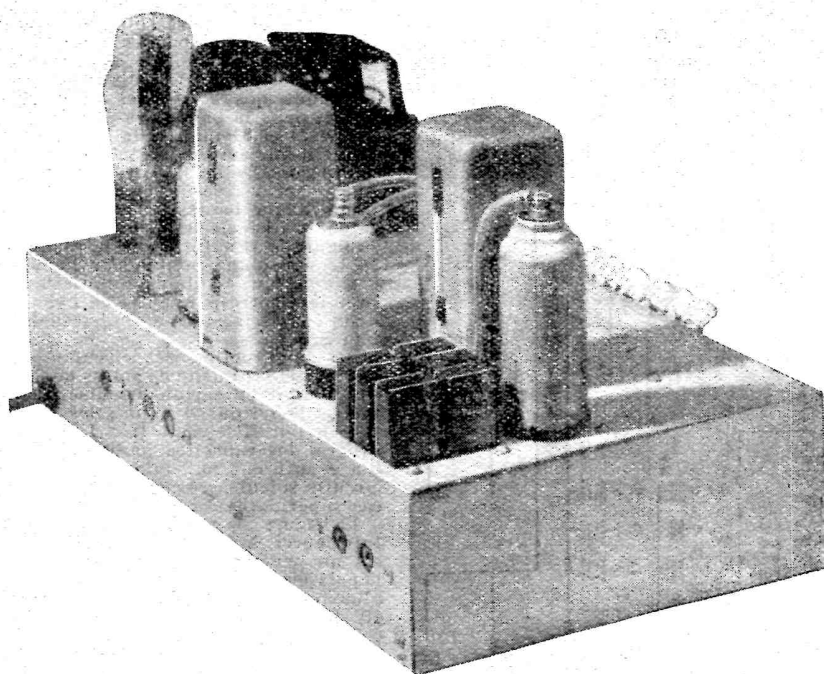


Fig. 9. — Photographie du récepteur S.E.P.E. 116 A à six stations pré-régées.

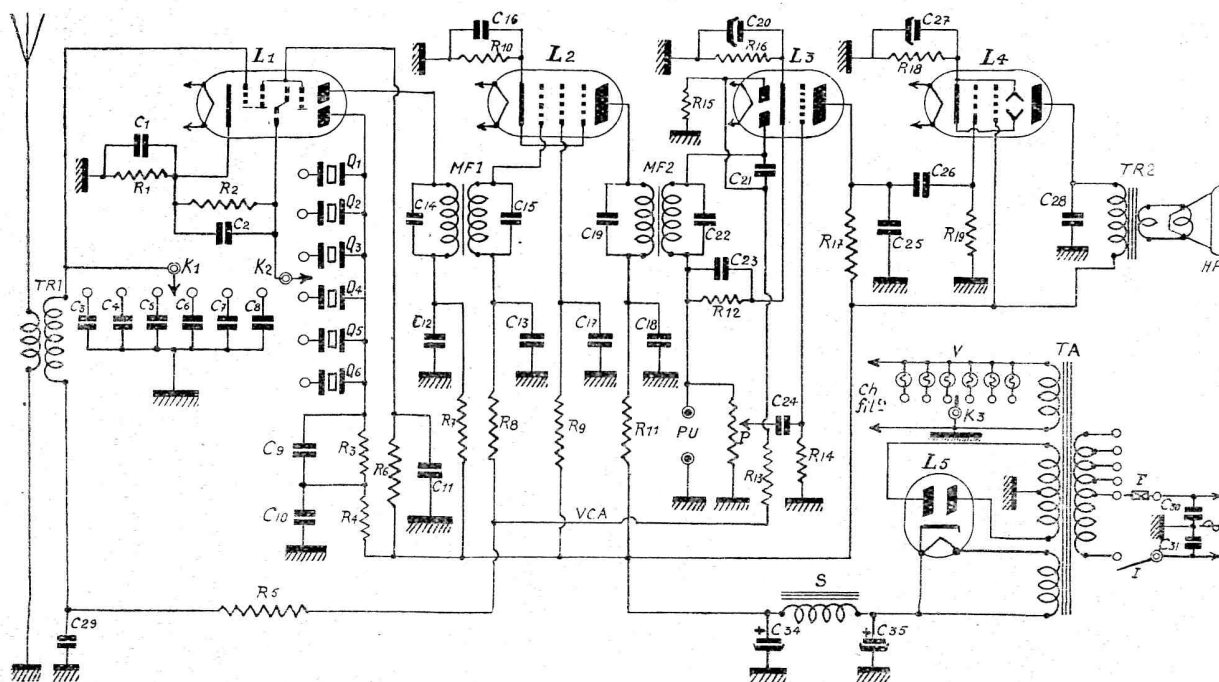


Fig. 10. — Schéma complet du récepteur 116 A photographié ci-dessus.

city, 2 bis, rue Mercœur, Paris) pour obtenir l'équipement quartz de récepteurs qu'ils réaliseraient eux-mêmes avec l'accord S. E. P. E. (licence à obtenir).

A l'écoute d'un « six stations » avec quartz pour O.C., nous avons noté surtout la stabilité de réception et sur petites ondes, la très grande pureté : pas de souffle, bruit de fond très fai-

ble, alors qu'il s'agissait d'un émetteur non local : Toulouse.

Il y a là une formule très nouvelle qui mérite succès.

G. G.

LES ULTRA-SONS *Suite (1)*

par André MOLES, Ingénieur I. E. G.

Le générateur d'Us à quartz piézo électrique est basé sur un principe analogue. Ici, c'est la variation de longueur de certains cristaux dont le quartz piézo est le plus connu dans un champ électrique alternatif à la fréquence propre de la lame cristalline qui est utilisée. N'insistant pas sur le principe trop connu des vibreurs piezo électriques (voir *T.S.F. pour Tous*, n° 2, nouvelle série) (2), nous nous contenterons de rappeler la difficulté expérimentale qui consistait à obtenir pour les usages techniques des sources US de grandes dimensions, de véritables dalles vibrantes beaucoup plus grandes que les cristaux de quartz existant. Le problème fut très élégamment résolu par Langevin et Florisson qui constatèrent que l'amplitude du

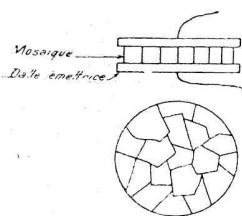


FIG. 7. — Mosaïque piézoélectrique de Langevin.

phénomène n'était pas affectée en accolant plusieurs cristaux de quartz juxtaposés. Langevin et Florisson furent donc amenés à constituer une mosaïque de cristaux vibrant dans son ensemble et placée entre deux armatures métalliques qui transmettent les vibrations (fig. 7).

Les ultra-sons peuvent se présenter non seulement sous forme d'ondes entretenues la plus courante, mais encore sous la forme d'ondes amorties. Quand des trains d'ondes amorties se trouvent superposés et que leurs fréquences s'étalent dans des gammes assez vastes pour couvrir le spectre, nous nous trouvons, en faisant la composition de ces divers mouvements vibratoires, dans le temps, devant de véritables ondes de choc.

C'est là un cas intéressant, car il explique la parenté des propriétés des ondes de choc explosives et des ondes ultra sonores.

Examinons donc une « onde de choc » qui se caractérise par une très grande amplitude et une vitesse de propagation très supérieure à la vitesse théorique des phénomènes vibratoires calculée dans l'hypothèse d'un gaz ou d'un milieu parfait et décomposons par l'artifice mathématique de l'intégrale de Fourier cette onde à front raide en une série infinie de fréquences. Il est assez évident que les composantes les plus importantes seront de grandes fréquences et numériquement se trouveront être des fréquences US. En étudiant maintenant l'amortissement de ces ondes avec la fréquence, on peut distinguer dans la courbe des amplitudes en fonction de la distance (fig. 8), trois régions principales.

Dans la première, qui s'étend dans la pratique sur quelques dizaines de centimètres, l'onde s'amortit exponentiellement avec une très grande constante d'amortissement K_1 , mais sans déformations importantes.

Dans la seconde, qui s'étend sur une très courte région, les maxima de l'onde se propageant plus vite que les minima, il y a *déferlement*, phénomène qui, comme nous le verrons plus loin, correspond à l'absorption d'une très grande quantité d'énergie et conséquemment à une constante d'amortissement K_2 , aussi très grande. Les condi-

tions de propagation tendent à redevenir normales, la vitesse tend vers la vitesse normale.

Le passage à la troisième phase de la propagation, où la constante d'amortissement et la vitesse ont leurs valeurs

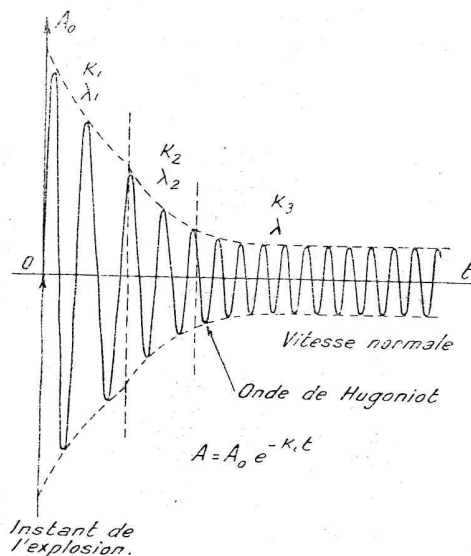


FIG. 8. — Propagation d'onde explosive dans un gaz.

définitives, correspondant à la théorie classique, se fera par une onde spéciale de transition que les balisticiens appellent *onde de Hugoniot*.

On voit par cet exemple qu'il n'est pas impossible de lier ultra-sons et infra-sons et que les propriétés très spéciales des ondes de choc se retrouveront presque toutes dans les propriétés des ultra-sons.

Examinons donc maintenant les principales propriétés de ces ondes, dont nous avons un aperçu sur la production. Il peut sembler, d'après la définition même que nous en avons donnée, que les propriétés des ultra-sons doivent tout naturellement se déduire sans la moindre transposition de l'étude de l'acoustique générale. Si les lois fondamentales de la propagation, de l'absorption, etc., restent les mêmes et conduisent aux mêmes formules, nous verrons par contre que les grandeurs numériques qui interviennent dans ces formules prendront des valeurs très différentes et c'est de là que ces ondes tirent leur caractère très spécial. Beaucoup de phénomènes, qui en acoustique passaient inaperçus, prendront ici une importance de premier plan.

C'est ainsi que, contrairement à ce qui se passe en acoustique classique, nous serons amenés à tenir un très grand compte des considérations énergétiques. La puissance transmise au milieu par une source vibratoire par unité d'aire a pour expression $1/2 \rho N^2 A^2 c$ où ρ est la densité du milieu, N la fréquence, A l'amplitude et c la vitesse. On voit de suite que, pour une même puissance rayonnée, l'amplitude ultra-sonore sera beaucoup plus petite que l'amplitude correspondante des ondes à fré-

(1) Voir *T. S. F. pour Tous*, n° 215-48.

(2) Numéro malheureusement épuisé à nos bureaux.

quence audible. Les phénomènes vibratoires restant de faible amplitude, les hypothèses fondamentales de l'Acoustique : principe des petits mouvements, lois des gaz parfaits, seront bien mieux satisfaites. Ainsi, alors que dans l'étude des phénomènes acoustiques de forte intensité on est obligé de réviser les théories basées sur l'« équation d'état » du gaz et l'étude des ondes de choc faite plus haut), ici les équations classiques s'appliqueront intégralement, ce qui explique la remarquable constance vue précédemment dans la vitesse de propagation.

La très courte longueur d'onde du rayonnement ultrasonore permet de prévoir que ses propriétés le rapprocheront du rayonnement lumineux. Les phénomènes de diffraction, de réfraction, de réflexion seront particulièrement

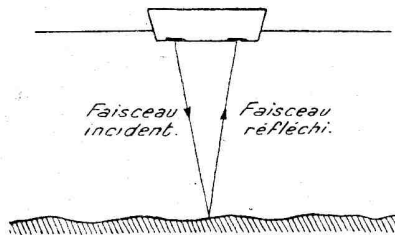


FIG. 9.

nets, et la directivité des ultra-sons est l'un de leurs plus importants caractères, qui sert de base à la plupart des applications techniques. Ce fait est lié à leur courte longueur d'onde, très inférieure aux dimensions des émetteurs utilisés. Les phénomènes d'interférences limitent à ce moment le rayonnement à un faisceau cylindrique d'ondes planes normales (c'est-à-dire en direction perpendiculaire) à la dalle émettrice. Considérons, en effet (fig 10), une plaque circulaire vibrante de rayon R nettement plus grand que la longueur d'onde émise et un rayon US issu d'un point quelconque de la lame dans une direction A.

De toute évidence, on pourra toujours trouver un autre point vibrant tel que sa différence de marche avec le premier soit exactement $\lambda/2$ en tout point de l'espace considéré. Il y aura donc annulation du mouvement en ce

point, ce raisonnement pouvant être répété successivement pour tous les points et toutes les directions de l'espace, excepté la direction normale au plan vibrant. La source fournira donc un faisceau dirigé, dans lequel se concentre

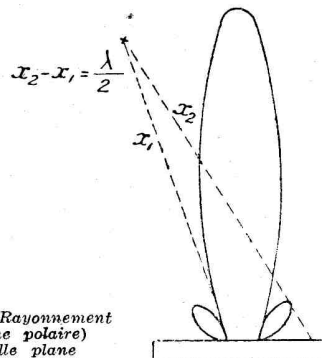


FIG. 10. — Rayonnement (diagramme polaire) d'une dalle plane ultra-sonore.

toute l'énergie émise. Il n'y aura pas dans le cas des US dispersion de l'énergie sur une sphère comme dans le cas des ondes sonores où les sources étaient presque toujours plus facilement assimilables à des sphères pulsantes qu'à des plans en raison de la diffraction énorme des sons. Toute l'énergie émise se retrouvera donc sur un obstacle frappé par le faisceau (à l'absorption près). D'où l'importance quantitative des effets physiques des US et des sources de forte amplitude. D'où aussi l'importance de la pression de radiation exercée sur un obstacle qui, on le sait, est égale numériquement à la moitié de la densité d'énergie parce que celle-ci sera elle aussi très grande, surtout dans les milieux denses, puisqu'elle est proportionnelle à la densité du milieu. C'est ainsi qu'un faisceau rayonnant dans un liquide 1 watt par cm^2 est capable de supporter par sa pression de radiation un poids de 1 à 2 kg. C'est aussi ce qui explique qu'un faisceau d'US sortant d'un liquide provoque à sa surface une petite éruption de liquide.

(à suivre)

LITTÉRATURE TECHNIQUE ÉTRANGÈRE

THE MIRACLE OF RADIO, un volume de 127 pages, de MILES HENSLAW, édité par EVANS BROTHERS LIMITED, LONDRES.

The miracle of radio (Le Miracle de la Radio), par Miles HENSLAW, est un ouvrage de documentation complet faisant la lumière sur un bon nombre d'appareils demeurés jusqu'alors mystérieux sous des initiales ou des abréviations énigmatiques.

Tous les systèmes radioélectriques de détection sont étudiés d'une façon précise et très imagée.

C'est en lisant ces pages que l'on peut se rendre compte de l'effort modeste et silencieux d'une nation qui n'a rien laissé au hasard pour mener à bien les tâches qu'elle s'était assignées.

Citons parmi ces quelques appareils, ceux qui paraissent les plus remarquables.

OBOE, guidage de l'avion attaquant et largage automatique des bombes sur l'objectif.

EUREKA, appareil envoyé par parachute et, une fois au sol placé par les partisans, guide le pilote de l'avion ou du planeur qui veut atterrir.

MONICA, système installé dans la partie arrière d'un avion pour détecter l'ennemi lui arrivant dans le dos, pour le prendre en chasse.

I. F. F. permet de déterminer si un avion est un ami ou un ennemi.

BONZO est un obus qui explose automatiquement quand il arrive près de l'objectif à atteindre.

RASCAL, qui équipe les tanks robots, est un véritable cerveau humain qui guide le tank entre deux eaux vers la fortification à démolir. Cette arme a été employée lors du débarquement.

L'ouvrage se termine enfin par un aperçu des utilisations des découvertes faites pour la guerre et qui seront mises au service de la paix et du bien-être mondial.

P. D.

EQUIPEMENT ELECTRONIQUE ET ACCESSOIRES (Electronic Equipment and accessories), par R. C. WALKER. Édité par Georges Newnes, Ltd. London. Un volume relié de 393 pages avec 343 illustrations.

L'objet du volume est de passer en revue les applications industrielles principales des dispositifs électroniques en dehors de la radio proprement dite. L'auteur le présente comme une simple introduction à des études plus détaillées pouvant intéresser les ingénieurs électriciens et mécaniciens, par exemple, qui ne sont pas des spécialistes de l'em-

ploi ou de la construction des dispositifs électroniques.

Le plus souvent, le tube électronique agit comme un dispositif dans lequel une très faible puissance sert à contrôler un autre dispositif dont la consommation de puissance est importante. C'est un relais. Mais ce rôle implique généralement l'emploi d'un équipement spécial. C'est ce dernier qui est décrit dans la dernière partie de l'ouvrage.

Le volume comporte un rappel des principales propriétés des tubes électroniques. Après quoi, l'auteur étudie rapidement leurs principales applications : voltmètres, amplificateurs, compteurs de coïncidence, jauge à ionisateurs, tubes électromètres, etc...

Les chapitres suivants sont consacrés à l'étude des tubes à atmosphère gazeuse, d'autres concernent les tubes à rayons cathodiques, les cellules photo-électriques, les redresseurs, etc...

Enfin, le volume se termine par l'étude des dispositifs mécaniques qui sont le plus souvent associés aux lampes : relais, contacteurs, compteurs, thermostats, moteurs, etc...

C'est un volume très bien documenté, facile à lire, et n'exigeant du lecteur que des connaissances élémentaires et générales en électricité. Il intéressera spécialement les ingénieurs électriciens et mécaniciens qui veulent se tenir au courant des prodigieux développements de l'électronique.

L. C.

Un récepteur de télévision tous courants

par Pierre ROQUES

OBTENTION D'UNE HAUTE TENSION DE 1000 VOLTS A PARTIR D'UN SECTEUR CONTINU 110 VOLTS

Jusqu'à présent, seuls les amateurs ayant la chance d'être desservis par un secteur alternatif pouvaient s'adonner aux plaisirs de la télévision.

Nous avons pensé donner satisfaction aux nombreux radioélectriciens n'ayant encore que le courant continu à leur disposition en décrivant le montage de ce téléviseur. D'ailleurs, ce récepteur, de dimensions et de poids ultra réduits, ne s'écartera pas de la formule « récepteur tous courants » bien connu des amateurs de B/C.L. et permettra de voyager sans se priver de son plaisir habituel. Il fonctionne aussi bien sur alternatif que sur continu, et même, quelle que soit la tension (en ajoutant une résistance chutrice).

500 Kcs au lieu de 50 pps, et dans la simplicité de construction du transformateur, qui ne nécessite pas de fer pour la même raison. Au total, poids minime et économie très importante. A tel point que nous pensons décrire prochainement une telle alimentation, destinée à remplacer le classique système sur 50 pps dans les récepteurs alternatifs.

Le schéma (fig. 1) nous montre tout d'abord une 25Z6 montée de la façon la plus normale. C'est elle qui redresse le courant alternatif et nous donne les 110 volts continus qui serviront à alimenter le reste du récepteur. Les personnes n'envisageant pas de faire fonctionner leur téléviseur ailleurs que sur continu pourront la supprimer en prenant le + H.T. au point marqué A sur le schéma.

Le branchement des filaments peut sembler un peu

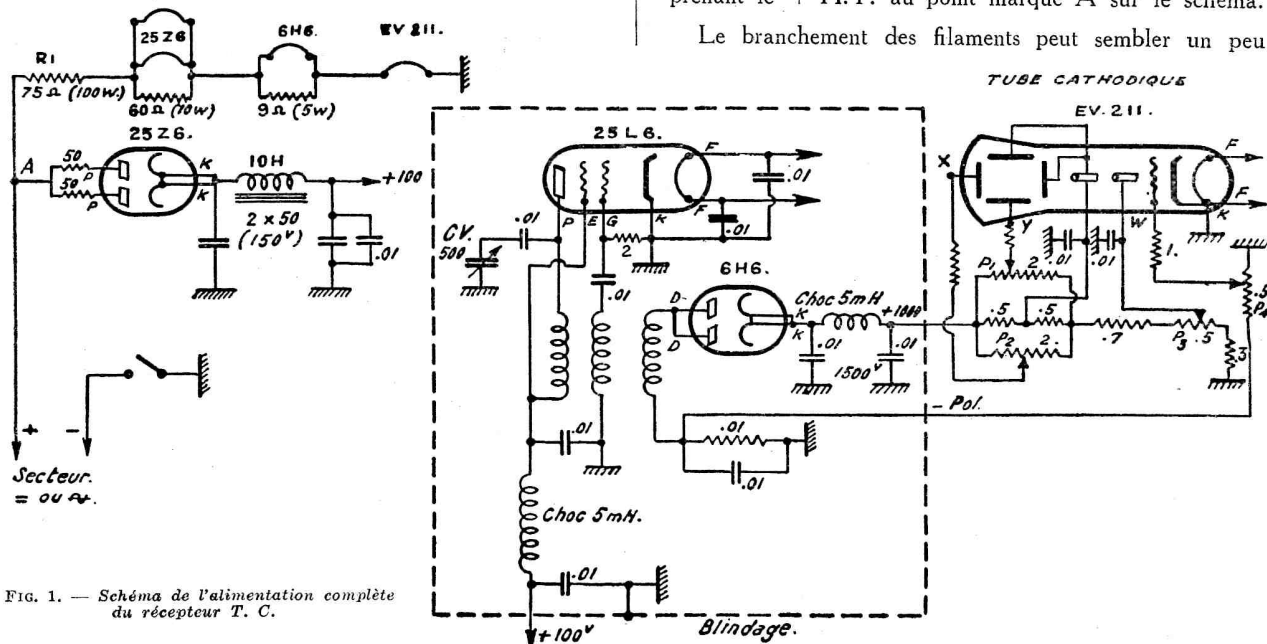


FIG. 1. — Schéma de l'alimentation complète du récepteur T. C.

A quelques modifications près, le schéma général reste le même que celui décrit dans notre ouvrage *Construction d'un récepteur simple de télévision* paru aux Editions Chiron. Le lecteur y trouvera tous les détails de mise au point, construction de bobinages, explications détaillées des circuits, etc. La principale différence consiste évidemment dans l'alimentation que nous allons donc décrire tout d'abord.

Le principe de base consiste à faire osciller une lampe de puissance (25 L6 ou CL 6) en haute fréquence, à élever la tension H.F. ainsi produite dans un transformateur accordé, puis à le redresser dans une diode (6H6 ou EB4). Les principaux avantages résident dans la grande facilité de filtrage, puisque la fréquence est de l'ordre de

compliqué, mais ceci nous est imposé par la grande diversité des courants et tensions de chauffage. Les valeurs de

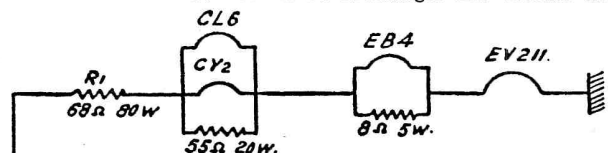


FIG. 2. — Branchement des filaments dans le cas de lampes européennes.

résistances indiquées ont été calculées pour les lampes mentionnées (série américaine). Nous donnons plus loin (fig. 2) un exemple de branchement avec lampes de la

Voulez-vous trouver la T. S. F. POUR TOUS chez votre libraire habituel au début de chaque mois ? Invitez-le simplement à nous demander un service mensuel.



Bras de pick-up FIDELION
avec arrêt automatique

TOURNE-DISQUE
avec mallette ou coffret
MOTEUR SEUL
MICROPHONES

*De la cosse
à l'ébénisterie*
ET RADIOFIL
78, 80, RUE D'HAUTEVILLE
PARIS (X^e)
PRO. 95-12

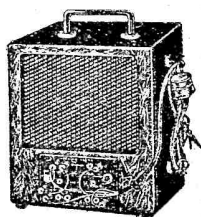
FER A SOUDER

ÉLECTRIQUE
garanti un an



Ado CHABOT, 34, Av. Gambetta, PARIS

Détail Toutes maisons vendant bon matériel

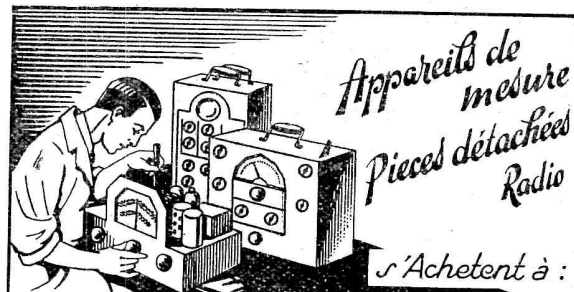


Cet appareil est indispensable
dans tous les ateliers de dépannage

HAUT-PARLEUR UNIVERSEL D'ATELIER

Tous renseignements
et notice sur demande aux

Ets HERSON Rue de la Ribellerie
PITHIVIERS (Loiret)



RADIO-COMPTOIR DU SUD-EST

57, RUE PIERRE CORNEILLE, LYON
Le plus grand choix, les meilleurs prix
Catalogue sur simple demande

*Adjoignez vous
la vente...*

de nos INTERPHONES

AGENTS DISTRIBUTEURS
OFFICIELS ET EXCLUSIFS
DEMANDES DANS TOUTES
RÉGIONS

conditions avantageuses
livraison rapide
NOTICE SUR DEMANDE

Etablts HERGER

10, RUE DE L'HOPITAL - FIRMINY (Loire)



Radio « SYLVIANE »

DUMONT
Constructeur

POSTES RÉCEPTEURS PIÈCES DÉTACHÉES

Electriciens, consultez-nous !

2, RUE DUHEM - LILLE (NORD)

JEUNES !

APPRENEZ UN MÉTIER D'AVENIR

Faites-vous une situation intéressante dans Industrie et Commerce Auto en suivant nos cours par **correspondance** qui feront de vous techniciens et mécaniciens de 1^{er} ordre. Prépar. brevet automob. militaire (armée motorisée).

COURS TECHNIQUES AUTO

rue du Docteur-Cordier, St-Quentin (Aisne)

Renseignements gratuits sur demande

VITE et BIEN SERVI

TOUTES

PIÈCES DÉTACHÉES

C.V. — Cadran — Potent. — Cond. — Résist. — P.V.P.
Moteurs — Bobinages — Fils — Châssis — Supports — Tsfos
H.P. exc. et A.P. — Ébénisteries Luxe, Etc. Etc.

SOC.

" RECTA "

Dir. G. PÉTRIK

37, AVENUE LEDRU-ROLLIN, PARIS-XII^e

3 minutes

des gares de Lyon, d'Austerlitz, de Bastille

VITE et BIEN

" RECTA "

SOCIÉTÉ D'EXPLOITATION DE LA PIEZO ÉLECTRICITÉ

S.A.R.L. AU CAPITAL DE 1000.000 DE FRANCS



S.E.P.E

CONSTRUCTEURS

Tout poste MODERNE doit être équipé avec les

QUARTZ PIEZO-ÉLECTRIQUES

fabriqués en grande série par la S. E. P. E.

- 5 AVANTAGES REMARQUABLES.
- AUTOMATISME changement de stations par substitution de quartz.
- STABILITÉ du fonctionnement, dérèglage impossible.
- QUALITÉ acoustique. Sonorité parfaite.
- COMMODITÉ D'EMPLOI, postes principaux obtenus instantanément par simple pression de bouton.

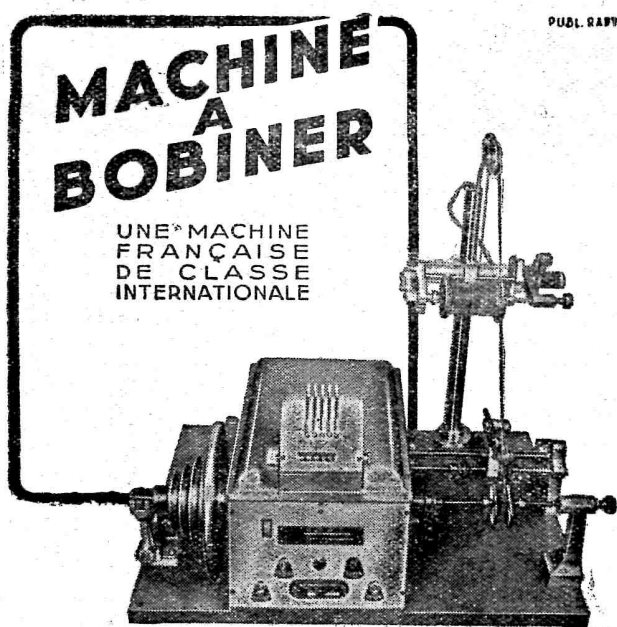
Voir l'article de G. GINIAUX dans ce numéro

La S. E. P. E. est à même de fournir ses différents modèles de quartz dans les délais les plus rapides

Demandez la documentation technique au



SIÈGE SOCIAL: 2^{bis}, rue Mercœur - PARIS XI^e - ROQ. 03-45



PUBL. RAPPY

ET MARGUERITAT

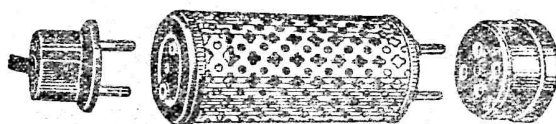
12, Rue VINCENT, PARIS 19^e - Métro: BELLEVILLE
Tél: BOT. 70-05

RÉSISTANCES BOBINÉES

POUR APPAREILS DE MESURES
ET DE T. S. F.

RÉSISTANCES SANS SELF
NI CAPACITÉ

CORDES RÉSISTANTES



ABAISSEURS DE TENSION

ÉTABLISSEMENTS M. BARINGOLZ

103, Bd. LEFEVRE, PARIS 15^e — TÉL. : VAU. 00.79

CLAUDET

LA PLUS PETITE DES
GRANDES MARQUES

LIVRE TOUJOURS SANS DÉLAI
ET SANS LIMITATION DE QUANTITÉ
ses séries...

B. B. 4 portatif. 4 lampes européennes
501 alternatif. 5 lampes américaines
602 alternatif. 6 lampes américaines

QUALITÉ EXCEPTIONNELLE
GARANTIE ABSOLUE
PRIX SANS CONCURRENCE

● RECOMMANDEZ-VOUS DE LA T. S. F. POUR TOUS

CLAUDET 14, rue Michel-Chasles
MÉTRO GARE DE LYON **PARIS - XII^e**

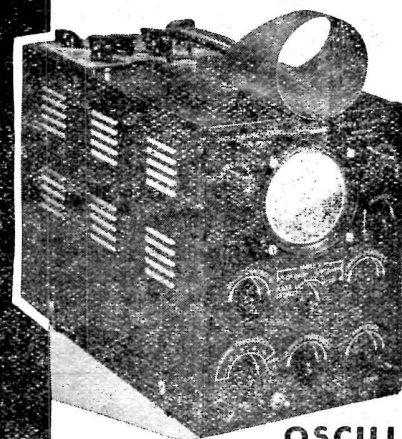
TELEG. : CLODET PARIS 30 — TEL. : DID. 15-42 et 65-67

RIBET & DESJARDINS

S. A. R. L. 600 000 FR.

13, RUE PÉRIER, MONTROUGE
Tél: ALÉ 24-40-41

OSCILLOGRAPHE CATHODIQUE



**OSCILLOGRAPHE
DE SERVICE 267 A**

Balayage à 40.000 périodes par sec.
Amplificateur à grand gain : 2000
Amplificateur à courant continu

ACTAM

AGENCE GÉNÉRALE POUR LA BELGIQUE
ÉTABLISSEMENTS UNIC-RADIO, Belge : 51, QUAI D'AMERCEUR, LIÈGE

RÉCEPTION

TYPES AMÉRICAINS - TYPES EUROPÉENS - TYPES SPÉCIAUX

ÉMISSION

VALVES - TRIODES - TÉTRODES - PENTODES

TUBES A RAYONS CATHODIQUES

MAZDA

COMPAGNIE DES LAMPES

29, RUE DE LISBONNE - PARIS

P 41

Haut Parleurs VEGA



Premier Constructeur qui utilisa le laboratoire d'essais le mieux équipé pour haut-parleurs

VEGA construit

en grande série avec un outillage perfectionné des haut-parleurs dont toutes les pièces sans exception sont fabriquées sur place

VEGA construit aussi

des HAUT PARLEURS spéciaux pour Public-address et Cinéma



des MICROPHONES

Qualité **VEGA**, noblesse **OBLIGE...**

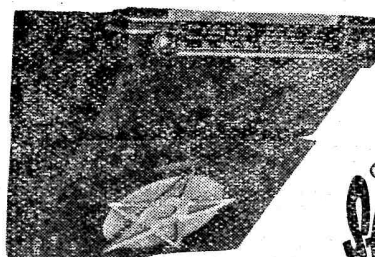
52, Rue du Surmeli n



Paris, Tél. Mén. 73-10

UN NOUVEAU DÉBOUCHÉ POUR REVENDEURS

AUTO-RADIO



POSTE-AUTO
DE
CONCEPTION
INÉDITE !...



- CONSTRUCTION ENTièrement MÉTALLIQUE
- Haut-Parleur incorporé amovible
- Superhétérodyne toutes ondes
- Grand cadran en noms de stations
- Alimentation par commutatrices
- Faible encombrement. PRIX ÉTUDIÉ

Réalisation française supérieure aux U. S. A.

ETS A. SARNETTE

26, Rue THOMAS - MARSEILLE (B.-du-R.)
PARIS - 78, Av. des Champs-Élysées - ELY. 99-90

PUBLÉDITEC



Un poste de radio gratuit

Comme avant la guerre

L'ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE fournit gratuitement à tous ses élèves le matériel nécessaire à la construction d'un récepteur moderne.

Ainsi les **COURS TECHNIQUES** par correspondance sont complétés par des **TRAVAUX PRATIQUES**.

Vous-même, sous la direction de votre professeur, Géo MOUSSERON, construirez un poste de T. S. F.

CE POSTE, TERMINÉ, RESTERA VOTRE PROPRIÉTÉ.

Renseignements & Documentation gratuits :

PUBL. RAPPY

ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE
51, BOULEVARD MAGENTA - PARIS 10^e

PUBL. BONNANGE

**PROFESSIONNELS
DE LA RADIO
CENTRALISEZ
tous vos achats
chez le plus ancien
et le plus important
GROSSISTE**



★ 4, RUE DE LA BOURSE - PARIS (2^e)
TÉL. : RICHELIEU 62-60 - MAISON FONDÉE EN 1920

Professionnels...

**Pour les luttes commerciales d'aujourd'hui
comme de demain, soyez prêts !**

UNE TECHNIQUE SURE ALLIÉE A UNE QUALITÉ DE PREMIER
ORDRE... VOICI LES RAISONS DE NOS SUCCÈS...

ELLES SERONT LES VOTRES !

★ NOS MODÈLES 1946-1947

6 lampes américaines luxe	6 lampes américaines courant
5 lampes américaines	4 lampes américaines
5 lampes miniature européennes	

NOS POSTES SONT GARANTIS UN AN - LAMPES 3 MOIS

★ **QUELQUES AGENCES DE PROVINCE
sont encore disponibles**



AUTRES FABRICATIONS

PUBLIC-ADRESS — AMPLIFICATEURS
EMETTEURS-RÉCEPTEURS — TÉLÉVISION

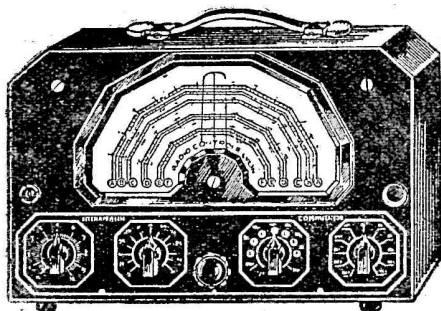
Tous renseignements aux

CONSTRUCTIONS RADIOÉLECTRIQUES PROFESSIONNELLES

Société à responsabilité limitée au capital de 250.000 francs
18, RUE ERNEST-RENAN - PARIS (15^e)

PUBLÉDITEC

PROFESSIONNELS, ALLEZ DE L'AVANT



Hétérodyne Master

L'HETERODYNE DE REGLAGE
INDISPENSABLE A TOUS LES DEPANNEURS
ET TECHNICIENS

Bottier en aluminium coulé grand cadran lumineux de 24 cm. • 7 gammes couvrant de 10 à 5.000 m. | graduation en kilocycles et mètres • 9 points fixes pour alignement rapide • Atténuateur double à vane • Modulation à 400 périodes au extérieure

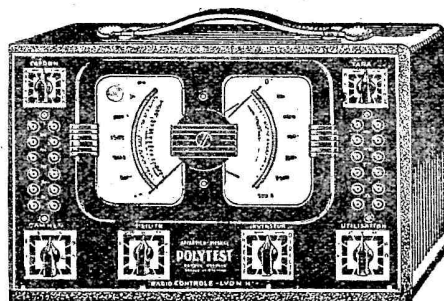
Equipez vos Ateliers, vos Laboratoires...

avec notre MATERIEL DE MESURES, dont la réputation n'est plus à faire...

VOUS AUGMENTEREZ AINSI LA VALEUR TECHNIQUE DE VOTRE PRODUCTION

Demandez la nouvelle DOCUMENTATION COMPLETE pour tous les APPAREILS de notre fabrication.

- ★ Lampemètres
- ★ Voltmètre à lampe
- ★ Oscillographes
- ★ Modulateurs de fréquence
- ★ Analyseurs
- ★ Décades de résistance etc., etc.



Le Polytest

APPAREIL DE PRECISION AUX POSSIBILITES MULTIPLES

● Appareil de mesure à double aiguille couteau et double cadran de grande dimension, à miroir ● Toutes les sensibilités en lecture directe ● Voltmètre en continu et alternatif, résistance interne 5.000 ohms par volt en continu ● Outputmètre et décalibremètre à lecture directe ● Micro et milliampermètre continu ● Ohmmètre à 5 gammes de 1/10 ohms à 10 megohms ● Capacimètre à 3 gammes de 25 mmf à 100 mfd

RADIO CONTROLE

141, RUE BOILEAU-LYON - TELEPHONE : LALANDE 43.18

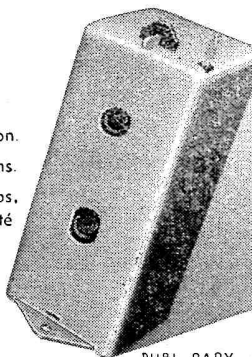
TRANSFORMATEURS M.F. SERIE I.S



- Nouveau montage mécanique.
- Climatization par double imprégnation.
- Insensibilité aux chocs et vibrations.
- Stabilité parfaite en fonction du temps, de la température et de l'humidité

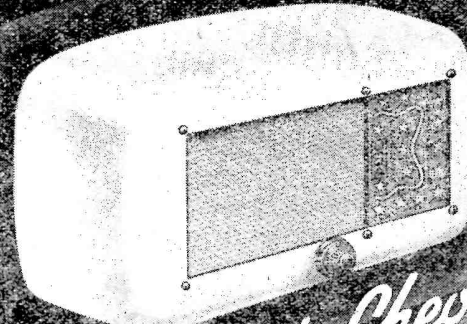
SUPERSONIC

34, RUE DE FLANDRE
PARIS 19^e Nord 79-64



PUBL. RAY

Radio Péronnet



Le Poste de Chevet
Chic - Maniable
Léger - Sensible

APPAREIL BREVETÉ
MODÈLE & MARQUE DÉPOSÉS

TYPE USA
MUSICAL - ROBUSTE
COFFRET LAQUÉ IVOIRE
CADRAN MIROIR LUMINEUX
ÉTALONNÉ SUR 25 STATIONS
MONO - COMMANDE UNIGAMME
TOUS COURANTS

DEMANDEZ DOCUMENTATION & TARIFS

Dans la Radio et l'Electricité

"En moins d'un an j'ai pu gagner 12.000 frs. par mois"

"...Très vite j'ai su faire des dépannages. Après quelques semaines j'ai pu faire des installations difficiles. Maintenant je gagne bien ma vie"

Voilà ce que nous dit un de nos anciens élèves qui n'avait pas la moindre connaissance en électricité avant de suivre notre enseignement

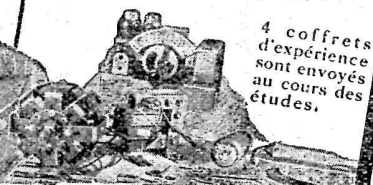
SANS QUITTER VOTRE EMPLOI

Vous pouvez suivre les cours chez vous par correspondance. Ils vous demanderont à peine une heure par jour d'un travail qui, rapidement, vous passionnera ; et vous serez surpris des prodigieux résultats que vous obtiendrez grâce à notre méthode moderne d'enseignement.



C'est en vous exerçant sur un matériel véritable que vous ferez des progrès rapides.

4 coffrets d'expérience sont envoyés au cours des études.



Dès aujourd'hui demandez notre album *L'Electricité, la Radio et leurs applications* (Cinéma - Télévision, etc.) Joindre 10 frs pour tous frais.



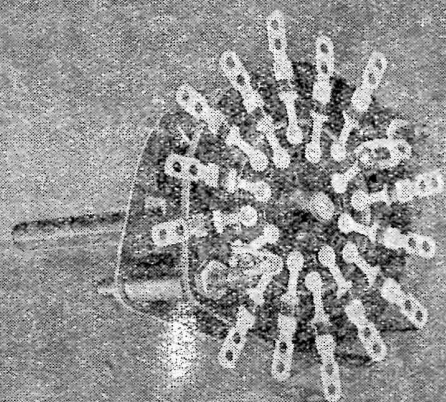
Nom _____
Adresse _____

INSTITUT ELECTRO-RADIO

6, RUE DE Téhéran - PARIS, 8^e

C.I.M.E. présente
son nouveau

CONTACTEUR 16.P
BREVETÉ S.G.D.G. à 16 Positions

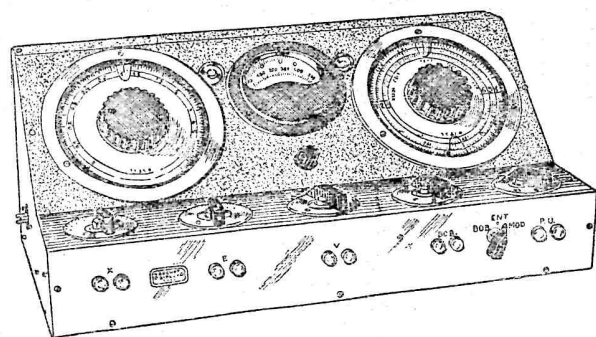


17, RUE DES PRUNIER
PARIS XX^e **C.I.M.E.** S.A.R.L. C^{ap} 1.000.000
TEL. MÉN. 90-56 et la suite

APPAREILS DE MESURES

"BIPLIX"

LICENCE LUCIEN CHRÉTIEN



HÉTÉRODYNES H.F et B.F.
PONT DE MESURES
WATTMÈTRE DE SORTIE
LAMPÈMÈTRE
CAPACIMÈTRES SPÉCIAUX

Demandez la documentation spéciale aux Ets :

BOUCHET & C^{ie} - PARIS (15^e)

30 bis, rue Cauchy - Tél. VAUG. 45-93

*Une Situation
d'avenir en
étudiant chez soi*

DESSIN INDUSTRIEL RADIO

Méthode d'enseignement
INÉDITE, EFFICACE et RAPIDE
sous la direction de profes-
seurs de valeur.

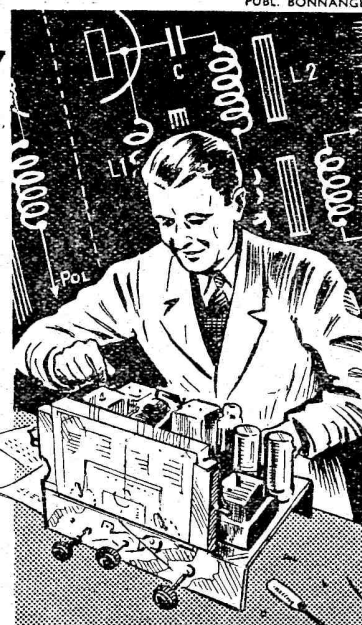
Préparation aux diplômes de :
DESSINATEUR CALQUEUR
DESSINATEUR DÉTAILLANT
DESSINATEUR PROJETEUR
C. A. P.
BACCALAURÉATS TECHNIQUES
des carrières sédui-
santes et bien rémunérées.

Méthode d'enseignement
technique et pratique
comportant des travaux
à domicile et à l'école.

Préparation aux diplômes de :
MONTEUR
CHEF MONTEUR
SOUS-INGÉNIEUR, etc.
PRÉPARATION
AUX EXAMENS OFFICIELS
un métier nouveau aux
perspectives illimitées.

Nos services d'Orientation Professionnelle et de
placement sont à la disposition
de nos élèves.

DOCUMENTATION GRATUITE
(SPÉCIFIER LA BRANCHE CHOISIE)



PUBL. BONNANGE

INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE 11, RUE CHALGRIN - PARIS (16^e)

POUR LA BELGIQUE, S'ADRESSER

I. P. P. - 33, RUE VANDERMAELEN, A BRUXELLES-MOLENBEECK

CENTRAL-RADIO

MAISON FONDÉE EN 1920

RESTE TOUJOURS

LE GRAND SPÉCIALISTE

*Appareils de
mesures*

le plus grand choix des
meilleures marques.

Pièces détachées

des plus anciennes aux
dernières nouveautés
en stock.

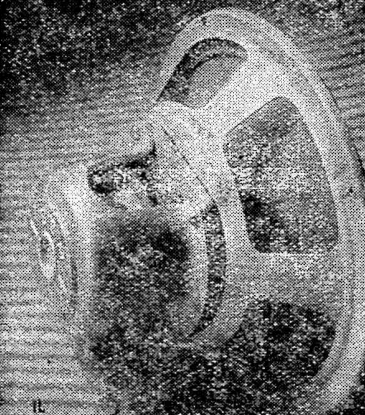
Amplificateurs

de 6 à 60 watts avec
H. P.

35, RUE DE ROME
PARIS
A 50 MÈTRES DE LA GARE S^t LAZARE
Tél. LAB. 12-00 & 12-01

PUBLIRAPY

DEPUIS L'AUBE DE LA RADIO...



IL
Y A DES
H. P. S. E. M.
imbattables
POUR CHAQUE USAGE.

HAUT-PARLEURS

26, RUE DE
LAGNY
PARIS (20^e)

S.E.M.

TÉLÉPHONE
DORIAN
43-81

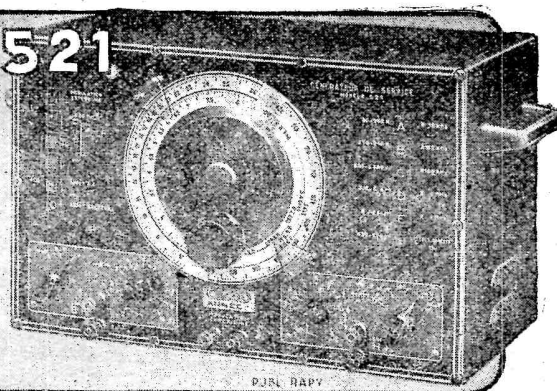
LA PUBLICITÉ TECHNIQUE

GÉNÉRATEUR DE SERVICE 521

- 5 Gammes de 80 KC/s à 26 MC/s
- Taux de modulation réglable de 0 à 60 %
- 1 Gamme M. F. étalée 420 à 520 KC/s
- Sortie H. F. à double atténuateur étalonné
- Points fixes d'alignement standard Caire
- Tension de sortie H.F. variable de 1p Va 100 mV
- 3 Fréquences de modulation 400-1000-2500 p/s.
- Sortie distincte de la B.F. à double atténuateur étalonné de 0 à 10 V.

CENTRAD

2, Rue de la Paix
ANNECY Hte Savoie



HERMÈS-RADIO

la grande marque française

Constructions Electriques E. ROCH
SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 1.000.000 DE FRANCS
ANNECY Haute-Savoie



CONDENSATEURS PAPIER & MICA
RESISTANCES - POTENTIOMÈTRES
BOBINAGES - C. V. et CADRANS
APPAREILS DE MESURES
AMPLIFICATEURS

Pièces détachées pour dépannage

Agent général des
microphones piézo "La Modulation"

Demandez tarif général

Vente exclusivement aux Constructeurs, Commerçants & Artisans

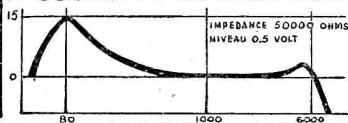
SIGMA-JACOB SA

17, RUE MARTEL - PARIS X^e
Tél. PRO. 78-38

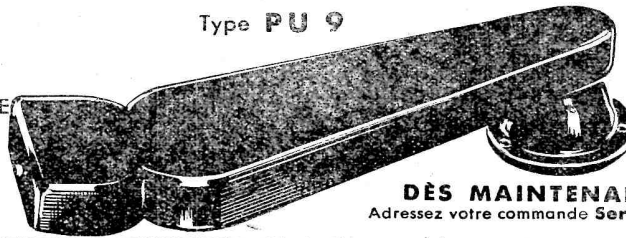
PUBL-RAPY



présente
UN PICK-UP DE QUALITÉ
A COURBE DE RÉPONSE CORRIGÉE



Type **PU 9**



DÈS MAINTENANT
Adressez votre commande **Service PU.**

LABORATOIRE INDUSTRIEL D'ÉLECTRICITÉ

Publi COIRAT N° 23

41, RUE ÉMILE-ZOLA MONTREUIL-SOUS-BOIS - AVRON 39-20

LA RADIO



S'APPREND AUSSI PAR CORRESPONDANCE

ÉCOLE CENTRALE DE T.S.F



2 RUE DE LA LUNE PARIS

PLUS DE 70 % des candidats reçus aux examens officiels sont des élèves de l'Ecole (résultats contrôlables au Ministère des P. T. T.)

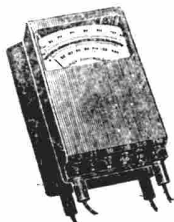
IL N'EXISTE PAS D'AUTRE ÉCOLE
pouvant vous donner la garantie d'un pareil coefficient de réussite.

guide des carrières gratuit sur demande.

PUBLICITÉS RÉUNIES

QUELQUES APPAREILS INDISPENSABLES AUX DÉPANNEURS

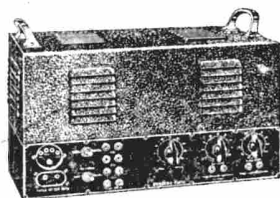
Super-Contrôleur type 24



Appareil permettant des mesures de 0,2 volt à 750 volts et de 40 microampères à 7,5 ampères et plus, en employant des résistances extérieures, des shunts ou une pince transformateur. Fonctionne en courant continu et alternatif. Sensibilités : 8-80-150 milliampères, 1,5-7,5 ampères.

Prix 3.975

AMPLIFICATEUR. Spécialement destiné aux salles de bal, dancings, etc.



12 watts modulé. Fonctionnant sur courant alternatif 50 périodes de 105 à 250 volts. Deux entrées sont prévues pour l'emploi d'un pick-up cristallin ou magnétique.

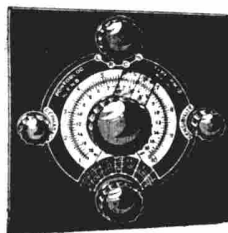
Sensibilité : 700 microvolts.

Cet ampli est livré avec un H. P. de 28 cm. L'excitation est fournie par l'appareil.

Prix sur demande.

Nous pouvons vous fournir un ampli plus puissant de 15 watts ou haute fidélité. Nous consulter.

PONTOBLOC P. M. 18



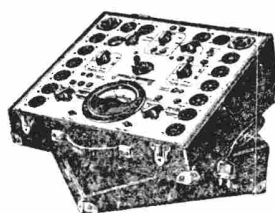
Appareil offrant les possibilités suivantes :

- 1° Mesure des résistances en 6 gammes ;
- 2° Mesure des capacités en 6 gammes ;
- 3° Mesure des bobines de self induction en 6 gammes ;
- 4° Comparaison en % par rapport à un étalon extérieur des résistances, capacités et bobines de self induction. Alimentation tous courants.

Un galvanomètre, un téléphone ou un œil magique peuvent servir d'appareil de zéro. Livré avec notice de montage et d'emploi, permet de constituer à peu de frais un appareil de mesure commode et précis.. 3.300

LAMPÈMÈTRE ANALYSEUR « MB »

NOUVEAU MODELE PERFECTIONNE
OFFRANT LES AVANTAGES SUIVANTS :



- 1° Lampe vérifiée dans son fonctionnement normal ;
- 2° Contrôles séparés du débit plaque et du débit grille-écran ;
- 3° L'inverseur permet le contrôle des lampes multiples ;
- 4° Contrôle des lampes et valves modernes « LOCTAL », séries européennes et américaines ;
- 5° La mesure des tensions en courant continu de 0 à 1.000 volts ;
- 6° La mesure des courants de fuite des condensateurs chimiques ;
- 7° Vérification des résistances, etc., et d'autres vérifications énumérées dans notre brochure technique adressée contre 5 fr. en timbre. Présenté dans un coffret gainé à couvercle démontable. 7.895

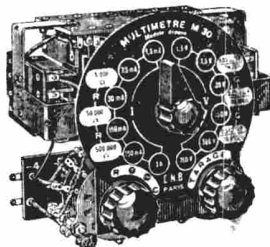
LAMPÈMÈTRE-CONTROLEUR UNIVERSEL

Nouveau modèle, Type 205.
Cet appareil de précision comporte 3 éléments indispensables à tous dépanneurs :

- 1° Un LAMPÈMÈTRE perfectionné permettant l'essai et le contrôle d'un nombre beaucoup plus important de tubes, simples ou multiples, avec contrôle efficace et simplifié de l'isolement entre électrodes.
- 2° Un véritable CONTRÔLEUR UNIVERSEL complet pour la mesure des tensions et des intensités en alternatif et en continu.
- Le Galvanomètre utilisé est à cadre mobile de 300 microampères.
- 3° Un CAPACIMÈTRE à lecture directe. Encombrement réduit 365 X 315 X 165. Poids : 7 kgs.

Prix 11.500

BLOC MULTIMÈTRE M. 30



Ensemble de shunts et de résistances étalonnées monté sur contacteur. Permet l'utilisation d'un microampèremètre gradué de 0 à 500 en multimètre à 50 sensibilités.

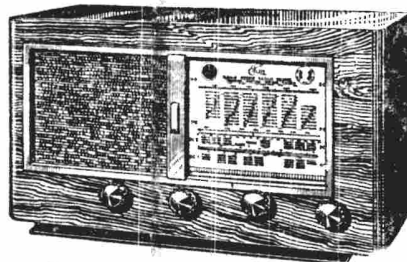
Tensions en continu et en alternatif : 0 à 1,5 volts, 7,5 volts, 30 volts, 150 volts, 300 volts et 750 volts.

Intensités en continu et en alternatif : 0 à 5.000 ohms, 50.000 ohms, 500.000 ohms.

Capacités en alternatif (secteur 110 v.) : 0,005 à 0,1 0,005 à 1 - 0,5 à 10 microfarads 3.300

Notice contre 2 fr. en timbre.

NOUVEAU RÉCEPTEUR « GRAND SUPER »



6 lampes, y compris l'œil magique, bénéficiant des derniers progrès de la technique ; 3 gammes d'ondes (OC-PO-GO), nouveaux bobinages à fer, antifading à grand effet, prise pour PU et HP supplémentaire dynamique de 21 cm assurant une musicalité parfaite. Lampes utilisées : 6A8, 6K7, 6Q7, 6V6, 5Y3, 6AF7. Dimensions : 535 X 300 X 250 mm. Poids 9 kgs. Fonctionne sur courant alternatif 110-220 volts. Prix homologué (complet en ordre de marche), toutes taxes comprises. Port et emballage en plus..... 9.500

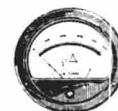


MOTEUR TOURNÉ-DISQUE entièrement blindé, très puissant. Plateau de 30 cm. Alternatif 110 et 220 volts. Moteur robuste et silencieux 3.900



BRAS DE PICK-UP..... 895

MICROAMPEREMÈTRE



de 0 à 500 à cadre mobile, pivotage sur ruban avec correcteur de température et miroir antiparallaxe. Remise à zéro. Cadran 100 mm

Prix.. 1.695

GÉNÉRATEUR A 45 « SUPERSONIC »



Oscillateur. HAUTE-FRÉQUENCE EN MONTAGE " Feed Back " de 100 kcs à 30 mcs sans trous (3.000 m à 10 m.), modulé à 400 périodes par la plaque.

ATTENUATEUR PAR POTENTIOMÈTRE BLINDÉ. ALIMENTATION TOUS COURANTS ENTIÈREMENT ISOLÉ DU COFFRET et du CIRCUIT DE SORTIE.

REALISE POUR LE DÉPANNAGE ET L'ÉTALONNAGE RAPIDE DES RÉCEPTEURS DE RADIO.

CET APPAREIL EST D'UN TRANSPORT FACILE. 7.000

Prix 7.000

ATTENTION !... Aucun envoi contre remboursement.

Tous ces prix s'entendent port et emballage en plus.

LE PLUS GRAND CHOIX DE TOUTE LA FRANCE

APPAREILS DE MESURE, PIÈCES DÉTACHÉES, POSTES RÉCEPTEURS. DEMANDEZ LA LISTE DE NOTRE MATÉRIEL DISPONIBLE AINSI QUE DE NOS OUVRAGES DE RADIO CONTRE 6 francs EN TIMBRES

COMPTOIR MB RADIOPHONIQUE

160, Rue MONTMARTRE-PARIS OUVERT TOUS LES JOURS, SAUF DIMANCHE ET LUNDI, DE 8 H. 30 à 12 H. ET DE 14 H. à 18 H. 30

Expéditions immédiates contre mandat à la Commande. C. C. P. Paris 443.39