

T.S.F. *POUR* TOUS

REVUE MENSUELLE DES
PROFESSIONNELS DE LA RADIO

22^e ANNÉE
N° 214 (47)
AOUT 1946

RÉDACTEUR EN CHEF,
LUCIEN CHRÉTIEN

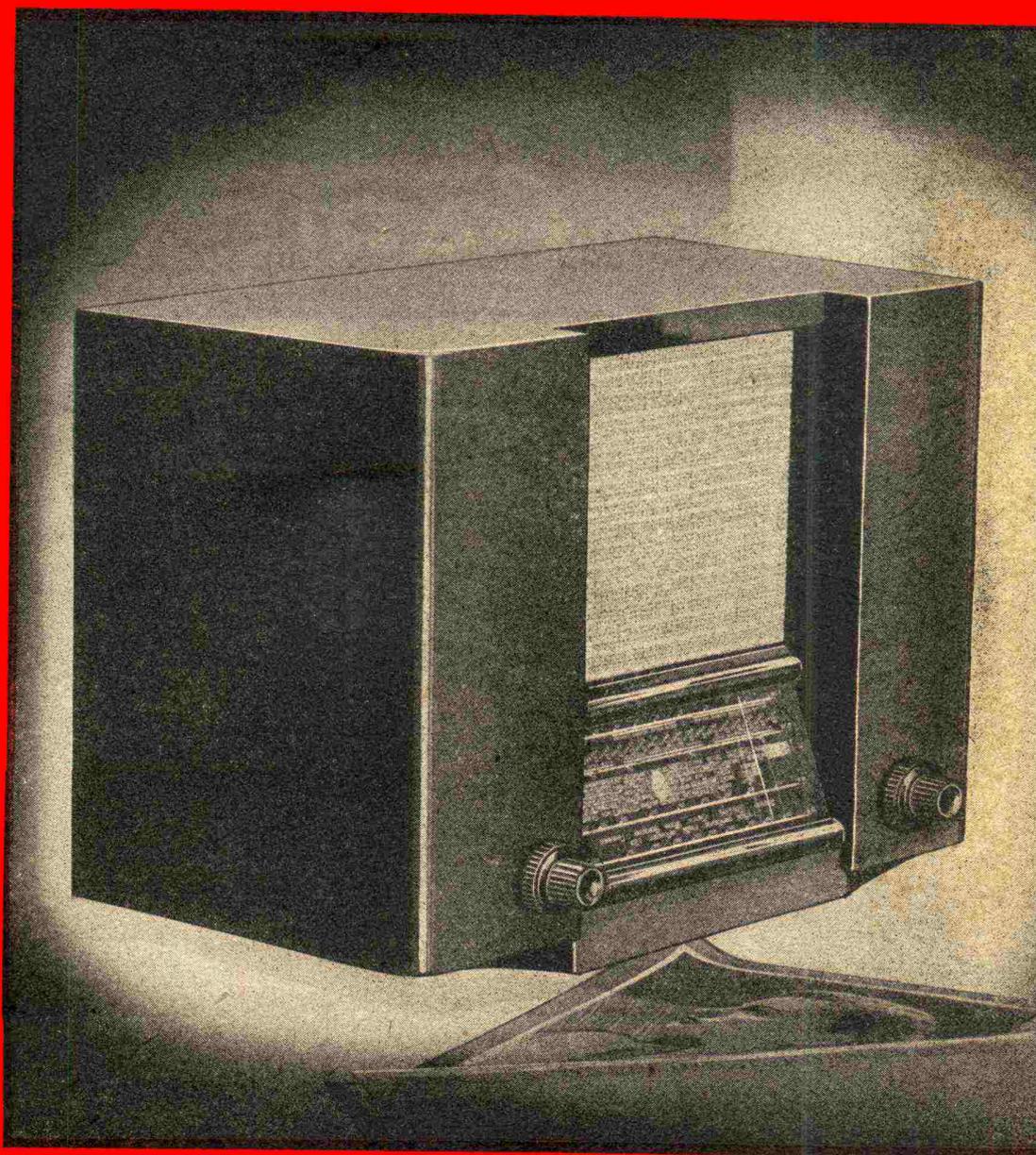
SOMMAIRE

La commande automatique de sensibilité ou « antifading », étude de Louis BOË.
— Correction de la courbe de transmission d'un amplificateur par la contre-réaction, par Lucien CHRÉTIEN.
— Les récepteurs de trafic, les émetteurs-récepteurs, les téléviseurs, les amplis sonorisation et cinéma et les interphones à la Foire de Paris, par Georges GINIAUX.
— Le mystère de la propagation des ondes courtes et très courtes, par Henry PIRAUX.
— De Madagascar à la bombe atomique, par Géo MOUSSERON.
— Des orchestres de 2.000 musiciens ? par André MOLES.
— Le Courrier technique, ect..., et schéma d'un récepteur sur piles à lampes miniatures avec les conditions d'emploi de la lampe 1 R 5.

« Contre »

Art, perfection, technique et beauté, telles sont les caractéristiques du récepteur « RYTHME » de la Sadir exposé à la Foire de Paris

28^{Frs}
—
36 Pages



ETIENNE CHIRON - EDITEUR - PARIS

39 SENSIBILITÉS !

CONTROLEUR UNIVERSEL 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^o-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



8, 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, COLONIES, DÉFENSE DU TERRITOIRE, POLICE, DÉPANNAGE, CONSTRUCTION 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 ÉLECTRICITÉ De nombreuses situations sont en perspective dans la Mécanique générale, les Constructions aéronautiques et l'Électricité. 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 Mécaniciens d'aéronefs et de Pilotes.

ARMEMENT Concours d'Agents techniques et d'Ingénieurs 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^e

<p>ABONNEMENTS</p> <p>FRANCE 290 francs ÉTRANGER 370 francs</p> <p>■ ■</p> <p>Tous les ABONNEMENTS doivent être adressés au nom du Directeur Etienne CHIRON</p>	<p>Toute la correspondance doit être adressée : à M. Etienne CHIRON, 40, rue de Seine, à PARIS, 6^e Ar.</p> <p>COMPTES DE CHEQUES POSTAUX : PARIS 55-35</p> <p>■</p> <p>TELEPHONE : DAN. 47-56 Rédacteur en chef : Lucien CHRÉTIEN</p>	<p>R. DOMENACH, Régisseur exclusif de la publicité, 161, Bd Saint-Germain, PARIS (6^e) TEL. DAN. 47-58 et LIT. 79-53.</p> <p>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.</p>
--	--	--

ÉDITORIAL

THÈMES VARIÉS

REYNALDO HAHN, actuel directeur de l'Opéra, compositeur de réputation mondiale, chef d'orchestre incomparable, est aussi un écrivain de grand talent. Nous recommandons vivement, aux lecteurs amateurs de musique, l'ouvrage qu'il vient de publier sous le titre « THÈMES VARIÉS ». Ils y puiseront de précieux enseignements sur la musique. Le livre, écrit d'une plume frémissante d'esprit, est plein de souvenirs précieux, d'anecdotes amusantes, et d'aperçus ingénieux. Nous en extrayons le passage ci-dessous, publié sous le titre « NOUVEAUX MÉLOMANES ».

« Le règne de la musique mécanique a eu, entre autres conséquences, celle de donner naissance à une espèce particulière d'auditeurs : ceux qui, d'une oreille affinée, mais éduquée de façon spéciale, est aiguillée vers la réalisation matérielle de la musique plutôt que par la musique elle-même. Pour eux, ce qui compte, c'est beaucoup moins la valeur de ce qu'un appareil reproduit que la façon dont il le reproduit. Leur plaisir n'est complet que lorsqu'il n'est troublé par aucun bruit étranger que le vrai musicien n'entend guère ou n'écoute pas s'il les entend, mais que les nouveaux mélomanes considèrent comme intolérables, et de nature à tout gêner. S'il s'agit de T. S. F., ils sont à l'affût des moindres « parasites », tressaillant au moindre soupçon d'« induction » ; s'il s'agit de phonographe, ce sont les « bruits de fond ou de surface » qui les préoccupent, tandis que la musique qui se déroule et la façon dont elle est interprétée ne retient que secondairement leur attention. Insensibles aux qualités ou aux défauts d'un chanteur, indifférents à ce qu'ils peuvent avoir de bon ou de mauvais dans une exécution instrumentale, ils sont impitoyables pour la plus négligeable imperfection du rendu technique ou débordants d'enthousiasme si sa réussite est complète. »

Très piquant sous la plume d'un musicien, ce passage appelle, nous semble-t-il, quelques remarques. Le point de vue du technicien nous paraît parfaitement défendable. Il ne s'agit pas, naturellement, de prendre la défense de ceux qui, n'ayant aucune connaissance musicale, n'admirent que la seule qualité de reproduction.

Un tableau tout enfumé par le temps, une vieille photographie passée peuvent constituer de précieux souvenirs pour qui a connu le sujet du tableau ou le visage qui n'apparaît plus qu'à peine, dans la demi-teinte jaunie de l'émulsion photographique... Ce n'est plus qu'une bouée où s'accrochent les souvenirs... De même que la saveur retrouvée de la brioche, trempée dans la tasse de thé, permettait au personnage de PROUST de reconstituer un défilé interminable de souvenirs : de même, les sons fêlés qui émergent d'un vieux disque d'Emma Calvé permettent à Reynaldo Hahn de reconstituer la voix magique de la grande chanteuse...

Mais nous n'avons pas tous eu le privilège d'entendre directement Emma Calvé... et notre mémoire demeure, naturellement, impuissante à recréer ce qu'elle n'a jamais enregistré !

Reynaldo Hahn n'a pas même besoin d'un disque... Il l'écrit ailleurs, dans le même livre. Il lui suffit de « lire » une partition pour reconstituer un concerto de Mozart ou tel passage d'un opéra oublié... oui, sans doute, mais tout le monde n'est pas Reynaldo Hahn...

Nous sommes tous les victimes de notre métier... Nous subissons, malgré nous, une certaine déformation professionnelle. Certains techniciens (je suis un de ceux-là) exagèrent peut-être l'importance de la fidélité musicale. N'en déplaise à Reynaldo Hahn, il n'est pas question de considérer seulement la qualité de la transmission, sans tenir compte de la qualité de ce qu'on transmet. Mais pour que le mélomane moyen puisse trouver un plaisir musical, il faut D'ABORD que cette qualité existe. Reynaldo Hahn refuserait certainement de diriger un orchestre dont on aurait éliminé les notes basses : violoncelles avec deux cordes seulement, suppression de la batterie, de la contrebasse, amputation d'un bon tiers du clavier du piano, etc... Il prétendrait que le compositeur n'a pas voulu cela. Et il aurait raison. C'est pourtant ce que produit un mauvais système reproducteur.

Pendant qu'il dirige l'orchestre de l'Opéra, Reynaldo Hahn trouverait du plus mauvais goût qu'un auditeur tire quelques coups de pistolet au hasard (parasites atmosphériques) et s'amuse à imiter le bruit que fait une locomotive quand la soupape de sûreté laisse échapper la vapeur (bruit de fond).

En réalité, Reynaldo Hahn est, lui aussi, victime d'une déformation professionnelle. Ce n'est pas la même que la nôtre et voilà tout...



D'ailleurs, ne se contredit-il pas lui-même, quand, dans un autre passage du même ouvrage, il exprime son admiration pour les qualités acoustiques incomparables de la Salle des Concerts du Conservatoire ?...

Ne pourrait-on reprendre son thème... en le variant légèrement... pour démontrer que la qualité acoustique d'une salle n'agit que sur la « réalisation matérielle » de la musique et nullement sur la « façon dont elle est interprétée... » ?

Pour terminer sur une autre note, nous citerons une anecdote vécue, il y a déjà un certain nombre d'années. Il s'agissait de transmettre de la musique par haut-parleur. Sur la scène, il y avait un piano caché derrière un paravent et un haut-parleur. Dans les coulisses, il y avait un autre piano, un microphone et un amplificateur. Dans la salle, il y avait quelques techniciens et un musicien célèbre (d'ailleurs cité à plusieurs reprises par Reynaldo Hahn, dans « THÈMES VARIÉS »).

On avait essayé différents emplacements, différents microphones, différentes modifications de l'amplificateur, et l'on avait demandé l'avis de l'éminent musicien...

— Et qu'en dites-vous, mon cher Maître ? demanda celui qu'on nommerait aujourd'hui l'ingénieur du son.

L'augure écouta, pendant une bonne minute, réfléchit... et décréta :

— C'était beaucoup mieux tout à l'heure...

Or, à ce moment-là, il n'y avait ni haut-parleur, ni microphone : l'éminent artiste écoutait directement le piano placé derrière le paravent.

Lucien CHRÉTIEN.

NOUVEAUTÉS PARUES

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 : 150 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 nouveaux 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 : 240 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 7a 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 : 96 francs. Port : 8 fr.

Les Editions Etienne CHIRON peuvent procurer : la LISTE ALPHABÉTIQUE DES INDICATIFS D'APPEL DES STATIONS TERRESTRES, MOBILES ET FIXES, éditée par le Bureau de l'Union Internationale des Télécommunications à Berne (Suisse) en septembre 1943.

Un volume : 250 francs, port : 20 francs, y compris l'abonnement aux suppléments qui seront édités par Berne.

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

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

Veillez m'inscrire pour un abonnement d'un an à votre revue à partir du n° _____ 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 RECOMMANDÉ 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.

LA COMMANDE AUTOMATIQUE DE SENSIBILITÉ ou « ANTIFADING »

par Louis BOË, ingénieur-Conseil

On appelle « *commande automatique de sensibilité* » tout dispositif qui, agissant automatiquement sur la sensibilité d'un radio-récepteur a pour but de régulariser — à *taux de modulation déterminé* — l'amplitude des oscillations de sortie. En d'autres termes, ce dispositif a pour rôle de rendre — toujours pour un *taux de modulation déterminé* — la *tension de sortie à peu près uniforme, quelle que soit l'intensité des signaux captés par l'antenne*. On obtient ainsi une régulation de l'intensité sonore moyenne fournie par le haut-parleur, et c'est pourquoi ce dispositif est souvent qualifié de « *Commande automatique de volume sonore* » ou plus simplement de « *C. A. V.* » (1). Nous conserverons cette abréviation, consacrée par l'usage et universellement adoptée, en faisant remarquer toutefois qu'il est plus logique de dire « *commande automatique de sensibilité* ».

Une autre propriété de la C. A. V. est de provoquer — dans certaines limites — un effet d'*antifading*. Car on conçoit aisément que, si la C. A. V. permet de recevoir avec approximativement la même puissance deux postes dont les ondes porteuses arrivent avec une intensité différente, elle provoquera aussi une régulation de la puissance sonore moyenne fournie par un même poste, lorsque les ondes de celui-ci se propageront avec une intensité irrégulière.

I. — Principe du dispositif

Pour réaliser une commande automatique en sensibilité, il convient de provoquer automatiquement une *diminution de la sensibilité du récepteur lorsque le signal qu'on reçoit augmente d'intensité*. En effet, comme le signal obtenu à la sortie dépend à la fois de l'amplitude du signal d'entrée et du gain fourni par le récepteur, on comprend que, si ces deux facteurs varient en sens inverse, il puisse y avoir une régulation des oscillations de sortie.

Les dispositifs de C. A. V. habituellement utilisés reposent sur l'emploi des *lampes à pente variable*. On appelle ainsi les lampes dont on peut faire varier la pente, c'est-à-dire prati-

quement le *gain*, en agissant sur la tension de polarisation. La pente prend une valeur d'autant plus faible que la tension de polarisation devient plus négative.

Comme dans le circuit de détection, on peut faire apparaître une tension continue négative qui varie avec l'amplitude du signal, on conçoit qu'on peut obtenir une action régulatrice (c'est-à-dire une commande automatique de sensibilité) en adoptant, comme tension de polarisation des lampes à pente variable du radio-récepteur, la tension continue négative obtenue dans le circuit de détection.

Le schéma de principe d'un dispositif de C. A. V. est donné figure 1.

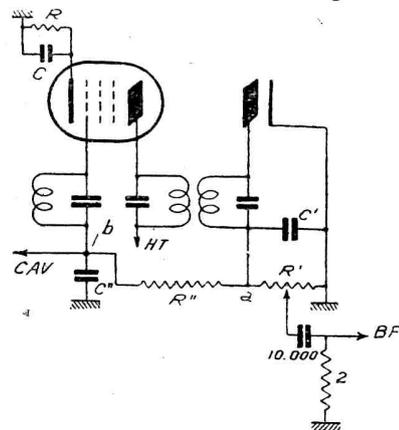


FIG. 1. — Dispositif simple de C. A. V.

La lampe pentode représentée est la lampe amplificatrice qui précède la lampe détectrice. La détection s'effectue au moyen d'une lampe diode dont la charge est constituée par la résistance R' . Aux bornes de cette résistance apparaît une *tension continue, ondulée* au rythme de la basse fréquence. Du fait de la position de cette résistance dans le circuit « *anode-masse* », la tension qui apparaît au point a est une tension négative. C'est donc celle-ci qu'on utilisera comme tension de polarisation des lampes à pente variable. Cependant il conviendra d'éliminer au préalable la composante d'ondulation de basse fréquence; cela se fait très simplement au moyen d'un *filtre simple* constitué de la résistance R'' et du condensateur C' . A ce point, C apparaît donc la tension destinée à

la polarisation des lampes à pente variable. On voit sur le schéma que cette tension de polarisation est appliquée à la lampe amplificatrice représentée. Mais on l'appliquera aussi aux autres lampes amplificatrices à pente variable du récepteur (lampe oscillatrice-modulatrice, lampe HF, et quelquefois première lampe BF).

Il ne faut pas oublier d'assurer la polarisation initiale des lampes soumises à la C. A. V. On sait que, d'une façon générale, les lampes amplificatrices devant fonctionner sans courant grille, il convient de porter leurs grilles de commande à une certaine tension négative (— 2 à — 3 volts). Comme pour les signaux très faibles, la tension de polarisation fournie par la ligne de C. A. V. est négligeable; il faut assurer la *polarisation initiale* des lampes au moyen d'un dispositif spécial. Plusieurs types de montages peuvent être utilisés, mais le plus simple consiste à monter dans le circuit de cathode l'ensemble classique de polarisation: R. C.

II. — Technique de la commande automatique de sensibilité

Essayons d'approfondir un peu les choses. Nous venons de voir que le principe même de la C. A. V. est assez simple, mais où les choses deviennent plus complexes, c'est lorsqu'on veut fixer par des chiffres les limites de la sensibilité dans lesquelles on désire se tenir.

Et tout d'abord apparaît une première difficulté. *Comment définir la sensibilité?* Oh! il y a, bien sûr, des conventions adoptées à ce sujet, et l'on définit officiellement la sensibilité d'un radiorécepteur par le « *nombre de microvolts qu'il faut appliquer aux bornes d'entrée pour obtenir 50 milliwatts à la sortie de l'étage final, le taux de modulation étant de 30 %* ».

A notre avis, il semblerait préférable de définir la sensibilité par la tension qu'il faut appliquer à l'entrée, pour obtenir à la sortie la *puissance nominale* (pratiquement 3 à 4 watts dans les récepteurs du type alternatif); c'est d'ailleurs cette définition qui est adoptée lorsqu'il s'agit de caractériser des amplificateurs d'audio-fréquence.

Quoi qu'il en soit, il semblerait que, pour obtenir la sensibilité désirée, il

(1) Ou V. C. A. comme disent les Anglo-Saxons.

suffirait de considérer seulement l'ensemble des gains HF et BF et qu'il se présenterait donc une indétermination pour le choix de chacun d'eux.

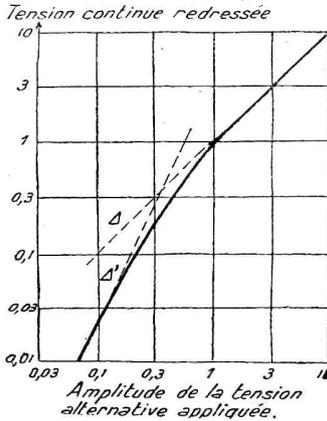


FIG. 2. — Graphique montrant comment varie, dans le cas de la détection diode classique, la tension continue redressée en fonction de l'amplitude de la tension alternative appliquée. Les domaines de la détection linéaire et de la détection quadratique ont été mis facilement en évidence grâce à l'emploi d'échelles logarithmiques.

En réalité, une étude approfondie de la détection (voir fig. 2) montre qu'il faut avoir sur la diode un signal de 2 à 3 volts d'amplitude pour obtenir une détection quasi-linéaire. Notons en passant que cette remarque permettrait de définir la sensibilité d'un appareil comme étant la « tension qu'il faut appliquer à l'entrée pour obtenir sur l'étage détecteur un signal d'amplitude déterminé » ; par exemple 1, 2 ou 3 volts. Il s'agirait là essentiellement d'une sensibilité HF, mais c'est la principale lorsqu'il s'agit d'un radiorécepteur, l'expérience prouvant d'ailleurs que la sensibilité BF est plus souvent trop poussée que pas assez. Il est pourtant simple de calculer l'étage BF ; il suffit qu'une tension déterminée (soit 1/2 volt ou 1/2 volt) permette d'obtenir la puissance nominale de sortie.

Maintenant que nous avons une idée de ce qui doit être obtenu à la détection, passons au circuit d'entrée. L'expérience montre qu'il est inutile d'avoir une sensibilité meilleure que 10 microvolts ; en effet, le bruit de fond ou les bruits parasites recueillis par l'antenne rendront pratiquement inaudibles les émissions reçues trop faiblement.

On estime qu'un émetteur qu'on peut recevoir dans de bonnes conditions fournit à l'entrée une tension d'au moins 100 microvolts. C'est sur ce chiffre que nous baserons nos calculs.

On peut estimer les gains fournis par les étages HF et MF d'un radio-

récepteur, en l'absence de l'action de la C. A. V., de la façon suivante :

Gain dû au circuit d'entrée.	3
Gain de conversion de la changeuse de fréquence.	100
Gain de l'étage moyenne fréquence	100
Soit en tout	30.000

Ces chiffres sont donnés pour fixer les idées ; ils permettent de se rendre compte de l'ordre de grandeur des gains moyens que l'on peut adopter.

Un signal de 100 μV amplifié 30.000 fois donnera 3 volts à la détection, et c'est bien ce que nous désirions.

Examinons maintenant d'un peu plus près le mécanisme de la détection. Reportons à la courbe de la figure 2, qui représente la variation de la tension redressée en fonction de l'amplitude du signal appliqué. Cette courbe est établie en échelles logarithmiques. On voit que pour les tensions supérieures à 2 volts, la détection est pratiquement linéaire (la courbe caractéristique est confondue avec une droite Δ de coefficient angulaire égal à 1) tandis que pour les tensions inférieures à 0,1 volt, la détection est quadratique (la courbe caractéristique se confond

plitude du signal d'antenne. Si nous supposons toujours que le gain de l'amplificateur HF est de 30.000, la nouvelle échelle des abscisses sera obtenue en prenant des valeurs 30.000 fois plus petites, tout le reste restant inchangé.

Considérons d'abord le cas d'un récepteur qui ne posséderait pas de C. A. V. Pour les signaux forts (c'est-à-dire pour ceux dont l'amplitude à l'entrée est supérieure à 100 microvolts), il y a détection linéaire, et la courbe caractéristique est représentée par la branche CD du graphique. Pour les signaux dont l'amplitude à l'entrée est inférieure à 10 microvolts, le rendement de la détection est plus faible, et celle-ci devient rapidement quadratique. Cela veut dire que lorsque le signal d'entrée décroît, le signal redressé décroît encore plus vite (branche AB du graphique). Cette propriété est très favorable. En effet puisque, au-dessous de 10 microvolts, il n'y a guère d'écoute possible à cause des parasites, il est avantageux que ces perturbations se fassent sentir le moins possible ; ceci nous montre aussi pourquoi il y a intérêt à ne pas trop pousser la sensibilité HF. Dans ce cas, en effet, l'écoute du récepteur serait rendue désagréable

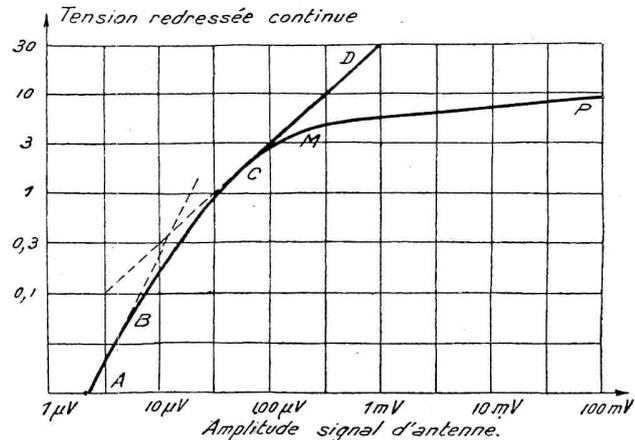


FIG. 3. — Graphique montrant comment varie la tension continue redressée en fonction de l'amplitude du signal d'antenne, lorsque le gain de « l'amplificateur haute fréquence » est de 30.000.

La courbe ABCD serait obtenue s'il n'y avait pas de C. A. V. La courbe ABCMP est obtenue avec une C. A. V. différée de 3 volts.

avec une droite Δ' de coefficient angulaire égal à 2) (1).

Traçons maintenant, figure 3, la courbe montrant comment varie la tension redressée, en fonction non pas du signal sur la diode, mais de l'am-

plitude des bruits parasites apparaissant pendant le réglage, lors de la recherche des stations.

Prenons le cas maintenant d'un récepteur muni d'une commande automatique de sensibilité différée. L'action d'un tel dispositif a pour effet de provoquer une régulation de la tension redressée pour les signaux forts. Supposons, par exemple, que la valeur du déferé soit prise égale à 3 volts ; cela

(1) La courbe caractéristique d'un redressement quadratique est une parabole, lorsqu'on utilise des échelles linéaires. Mais lorsqu'on transforme les échelles linéaires en échelles logarithmiques, la parabole devient une droite de coefficient angulaire égal à 2.

veut dire que la C. A. V. ne commencera à agir que lorsque le signal appliqué sur la diode sera supérieur à 3 volts, ou lorsque le signal d'entrée sera supérieur à 100 microvolts.

Lorsque la C. A. V. agira, la caractéristique : « tension redressée en fonction de la tension d'entrée », ne sera plus la même. Au lieu d'avoir, figure 3, la branche CD, nous aurons la branche CMP. La régulation apportée par la C. A. V. est d'autant meilleure que la branche MP est plus horizontale. Avec un dispositif de C. A. V. ordinaire agissant seulement sur les deux lampes : modulatrice et moyenne fréquence, il est impossible d'avoir une régulation parfaite. Par contre, il est possible d'obtenir un résultat presque parfait, soit en utilisant une C. A. V. amplifiée agissant sur les deux lampes précédentes, soit plus simplement en faisant agir la C. A. V. ordinaire sur la première lampe basse fréquence (celle-ci sera alors du type EF9 ou 6M7).

Faisons remarquer d'ailleurs qu'il n'est nullement nécessaire d'avoir une régulation parfaite et qu'il est même assez logique d'entendre les stations voisines ou puissantes avec plus de force que les stations éloignées.

Pratiquement, on a une excellente régulation si, lorsque la tension d'entrée varie de 100 μ V à 1 volt (c'est-à-dire de 80 décibels), la tension redressée ne varie que de 3 à 10 volts (c'est-à-dire de 10 db). Mais la régulation peut encore être considérée comme tout à fait bonne lorsqu'une dénivellation de 80 décibels à l'entrée ne provoque qu'une dénivellation de 20 décibels à la détection.

Pour savoir si un dispositif de C. A. V. convient, il est donc nécessaire de procéder à un certain nombre de mesures et de construire une courbe analogue à celle de la figure 3, et au moyen de laquelle on se rend compte facilement si la régulation est suffisam-

ment efficace. Bien entendu, au-dessous d'un certain seuil, il n'y a plus de régulation, et il y a même intérêt à ce qu'il n'y ait plus de régulation; c'est d'ailleurs pour cette raison qu'on adopte presque toujours des C. A. V. du « type différé ».

III. — Schémas pratiques de C. A. V.

Le schéma le plus simple permettant à la fois d'obtenir les oscillations de basse fréquence, et de réaliser une commande automatique de sensibilité, est celui représenté, figure 1.

La tension continue ondulée apparaissant aux bornes de la résistance de charge R', c'est-à-dire entre le point a et la masse, est, d'une part, filtrée de sa composante alternative par l'ensemble R''C'' (la tension de C. A. V. apparaît donc en b) et d'autre part dirigée vers la partie BF du récepteur après élimination de la composante continue par l'ensemble résistance-capacité de 240 et 10.000 picofarads.

La C. A. V. obtenue au moyen de la figure 1, n'est pas différée, et ne répond pas tout à fait à l'étude faite dans la deuxième partie de cet article. Le montage de la figure 1 est donc susceptible de perfectionnements; cependant, tel que nous l'avons représenté, il fonctionne d'une façon satisfaisante et peut être utilisé sur les récepteurs de qualité moyenne.

Le schéma de C. A. V. le plus classique et le plus fréquemment utilisé est celui de la figure 4. L'ensemble RC est utilisé pour la « détection son », tandis que l'ensemble R₁C₁ est destiné à fournir la tension de commande de la C. A. V. On voit ici que la C. A. V. est différée d'une tension égale à la tension de polarisation (apparaissant aux bornes de R₃) de la première lampe basse fréquence. En effet, au repos, la cathode de la diode-triode est

portée à une tension supérieure de quelques volts au potentiel que possède l'anode reliée à la résistance R₁. La détection « C. A. V. » ne s'effectue donc que lorsque l'amplitude des oscillations est supérieure à cette tension de polarisation. La tension de commande de la C. A. V., obtenue après filtrage par l'ensemble R₂C₂, est utilisée pour commander la polarisation variable des grilles des lampes MF et modulatrice.

Sur le schéma de la figure 5, la double détection est assurée en utilisant les diodes non pas d'une lampe basse fréquence, mais d'une lampe moyenne fréquence. La compréhension de ce schéma ne soulève aucune difficulté. Ici la valeur du « différé » est égale à la tension de polarisation de la lampe MF. A noter que, lorsque la C. A. V. agit, le courant anode-cathode diminue, et il en est de même de la tension aux bornes de la résistance de cathode (de 300 ohms); cette propriété est favorable; en effet, la tension de différé diminuant automatiquement lorsque les signaux deviennent de plus en plus intenses, l'efficacité de la C. A. V. est ainsi améliorée.

Lorsqu'on applique au radiorécepteur une contre-réaction globale sur sa partie BF, la tension de cathode de la première BF se trouve dans le circuit de contre-réaction. Un examen attentif de la question montre qu'il ne convient pas alors que cette même cathode fasse partie du circuit détecteur. Dans ce cas, donc, il conviendra de rejeter le montage de la figure 4, et d'utiliser celui de la figure 5.

Sur les schémas des figures 4 et 5, la polarisation initiale des lampes MF et modulatrice est assurée, à la manière habituelle, au moyen de résistances cathodiques. La figure 6 représente un montage de C. A. V. différée permettant une polarisation directe des lampes soumises à la C. A. V.

Le dispositif représenté figure 6 uti-

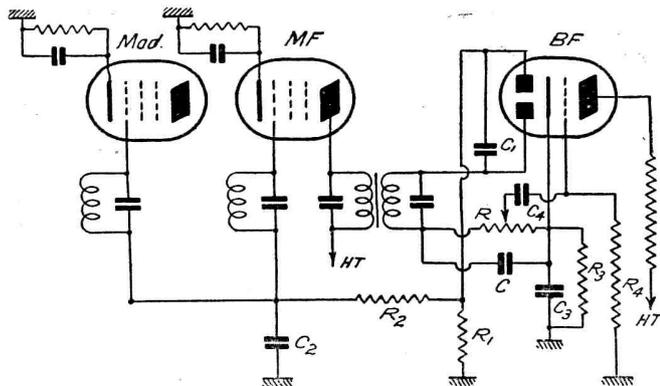


FIG. 4. — Schéma classique de C.A.V. différée.

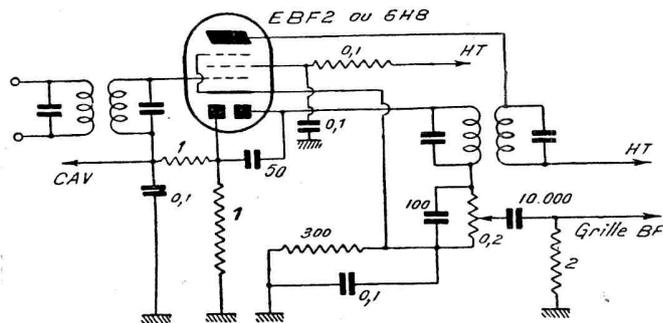


FIG. 5. — C. A. V. différée obtenue par l'emploi d'une EBF2 ou d'une 6H8 utilisées en moyenne fréquence et en détectrice.

lise la duo-diode à cathodes séparées EB4; nous en avons exposé le principe dans une réalisation qui a paru au début de 1937 sous le titre : « Le Rouge et le Noir, P. P. 37 ».

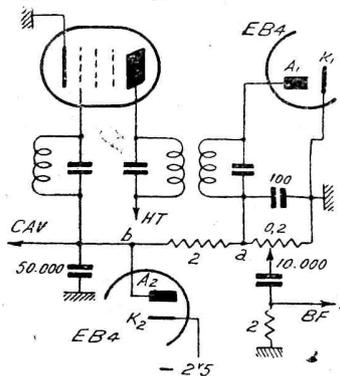


FIG. 6. — Dispositif de C. A. V. différée, utilisant une duo-diode à cathodes séparées, et assurant la polarisation initiale des lampes soumises à la régulation.

Ce qui caractérise ce montage, c'est que l'extrémité *b* de la résistance de filtrage de 2 mégohms est reliée à l'anode du second élément diode de l'EB4, la cathode correspondante étant portée à une tension continue négative (— 2 à — 2,5 volts); l'autre élément diode de l'EB4 sert à la détection habituelle.

En l'absence d'oscillations appliquées, il n'y a pas de tension redressée par le premier élément diode, le point *a* prend un potentiel voisin de celui de la masse, et il circule dans le deuxième élément diode un courant qui, provoquant une chute de tension le long de la résistance de 2 mégohms a pour effet de porter le point *b* à un potentiel voisin de — 2 v., 5. On obtient donc là une tension négative qui assure la polarisation initiale directe des lampes soumises à la C. A. V. ; les cathodes de celles-ci doivent donc être réunies directement à la masse.

Lorsque les oscillations appliquées sur l'anode détectrice ont une amplitude de quelques volts, le point *a*, et donc l'anode A₂, prennent un potentiel plus négatif que la cathode K₂. Aucun courant ne peut circuler alors à travers l'élément A₂K₂ et la C. A. V. fonctionne normalement.

Lorsque l'amplitude des oscillations appliquées est faible (inférieure à 2,5 volts), la C. A. V. n'agit pas; on est donc bien en présence d'une régulation du type différé.

Ce montage est à la fois très simple et très efficace, mais il nécessite l'emploi d'une lampe spéciale : duo-diode à cathodes séparées EB4 ou 6H6.

Un autre type de C. A. V. différée

est représenté figure 7. Quoique ce montage ne nécessite que deux anodes, nous le présentons sous la désignation « triple diode », car il a principalement été utilisé avec la triple diode EAB1.

Ici l'extrémité *b* de la résistance de filtrage de 2 mégohms est réunie d'une part à une anode de la diode et d'au-

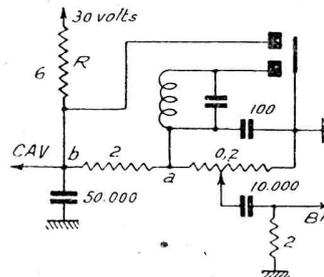


FIG. 7. — Schéma de principe de la C. A. V. type « triple diode ».

tre part à la résistance R (dont nous prendrions la valeur, pour fixer les idées 6 mégohms), l'extrémité de cette résistance étant portée à une tension positive d'une trentaine de volts.

En l'absence d'oscillations appliquées, le courant circulant à travers la résistance de 6 mégohms a pour effet de porter le point *b* à un potentiel voisin de la cathode, c'est-à-dire de la masse.

Par contre, lorsque l'amplitude des oscillations appliquées est suffisamment élevée pour que le point *a* soit porté à une tension négative supérieure à — 10 volts, le point *b* et donc l'anode qui lui est reliée, sont négatifs par rapport à la cathode; aucun courant ne passe à travers cette anode et la C. A. V. fonctionne normalement.

Enfin lorsque les oscillations d'attaque ont une amplitude inférieure à 10 volts, le point *b* reste sensiblement au potentiel de la masse. On obtient donc une régulation nettement différée; ce montage convient principalement aux récepteurs ayant une partie basse fréquence peu sensible (ne comportant par exemple que la lampe de puissance).

A noter qu'il faut, lorsqu'on utilise ce dispositif, assurer la polarisation initiale des lampes soumises à la C. A. V. au moyen de la résistance cathodique habituelle.

En guise de conclusion, nous voudrions surtout donner à nos lecteurs quelques conseils d'ordre pratique, résultant des nombreux essais que nous avons pu faire ces dernières années.

Sur les récepteurs de luxe, nous préconisons d'utiliser le dispositif de C. A. V. très simple et très efficace représenté figure 6, la partie basse fréquence

d'un tel récepteur étant constituée d'un push-pull classe AB, avec système de contre-réaction.

Sur les récepteurs « type 4 lampes + 1 valve », nous conseillons l'emploi du montage de la figure 5; la partie BF sera, dans ce cas, constituée de deux lampes soumises à une contre-réaction globale. L. B.

NOS COLLABORATEURS

Depuis l'an 1925 où M. Etienne CHIRON fonda la T.S.F. POUR TOUS, après avoir été dès 1919 à l'avant-garde de la technique radioélectrique, en créant avec le Général FERRIÉ l'ONDE ELECTRIQUE, une des caractéristiques de la T.S.F. POUR TOUS a toujours été la constitution d'un corps de rédacteurs fidèles travaillant en équipe.

Aujourd'hui, nous voulons signaler le retour à une collaboration suivie de techniciens de grande valeur, qui n'avaient pu ces dernières années être qu'en relations intermittentes avec la Revue.

A côté des articles et études de M. Lucien CHRÉTIEN, notre rédacteur en chef depuis quinze ans, ingénieur E. S. E., professeur des Cours d'Ingénieurs, ingénieur-conseil; P.-L. COURRIER, ingénieur A. M., professeur d'électricité et radioélectricité à la Faculté des Sciences; G. GINIAUX, directeur technique, secrétaire de Rédaction; P. HEMARDINQUER, ingénieur-conseil, professeur de Radioélectricité et Cinéma sonore, nos lecteurs auront régulièrement désormais les travaux de :

M. R. ASCHEN, l'un des ingénieurs les plus cotés en France et à l'étranger, et dont les réalisations aussi bien en récepteurs professionnels qu'en appareils de mesure, ont porté l'industrie française au premier rang mondial. Il appartient aux laboratoires d'une des plus grandes firmes. Ses travaux sur la modulation en fréquence, le contrôle panoramique de la réception, la télévision lui ont acquis une renommée mondiale. Nous en reparlerons, nous nous contentons aujourd'hui d'annoncer son retour dans les colonnes de la Revue à laquelle il collabora tant autrefois;

M. Louis BOÛ, ingénieur civil des Mines, ingénieur-conseil, le spécialiste le plus coté de la basse fréquence en France, pourra désormais publier chaque mois ses études remarquables.

Il nous manque la place pour parler de M. Pierre ROQUES, technicien spécialiste de la Télévision et des O. T. C. dans un des laboratoires industriels français, et que nos lecteurs connaissent déjà et qui va ouvrir une rubrique régulière traitant de ces sujets.

M. André MOLES, l'un de nos jeunes savants les plus renommés des laboratoires de recherches, continue sa collaboration, M. GEO-MOISSERON, le meilleur vulgarisateur pour les étudiants et débutants également. Nous reprendrons la présentation de chacun dans des notes biographiques plus complètes et parlerons également de ceux qui continueront à avoir une collaboration moins suivie par suite des activités qu'ils assument. Nous parlerons également de nos collaborateurs et correspondants étrangers, exclusifs ou non.

LA T.S.F. POUR TOUS.

COMPTE-RENDU CRITIQUE DE LA SECTION RADIO DE LA FOIRE DE PARIS

(Suite) (1)

par Georges GINIAUX

RÉCEPTEURS SPÉCIAUX — TRAFIC — AUTOS-RADIOS — TÉLÉVISION AMPLIS SONORISATION ET CINÉMA — INTERPHONES AVEC OU SANS POSTE CENTRAL

Nous rappelons les différentes rubriques de ce compte rendu, qui ont été énumérées après nos commentaires généraux :

- récepteurs de radiodiffusion (paru dans le précédent numéro) ;
- récepteurs spéciaux et émetteurs (colonies, trafic professionnel, récepteurs sur autos) ;
- récepteurs de télévision ;
- amplis BF de sonorisation et de cinéma ;
- interphones, téléphones intérieurs, amplis contre la surdité ;
- appareils de mesure ;
- matériel pour constructeurs : contrôle, bobineuses, postes de soudure, pompes à vide ;
- transformateurs, selfs à fer, anti-parasites ;
- piles, accus, redresseurs et chargeurs d'accus ;
- isolants ;
- applications diverses de l'électronique.

Récepteurs de radiodiffusion

(suite)

RADIO-VITUS, fermé depuis trois ans, repart. Il prend soin de rappeler ses 25 années d'expérience, et, pour notre part, nous nous souvenons des récepteurs de grand luxe comme le Royal Broadcast, dont nous dûmes publier les plans et les schémas dans la *T. S. F. pour Tous* d'avant-guerre.

VITUS propose pour le moment un « grand Super » six lampes, un portatif tous courants cinq lampes, et un quatre lampes alternatif selon la formule intéressante que la *T. S. F. pour Tous* a adoptée pour l'une de ses maquettes décrites dans le numéro 87, avec lampe triode-pentode ECF1 en moyenne fréquence et 1^{re} BF, et avec lampe de puissance + diode EBL1.

Chez RAYLIA-PHONIC, nous notons comme innovation un petit poste tous courants portatif très réduit avec petites ondes seulement, le cadran reproduisant le dessin d'un disque d'appel de téléphone automatique.

Récepteurs spéciaux et émetteurs

(Colonies, trafic professionnel,
récepteurs sur autos)

TELETRONIC a présenté le récepteur professionnel « Mercury », de Zénith Radio

(1) Voir *T. S. F. pour Tous*, n° 218-46.

France. Cet appareil (type 41A), de type industriel, couvre les gammes suivantes : en ondes courtes : 31.000 à 14.000 Kc — 16.500 à 7.000 Kc — 7.600 à 3.500 Kc — 3.800 à 1.400 Kc, et une gamme PO de 1.400 à 550 Kc. Mais le récepteur peut aussi être fourni sous la référence 41B avec uniquement des gammes ondes courtes de 9 à 100 mètres. Dans ce cas, les 5 gammes sont : 31.000 à 18.500 Kc — 19.000 à 11.500 Kc — 12.000 à 7.350 Kc — 7.500 à 4.650 Kc — 4.750 à 2.980 Kc.

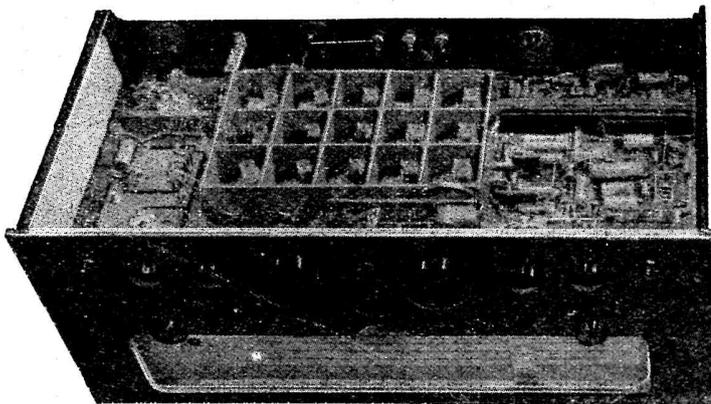
Le récepteur comprend une amplificatrice HF 6M7 ou même 1851 ; une lampe mélangeuse 6E8, une lampe oscillatrice séparée 6M7 montée en triode (2^e et 3^e grille reliées à la plaque) qui attaque la grille triode de la 6E8 par une liaison de 200 pF faite à partir de la cathode de la lampe oscillatrice. Notons que celle-ci est montée en E.C.O. (prise de cathode sur le circuit grille), une lampe 6M7 première MF ; une lampe 6M7 deuxième MF ; une détectrice anti-fading et limiteuse de niveau contre les parasites, 6H6.

Une lampe 6Q7 préamplificatrice BF et dont la diode détecte la tension de l'anti-fading MF plus un millier de kilocycles ; une lampe 6M7 oscillatrice de battement sur la valeur MF plus un millier de kilocycles ; une lampe 6C5 amplificatrice de la tension d'anti-fading et commandant le milliampèremètre permettant l'évaluation du niveau du signal HF à l'entrée d'antenne (milli gradué dans les 9 unités du code RST et aussi en décibels) ; une lampe 6Z4 valve. Nous insisterons surtout sur

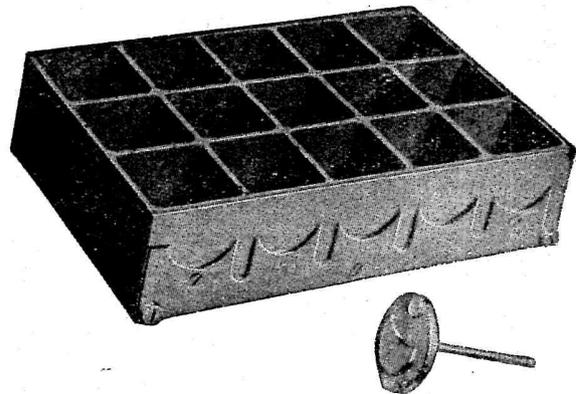
le bloc de bobinages, très original, car chaque circuit monté sur stéatite, avec ajustable à air pour l'appoint et noyau magnétique pour le réglage de self, se trouve placé dans une alvéole d'un coffret en aluminium coulé d'un bloc. Il y a ainsi quinze compartiments (trois circuits pour chaque gamme) et il n'y a aucune interaction entre les circuits. Mais ce coffret forme tiroir, se déplaçant latéralement grâce à un roulement à billes, par le jeu d'une came de forme spéciale. Sur notre photo, on peut voir les encoches du tiroir grâce auxquelles la rotation de la came entraîne le déplacement latéral. Tout comme dans les blocs de bobinages rotatifs, ce sont donc les bobinages eux-mêmes qui se déplacent, les trois concernant la gamme à mettre en service viennent se ranger sous le condensateur variable, et une série de contacts argentés placés sur la ligne d'immobilisation assurent les connexions.

Signalons enfin sur ce récepteur une sélectivité variable à trois positions par commutation sur le premier transformateur moyenne fréquence.

LE MATÉRIEL TELEPHONIQUE, indépendamment des récepteurs de radiodiffusion dont nous avons parlé, nous présente un récepteur « Tropical » qui satisfera les coloniaux. Entièrement blindé, sous coffret métallique laqué crème, très élégant, avec tous organes imprégnés, isolement stéatite, il ne craint ni l'humidité ni les hautes températures qui n'occasionnent même pas un glissement de fréquence. Il comporte cinq gammes ondes cour-



Intérieur du récepteur Mercury, remarquez le tiroir de bobinages.



Alvéoles du tiroir de bobinages montrant le détail du dispositif de translation et la came correspondante.

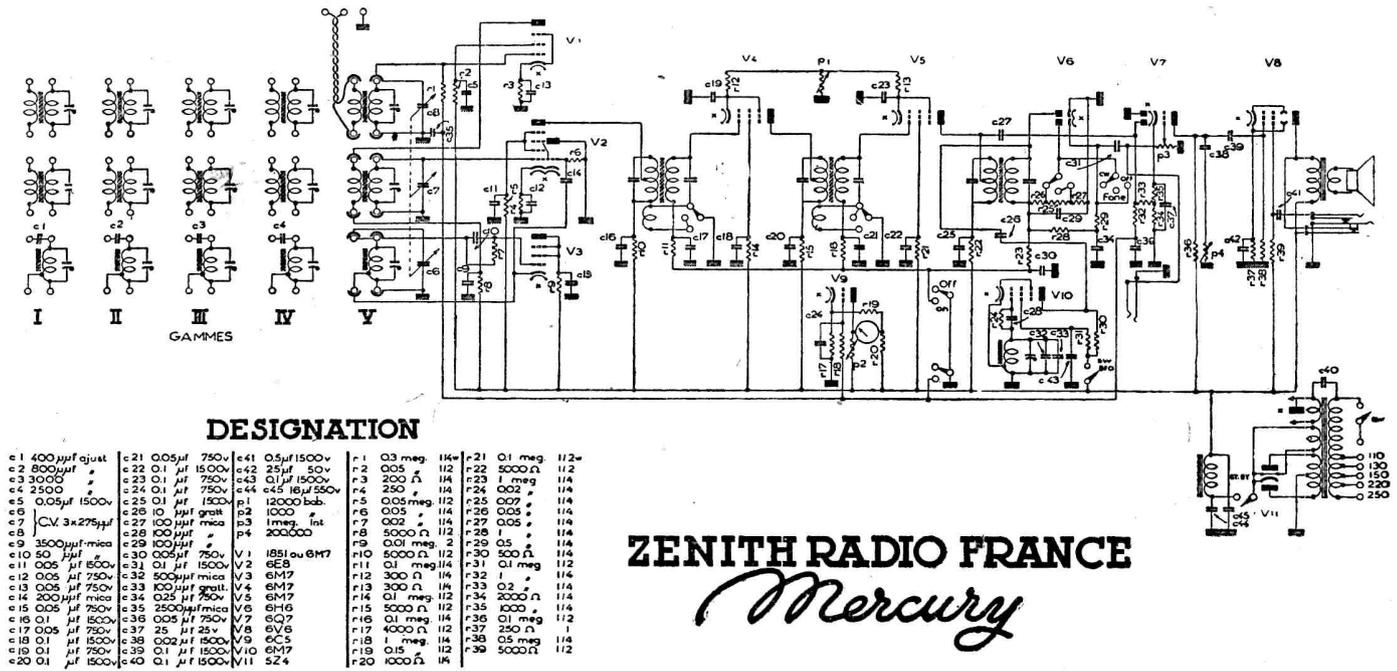


Schéma complet d'un récepteur de trafic ondes courtes : le Mercury de Zenith Radio France.

tes : 15 à 22 mètres, 20 à 29 mètres, 27 à 39 mètres, 35 à 55 mètres, 55 à 90 mètres et deux gammes petites ondes, de 200 à 335 mètres et 335 à 555 mètres. Les condensateurs variables ont une capacité max. de 120 pF. il comporte une lampe haute fréquence 6M7, une lampe changeuse de fréquence 6E8, une lampe moyenne fréquence et détection diode 6H8, une lampe première basse fréquence une lampe driver et un push-pull de deux 6V6. La sensibilité est de 5 à 20 microvolts en petites ondes et de 3 à 10 microvolts en ondes courtes. Le rapport signal-bruit de fond est égal ou supérieur à 20 décibels. La sortie est de 10 watts modulés. L'humidité relative peut aller jusqu'à 80 % et la température s'élever de 40 degrés sans aucune perte HF ni glissement de fréquence.

LE MATERIEL TELEPHONIQUE nous présente par ailleurs un récepteur de trafic professionnel destiné à fonctionner aussi bien pour la modulation en amplitude classique que pour les émissions modulées en fréquence.

Il comporte une lampe haute fréquence, une lampe changeuse de fréquence, deux étages moyenne fréquence 472 Kc pour la modulation d'amplitude, plusieurs étages moyenne fréquence sur 4.250 Kc pour la modulation en fréquence. Nous trouvons ensuite l'étage limiteur d'amplitude à lampe 6J7 destiné à écrêter la modulation en fréquence ; puis l'étage discriminatoire pour modulation en fréquence, à deux diodes ; l'étage détecteur diode pour modulation en amplitude, une première basse fréquence, une déphaseuse à résistances, un push-pull de deux 6V6, un indicateur 6AF7 et, enfin, pour la modulation d'amplitude seulement, un correcteur automatique d'accord, grâce à un discriminatoire qui commande une lampe montée en impédance variable aux bornes de l'oscillateur local.

LE MATERIEL TELEPHONIQUE montre encore un émetteur-récepteur de 25 watts-antenne, ERV-3462A, en un seul coffret blindé pour liaison à 50 km. Il consomme 75 watts. Les longueurs d'onde peuvent être comprises

entre 7,5 et 10 mètres, soit 40 à 30 Mc. Quatre longueurs d'ondes sont pré-régées. Le récepteur est un superhétérodyne qui est sensible à un signal de 1 microvolt seulement. L'alimentation est faite sur batterie 6 volts, ou 12 volts, ou secteur. On conseille cet appareil aux civils, notamment pour les exploitations de grande étendue, aux colonies, pour les liaisons entre gares, entre bateaux, etc... LMT profitait encore de son stand pour nous montrer un des téléimprimeurs « Creed » bien connus de nos radiotélégraphistes civils, et un radiogoniomètre sans effet de nuit à indicateur de position sur écran cathodique.

LES LABORATOIRES RADIOELECTRIQUES, spécialistes des appareils de mesure de haute précision et des installations d'émetteurs, nous ont montré à côté des fours à chauffage par haute fréquence dont nous parlerons plus loin, un émetteur-récepteur de bord, pour bateau ou avion, ou voiture, sur 5 à 10 Mc, étage pilote contrôlé par quartz, étages multiplicateurs de fréquence, avec cinq longueurs d'onde pré-régées, entièrement blindé.

TELECO, à côté de sa production classique de récepteurs de radiodiffusion, présentait un émetteur-récepteur de trafic, de 80 à 200 mètres de longueur d'onde, en phonie ou en graphie, avec une longueur d'onde fixe de 181 mètres, plus deux longueurs d'ondes pré-régées, au choix, la sortie est de 30 watts antenne. L'alimentation sur batterie voiture ou sur moteur. L'étage-pilote est un oscillateur E.C.O. L'appareil nous a paru très robuste et maniable.

L.I.E.R.R.E.-CLEMENT a eu l'idée de proposer un récepteur semi-professionnel pour salles de cinéma, qui permet de prévoir la radio aux entrées, et peut permettre au public l'audition de radioreportages sensationnels les jours où l'actualité les propose. Le récepteur comporte deux gammes ondes courtes, une petites ondes et une grandes ondes, sept lampes, trois positions de sélectivité variable, mais surtout un dispositif d'anti-fading

très efficace et à faible constante de temps, un correcteur automatique d'accord, ceci répond bien à l'utilisation prévue. Un haut-parleur de contrôle est incorporé, mais la sortie se fait sur l'entrée de l'ampli du cinéma.

C'est avec plaisir que nous avons vu les Etablissements SARNETTE (26, rue Thomas à Marseille et 78 avenue des Champs-Élysées à Paris — réclame non payée, mais nous voulons éviter la centaine de lettres de lecteurs qui nous auraient demandé cette précision) se consacrer exclusivement aux récepteurs autoradio. Beaucoup de radioélectriciens des grandes villes de province voudraient être en mesure d'équiper les voitures de postes radio. Le « Starnett » proposé par cette firme est prévu pour 6 ou 12 volts ; haute tension par commutatrice ; trois gammes d'ondes OC-POGO, cinq lampes normales, de la 6E8 à la 6V6, donc pas d'étage haute fréquence. Le haut-parleur est un 18 cm à aimant permanent. Il fait corps avec le coffret, mais il est amovible et peut donc être placé plus loin. Tout est blindé. Il n'y a pas de commande à distance par câble, la pose est donc facile, sous le tableau de bord par exemple. Le constructeur fournit également les antennes verticales télescopiques. Il dit être très satisfait de la sensibilité obtenue. Pour nous, nous ne pourrions nous faire une opinion que par l'essai de l'appareil.

HERFORD-RADIO, à côté d'un six lampes et d'un combiné radio-phonos a lui aussi présenté un poste auto ou yacht sur 6 volts ou 12 volts, haute tension par commutatrice, quatre lampes classiques, donc pas d'étage haute fréquence.

Récepteurs de télévision

Le modèle présenté par PHILIPS est prévu pour une analyse de 405 à 455 lignes (il répond donc aux normes des émissions françaises), avec entrelacement, soit deux fois vingt-cinq images par seconde. Le tube cathodique a 22 cm. de diamètre, la tension d'anode est de 5.000 volts ; les dimensions utiles de l'image

sont 140 × 180 mm. Quatorze lampes se partagent les circuits de vision et les circuits du son qui l'accompagne. La lampe changeuse de fréquence est commune, l'oscillateur local étant unique, on obtient le battement avec la longueur d'onde vision et la longueur d'onde son pour donner les deux moyennes fréquences différentes.

CENTRAL DES ONDES a construit un téléviseur de seize lampes pour le son et la vision, changeuse de fréquence commune, tube cathodique MW22 de 22 cm.

GRAMMONT-FOTOS a aussi présenté un téléviseur avec tube de 21 cm. de diamètre. Le téléviseur de **CLEMENT** utilise un tube cathodique de 22 cm. de diamètre, à déviation magnétique, avec trois lampes moyenne fréquence pour la vision, deux lampes moyenne fréquence pour le son, une lampe EBL1 pour la sortie du signal BF vision, une lampe EL3 pour la sortie BF son, une lampe 4654 pour le balayage d'image.

LA MODULATION réalise son téléviseur en modèle *meuble* ou modèle *table*; quinze lampes pour le son et la vision, trois étages moyenne fréquence vision, un étage moyenne fréquence son, lampe changeuse de fréquence commune.

Au stand **PATHE-MARCONI**, le téléviseur anglais « La Voix de son Maître » à tube de 31 cm. possède en plus un châssis radio ondes normales.

RADIO-SADIR présentait deux téléviseurs, vingt-et-un et trente-six cm., les réglages sont simples : 1° accord d'oscillateur local qui donne par battement supérieur et inférieur la réception de la vision et la réception du son ; 2° centrage de l'image, et 3° puissance du son.

Amplis B.F. de sonorisation et de cinéma

La technique de l'amplification basse fréquence a fait de sérieux progrès : les amplificateurs à polarisation fixe, pour les classes AB, sont beaucoup plus employés, certains modèles sont à alimentation stabilisée, les découplages et le filtrage sont plus soignés, et les firmes les plus sérieuses montent des mélangeurs sans interaction entre les différents circuits d'entrée (cellules, micros, pick-

ups). Les étages de sortie consacrent l'emploi des tubes 6V6, 6L6, et la lampe 4Y25 de plus en plus employée pour les grandes puissances, 40 à 80 watts modulés. Notre retenue en examinant l'affichage des constructeurs concerne la puissance modulée réellement délivrée : chacun sait que dans les amplificateurs la polarisation automatique ou semi-fixe, en classe AB, le rendement baisse avec l'ampleur de l'excitation grille, et nous sommes souvent bien loin de la puissance théoriquement possible. Les techniciens veilleront donc à mesurer en fonctionnement la tension de polarisation pour vérifier sa constance. Par ailleurs il faut se méfier de beaucoup de transformateurs de sortie actuels : le rendement est parfois très douteux et par exemple sur certains secondaires de 500 ohms alimentant une ligne à plusieurs haut-parleurs, la puissance réellement développée n'est pas la moitié de celle que l'on donne au primaire, les fuites étant trop importantes entre le primaire et le secondaire. Le mode de bobinage doit être très étudié à ce point de vue, et certaines formes de circuits magnétiques sont plus favorables.

Nous avons vu des amplis remarquables à l'**INDUSTRIELLE DES TELEPHONES**. Le nouvel ampli MS50, de 50 watts modulés, équipé d'un double push-pull de quatre 6L6, comporte, par ailleurs, un auto-transformateur et un dispositif limiteur de tension. Il est largement calculé et doit donc délivrer largement la puissance prévue. Il est en coffret blindé et comporte un étage préamplificateur.

Le nouvel ampli mural MC25 de l'**INDUSTRIELLE DES TELEPHONES** est un push-pull de deux lampes triodes 6A5, en classe AB, et cela réjouira les amateurs de haute fidélité. Sa présentation est remarquable, l'ampli est monté sur charnières, la porte s'ouvre, mettant tous les accessoires à la portée de l'opérateur de cinéma pour un dépannage ultra-rapide.

CELIVOX construit un ampli de 10 watts à push-pull 6V6, un ampli de 20 watts à push-pull 6L6, et un ampli de 30 watts à push-pull 4Y25, donc tous largement calculés loin des possibilités maximum des lampes. Les

étages préamplificateurs sont incorporés.

RADEX présente son ampli 25 watts à push-pull 6L6 avec polarisation fixe par redresseur à cuproxyde, et cela nous donne confiance dans les 24 watts réels que l'on annonce. Le déphasage est fait par 6C5, les lampes finales ont 400 volts aux plaques, 300 volts aux écrans, une contre-réaction est prévue, une correction de tonalité agit sur les impédances de liaison entre la 6Q7 et la 6C5, et également entre la plaque première BF et la haute tension. Il y a trois entrées : micro, pick-up et cellule de cinéma.

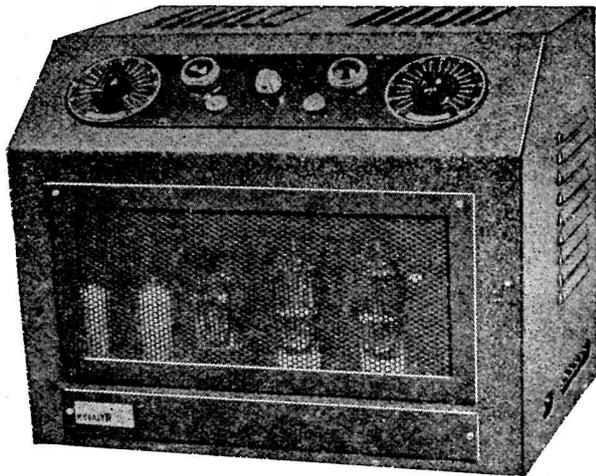
CRYSTAL GRANDIN construit un ampli de 10 watts à push-pull 6V6 avec contre-réaction, entrées : pick-up et micro avec mélangeur par lampes triodes à circuit plaque commun.

MEDALYR réalise un ampli de 15 à 20 watts modulés avec push-pull de 4Y25 attaqué par : 6J7 préamplificatrice, 6C5 amplificatrice, 6F6 triode driver. La même maison fait un petit ampli de 10 watts avec une seule lampe 4Y25 et haut-parleur de 24 cm., le tout placé derrière une baffle, la lampe 4Y25 est seule, puisqu'on l'attaque avec l'étage de sortie d'un récepteur de radio quelconque. Un réglage de volume sonore est prévu sur cet « ampli complémentaire ».

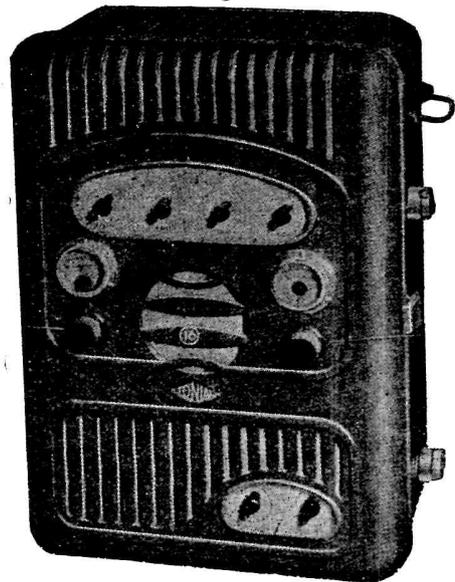
RADIO J. L. a un ampli de huit watts et un ampli de douze watts avec deux lampes 6V6, contre-réaction, trois entrées : cellule de cinéma, micro, pick-up; cet ampli était à la foire de Paris un projecteur de cinéma sonore amateur **PAILLARD** 16 mm.

DESMET présente des ensembles de sonorisation de 30 watts modulés push-pull 6L6, déphasage par 6N7, quatre entrées, mélangeur, sortie de 4 ohms à 500 ohms, indicateur de puissance de sortie, correction de tonalité pouvant aller jusqu'à 20 décibels de différence d'amplification pour les graves et autant pour les aigus. Cet ampli peut être associé dans un meuble blindé à un récepteur radio quatre gammes, un pick-up avec filtre de bruit et un casier à disques, le tout ayant une présentation industrielle convenant aux cabines de cinéma ou de sonorisation.

Des ensembles spéciaux, en meubles blindés, de 100 watts modulés, par groupes de 25 watts en parallèle, et même de 200 watts modulés,



Amplificateur 20 watts pour sonorisation de MEDALYR.



Ampli mural 30 watts pour cinéma (LAKME-TONIAL). avec ampli de secours incorporé

par unités de 100 watts, sont aussi réalisés par DESMET.

L. E. M., vieux spécialiste de la sonorisation, réalise notamment un ampli de 8 watts, à push-pull 6V6, classe A, un ampli de 15 watts, à push-pull 6L6, avec deux préamplificateurs et mélange de trois entrées, un ampli de 35 watts, un push-pull 4Y25, quatre entrées: deux micros, pick-up et radio, fonctionnement sur batteries par convertisseurs ou sur secteur et enfin un ampli de cinéma de 20 watts à push-pull 6L6. Cette firme construit également depuis dix ans un microphone à ruban dont la courbe de réponse est très intéressante de 40 à 10.000 périodes, niveau de sortie entre - 70 et - 80 décibels.

RADIOLA réalise un ampli de 25 watts avec deux lampes 6L6 classe AB, attaquée par une 6F6 en triode, par l'intermédiaire d'un transformateur. L'entrée est pour pick-up et micro, donc pour la sonorisation (pas de cinéma). Cet ampli peut être fourni sur demande avec alimentation stabilisée. Notons que la tension de sortie peut être réglée par un dispositif limiteur : une lampe EB4 qui polarise plus ou

moins une lampe EF6 amplificatrice de tension.

RADIOLA construit également un haut-parleur de 25 watts à aimant permanent et un haut-parleur en boîtier métallique.

Dans l'ampli de 30 watts ONDIOLA, à push-pull 6L6, c'est une EL3 en triode qui attaque par un transfo. Cette marque a aussi un ampli 15 watts avec deux 6V6.

HERALD propose un ampli 20 watts pour cinéma ou sonorisation avec trois entrées, mélange par potentiomètre et lampe 6N7. C'est une 6C5 qui attaque le push-pull 6L6. Deux haut-parleurs de 24 ou 28 cm. se partagent les 20 watts.

DERVEAUX construit un ampli où nous trouvons une 6F5 en préampli incorporé, puis une 6N7 qui peut mélanger les différentes entrées, une 6C5 en déphaseuse et un push-pull 6L6 donnant 30 watts modulés réels. C'est un redresseur qui délivre une polarisation fixe. Celle-ci est réglée avec une telle précision que la distorsion n'est que de 3 % à 30 watts modulés. Un autre ampli push-pull classe A, de

12 watts, 6L6, est remarqué ; réglage indépendant des graves et des aigus.

HERFORD a un ampli cinéma 15 watts à push-pull 6L6 et un ampli cinéma 35 watts à push-pull 4Y25. Chacun comporte un préampli incorporé, un mélangeur par lampes.

Le LABORATOIRE INDUSTRIEL D'ELECTRICITE (L. I. E.), spécialiste à la fois de la basse fréquence et des appareils de mesure, mais justement des mesures en basse fréquence et des mesures électroacoustiques, propose surtout un nouveau pick-up type PU9, magnétique, très soigné, avec filtre correcteur dans le bras, masse importante pour améliorer la réponse des fréquences graves, mais pression sur le disque limitée à 45 grammes par un ressort. Il se fait en trois modèles : 9, 91 et 92, ayant respectivement des impédances de sortie de 60.000, 200 et 10.000 ohms. Seul le premier type possède le correcteur.

DUCRETET-THOMSON a un ampli 10 watts avec deux 6V6, un de 20 watts avec deux 6L6, un de 25 watts cinéma, avec deux 6L6, un de 50 watts avec un double push-pull de quatre 6L6 et un de 100 watts modulés avec six 6L6. Notons pour l'audition de salon, l'électrophone dont l'ampli possède soit une 6V6 avec contre-réaction, soit une 6L6 avec contre-réaction. DUCRETET-THOMSON construit aussi des haut-parleurs carénés à aimant permanent de 3 à 20 watts modulés.

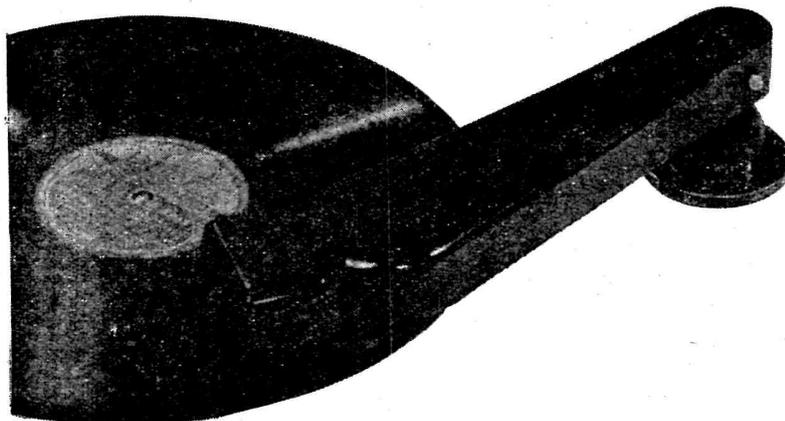
BERNIER présente son pick-up piézo-électrique et ses moteurs pour tourne-disques.

L'ADEQUAT construit aussi des amplis de 15 à 30 watts.

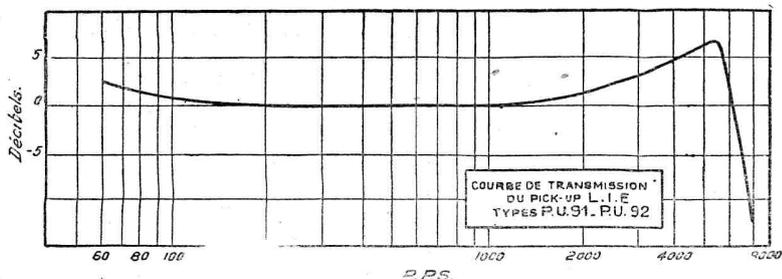
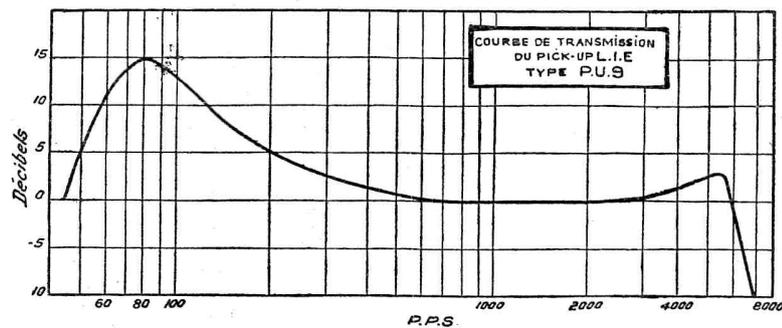
LAKME-TONIAL se spécialise dans l'ampli cinéma ou sonorisation de 30 watts modulés, mural, combiné avec un ampli de secours de 12 watts, haut-parleur témoin incorporé. Nous avons 6J7 pour micro, 6F5 première BF, 6C5 déphaseuse, deux 6M7 et deux 4Y25 avec deux valves 5Y3. L'ampli de secours se termine par une seule 4Y25.

REALT, spécialiste des amplis et de leurs éléments, nous propose d'abord un 10 watts où une simple 6V6 avec 350 volts plaque et une forte polarisation arrive à donner 8 à 10 watts réels à elle seule. Elle est simplement attaquée par une 6F5. Le haut-parleur est de 28 cm. Le même ampli peut être doté d'une préamplificatrice 6F5 pour cellule de cinéma, bonne réponse de 50 à 10.000 périodes.

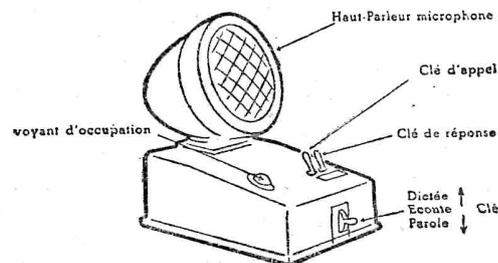
L'ampli de 30 watts de REALT comporte une 6F5 en préampli pour cellule ou micro, une 6F5 en première BF avec prise pick-up, une 6V6 en triode qui attaque par un transfo à deux secondaires un push-pull 6L6 à polarisations séparées, il débite sur deux haut-parleurs de 28 cm.



Le pick-up n° 9 à correcteur incorporé (L. I. E.).



Courbes de réponse des pick-ups L. I. E. n° 9 et 91-92.



Le multiphone OMEGA.

L'ampli REALT de 60 watts est remarquable surtout par une 6N7 comme driver attaquant par un transfo un premier push-pull de deux 6V6 en triode, celui-ci attaquant un deuxième push-pull de deux 4Y25, avec 600 volts plaque.

L. I. E. R. R. E. construit un enregistreur de manèment très simple associé à un ampli

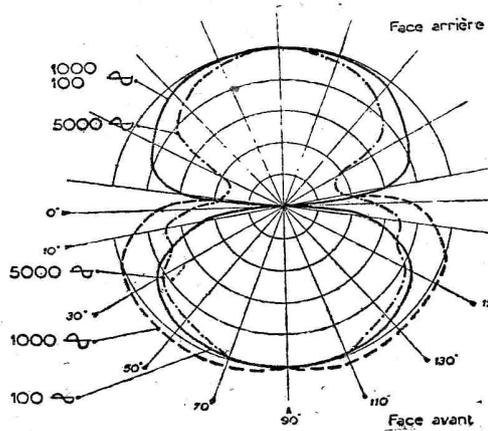


Diagramme de sensibilité du microphone à ruban L. E. M. n° 305.

et à un haut-parleur de 21 cm. Le pick-up est un CHARLIN dont nous avons parlé à l'exposition de la Pièce détachée. Le graveur est amovible et très vite en place.

Interphones, téléphones intérieurs, amplis contre la surdité

Les interphones qui permettent les liaisons en haut-parleurs entre les locaux les plus éloignés des entreprises, avaient surtout jusqu'ici employé la formule du clavier avec lignes multiples et poste central donnant la communication. C'est la formule de TELECALL qui expose cette année dans les halls du bureau moderne et dont nous avons décrit l'année dernière toutes les possibilités d'intercommunication. Mais nos lecteurs ont pu voir que nous avons nous-mêmes établi un interphone très simple à ligne unique (trois fils), que nous avons décrit dans le n° 208-41 de la T. S. F. pour Tous. Cependant, cette simplicité n'était obtenue que parce que nous négligions complètement, et volontairement, le principe « secret des communications », et avec des postes multiples, il peut être tout à fait désagréable de se faire entendre en même temps dans toutes les pièces. Mais nous savions que les lecteurs intéressés n'y voyaient aucun inconvénient.

C'est une innovation que le dispositif *Multiphone* créé par OMEGA : plus de poste directeur, intercommunications entre tous les postes, et un seul câble blindé à trois fils dans lequel tous les postes, en nombre quelconque, jusqu'à 20 pour un seul ampli, se trouvent simplement branchés en parallèle, comme dans notre solution.

Mais cependant, le secret de la communication entre l'appelant et l'appelé est assuré grâce à un système de contacts commandés par relais. L'appelant appuie sur un bouton d'appel qui se trouve sur chaque poste et dit le

à sept lignes pouvant équiper sept postes secondaires et un principal, ou cinq postes secondaires et trois principaux. L'autre interphone de DESMET comporte 14 lignes avec clavier également et permet de résoudre toutes

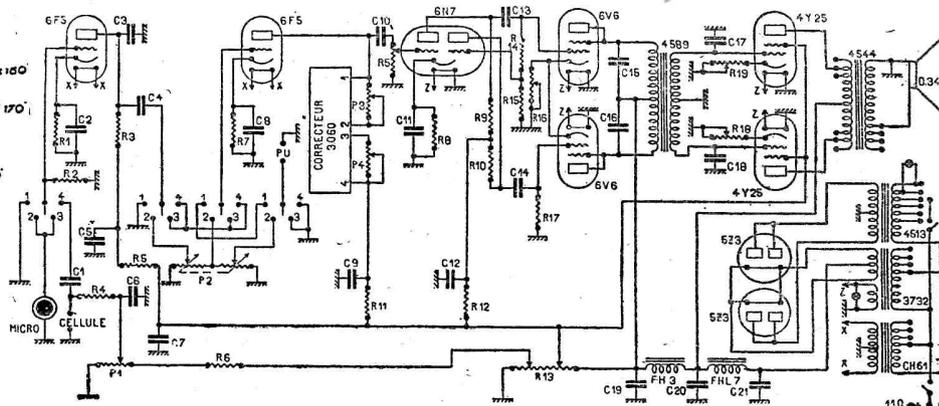


Schéma complet de l'amplificateur à push-pull 4Y25 (lampes à électrons dirigés plus puissantes que les 6L6) construit par REALT.

nom du correspondant désiré. L'appelé, en abaissant la clé de réponse, coupe alors tous les autres. Comme dans notre dispositif, il lui suffit de tenir alors enfoncée une clé de parole pendant qu'il parle et de la laisser revenir sur écoute quand son correspondant parle. Une troisième position appelée « dictée » est utile pour avoir les mains libres pour prendre en note une longue communication. L'ampli comporte EF6, et EL3 sur alternatif. Les frais d'installation sont réduits à cause de la ligne unique à poser, l'appareil est plus cher que ceux à clavier, il est possible que les prix se compensent pour un certain nombre de locaux à équiper.

LA MODULATION présente aussi un interphone sans clavier avec un câble à six paires : appel général, puis communication dirigée dès la réponse de l'appelé, signalisateur optique d'occupation de la ligne unique, deux pédales seulement.

Mais les interphones à clavier se défendent et ils ont l'énorme avantage d'imposer seulement des manœuvres au poste central, les correspondants sont des secondaires qui doivent demander la communication, c'est un inconvénient, mais lorsqu'on les appelle ils répondent du lieu où ils sont sans avoir à aller faire une manœuvre au coffret, et c'est un avantage.

DESMET présente un modèle d'interphone

les combinaisons d'intercommunication. L'appel peut se faire par signal lumineux.

HERALD fabrique aussi un interphone à clavier. L'ampli incorporé est alimenté par alternatif avec une 6V6.

L'interphone AMO est à douze lignes avec boutons poussoirs.

MICHEL construit aussi un interphone spécial, à applications limitées, dont nous avons parlé dans la rubrique des récepteurs de radiodiffusion ; il ne comprend que deux postes, dont l'un est le récepteur de radio lui-même.

SONOTONE, spécialiste de la surdité, divise les sourds en quatre catégories selon la conductibilité par la voie du tympan et par la voie osseuse. Ses vibrateurs à conduction osseuse sont souvent alimentés seulement par un circuit électrique à partir du micro avec piles de 4,5 volts. De petits amplis sont souhaitables et nous savons ce que les lampes sub-miniatures de 40 mm. de long permettent de réaliser aux Etats-Unis. Mais il faut attendre pour que cet appareillage puisse être réalisé en France.

CLEMENT construit des meubles téléphoniques avec amplificateur BF incorporé, microphones et commande de volume.

Appareils de mesure

(A suivre.)

G. G.

ANALYSE D'OUVRAGES TECHNIQUES PARUS A L'ÉTRANGER

SCHÉMAS CLASSES DE RADIO-RECEPTEURS (Classified Radio Receiver Diagrams), par E.-M. SQUIRE, Sir Isaac Pitman and Sons London, éditeurs. Un volume relié de 165 pages, illustré de 323 schémas. Le volume porte en sous-titre : Analyse des radios-récepteurs modernes présentée sous forme de diagramme, à l'usage de tous ceux qu'intéresse la Radio.

Il ne s'agit plus seulement d'un recueil de « schémas », ou pour employer un disesteable néologisme d'une « schémathèque », il s'agit d'éléments de schémas très judicieusement commentés par l'auteur.

D'ailleurs, quelques titres de chapitres montrent clairement les intentions de l'auteur :

- I. — Circuits d'accord et filtres de bande.
- II. — Amplificateurs de haute et moyenne fréquence.
- III. — Schémas de changeurs de fréquence.
- IV. — Détecteurs diode et dispositif anti-fading, etc...

Le livre comporte ainsi 16 chapitres En combinant les différents éléments décrits on peut tracer le schéma de n'importe quel récepteur si compliqué soit-il.

La valeur usuelle des éléments employés est indiquée. L'auteur se défend d'avoir voulu écrire un ouvrage général sur la « radio ». Les notes qui accompagnent chaque schéma doivent être considérées comme de simples indications générales et ne peuvent remplacer l'étude approfondie du circuit que l'on doit trouver dans un ouvrage plus complet.

C'est un volume facile à comprendre parfaitement à la portée de l'amateur de radio et qui ne comporte point de développements mathématiques.

L. C.

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

Huitième article (*)

Correction de la courbe de transmission par la contre réaction

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

Notre dernier article nous a conduit à adopter une valeur de 100 ohms pour la résistance R2 placée dans le circuit de cathode. Quant à la résistance R1, placée en série dans le circuit de contre-réaction, nous avons décidé de la rendre variable. Ainsi le taux de contre-réaction sera à notre disposition et, par conséquent, le gain de l'amplificateur.

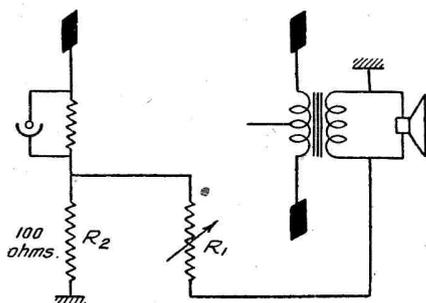


FIG. 1.

Il nous faut examiner maintenant la détermination des circuits destinés à modifier la courbe de transmission dans le sens voulu.

Nous avons reconnu qu'il était souhaitable d'obtenir une augmentation de gain du côté des fréquences basses ainsi que du côté des fréquences élevées. La question mérite cependant d'être examinée d'un peu plus près.

Du côté des basses

La reproduction des basses pêche fréquemment. Accusons d'abord la transmission. La modulation de nombreuses stations manque un peu de basses, alors qu'il serait préférable de l'accentuer. S'il s'agit d'enregistrement phonographique, c'est encore plus net. Mais, dans ce cas, il y a une excuse. On ne peut donner toute l'amplitude désirable sans faire chevaucher les sillons consécutifs du disque. L'ingénieur du son est donc obligatoirement amené à *comprimer* les basses.

Mais il est facile de restituer le rapport normal au moment de la reproduction. Il suffit de corriger la courbe de transmission dans le sens voulu.

En dehors de cela, il y a aussi à considérer le côté du reproducteur proprement dit. Bien peu courants sont les haut-parleurs usuels dont la courbe ne fléchit pas à partir de 150 périodes par seconde.

Enfin, il est rare que le *baffle* ait des dimensions suffisantes. N'oublions pas que pour 100 périodes par seconde, le diamètre du baffle doit être de 1 m. 70 !... Et si l'on veut « descendre » à 40 périodes par seconde, il faut prévoir un « baffle » ou son équivalent d'un diamètre dépassant 3 mètres...

Il faut alors avoir recours à un baffle infini ou, encore, encastrent le haut-parleur dans la cloison qui sépare deux pièces. Nous reviendrons sans doute sur cette question des haut-parleurs. Nous signalerons simplement, pour l'instant, qu'il est parfaitement possible de compenser l'insuffisance du baffle par un supplément convenable de gain.

Pour conclure ce paragraphe, nous serons sans doute tous d'accord pour admettre qu'il y a de nombreuses raisons de souhaiter un relèvement sérieux de la courbe. Examinons maintenant l'autre extrémité de la caractéristique.

Du côté des aigus

a) Sélectivité.

La nécessité n'est pas moins grande de pouvoir augmenter le gain du côté des fréquences élevées.

Tout le monde sait que l'emploi d'un récepteur sélectif a pour conséquence un affaiblissement des fréquences élevées de la modulation. Il est difficile de fournir ici des précisions, parce que l'atténuation dépend aussi essentiellement de la forme de la courbe de sélectivité des circuits.

La sélectivité est, de nos jours, une qualité indispensable. Les émetteurs actuels sont plus ou moins bien réglés sur leur longueur d'onde, et leur bande de modulation apparaît souvent d'une longueur abusive. On pourrait citer l'émetteur du programme national qui envoie des « pointes de modulation » s'étendant au delà de la longueur d'onde de Radio-Sottens. Et il y a beaucoup d'autres exemples semblables.

La seule ressource est donc d'augmenter la sélectivité du récepteur. Mais, dans ce cas, on ampute sérieusement le spectre musical du côté de l'aigu. Les angles de la musique s'arrondissent, les timbres des instruments perdent leur individualité. C'est une catastrophe acoustique...

On peut alors opérer une correction en basse fréquence et relever la courbe de transmission de l'amplificateur. Mais il est légitime de se demander si cette opération n'est pas absurde...

En effet, cette compensation ne va-t-elle pas avoir pour résultat de faire réapparaître le brouillage dans toute son horreur ? L'excès de sélectivité a atténué, jusqu'à le faire pratiquement disparaître, le sifflement aigu à 4.500 périodes que produit l'interférence des deux ondes porteuses voisines. Si nous augmentons le gain à 4.500 périodes, n'allons-nous pas faire renaître ce sifflement ?

La réponse motivée à cette question mériterait un long débat. Le problème n'est pas aussi simple qu'on pourrait le croire d'après un examen sommaire. Entre les circuits sélectifs et les circuits de basse fréquence, il y a le détecteur. Et c'est cette présence du détecteur qui change tout. Il s'agit, en effet, du problème de la *démodulation* d'un signal faible par un signal puissant, problème sur lequel se sont penchés des techniciens bien connus, comme R. MESNY et P. DAVID.

Posons le problème en quelques phrases, pour en faire connaître l'intérêt. Admettons simultanément deux tensions modulées à l'entrée d'un détecteur. La tension forte, c'est celle que nous désirons entendre, la tension faible, c'est le signal brouilleur. On constate que le passage dans le détecteur provoque un affaiblissement d'autant plus notable de la modulation parasite que le signal désiré est plus intense par rapport au signal brouilleur. Il en résulte que la compensation en basse fréquence ne rétablit nullement le rapport initial entre les deux tensions.

Ainsi se trouve justifiée la technique exposée ci-dessus.

Tous les techniciens qui ont étudié la question de la démodulation sont d'accord sur le principe. Ils ne diffèrent que sur la grandeur de la démodulation. En particulier, les essais pratiques donnent généralement des résultats plus faibles que les calculs ne prévoient. Mais tout cela nous importe peu. Il nous suffit de savoir que notre point de vue est inattaquable...

b) Harmoniques fictifs.

De nombreux techniciens affirment sommairement que l'emploi de lampes triodes amène un affaiblissement des fréquences élevées. Et, de fait, la reproduction par « triodes » semble acoustiquement plus terne, moins brillante que la reproduction par tubes tétrodes ou pentodes.

S'il s'agit d'une penthode, une partie de ce « brillant » est tout à fait illusoire. La cause en est la production d'harmoniques impairs. De très curieuses expériences peuvent être faites à ce propos. On peut faire préférer à des auditeurs de bonne foi une audition volontairement déformée par la présence d'harmoniques...

Mais s'il s'agit de tétrodes, l'argument ne tient plus. La distorsion est alors surtout produite par un harmonique II intense... Or, les tétrodes donnent aussi cette impression de « brillant ». Il y a donc une autre cause.

c) Impédance du haut-parleur.

On dit couramment que l'impédance effective d'un haut-parleur est, par exemple, de 2.500 ohms... Après quoi, on se conduit comme si ce chiffre de 2.500 était une constante. Il est bien certain que le haut-parleur idéal se comporterait comme une résistance pure, c'est-

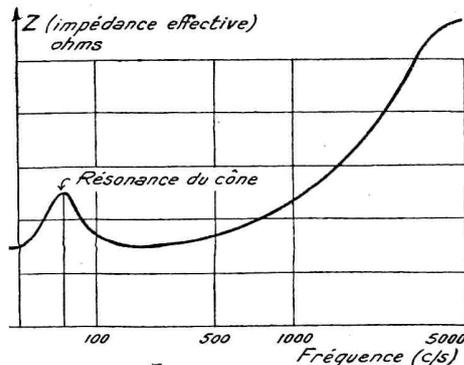


FIG. 2.

à-dire dont la valeur est tout à fait indépendante de la fréquence.

Or, en pratique, si on relève la valeur d'impédance du haut-parleur en fonction de la fréquence, on trouve le résultat indiqué sur la fig. 2. La caractéristique n'est pas précisément une droite horizontale... Le premier acci-

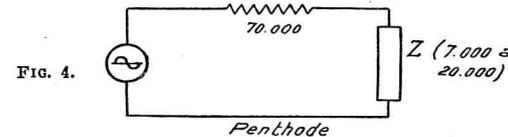
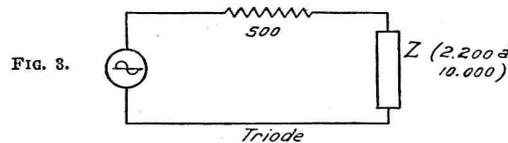
dent est dû à la résonance du cône, quant à la seconde moitié, c'est l'augmentation d'impédance avec la fréquence.

Cherchons les conséquences de la variation d'impédance dans le cas

1° où la lampe est une triode (donc à faible résistance interne) ;

2° où la lampe est une lampe à grande résistance interne (tétrode ou penthode).

1° La lampe est une triode (fig.3). — L'impédance de charge est toujours supérieure au double de la résistance interne de la lampe. Cela permet de considérer le tube de puissance comme un générateur à distance inté-



rieure faible, fournissant donc une tension à peu près constante.

Si E est cette tension, la puissance transmise au haut-parleur est donnée par :

$$W = \frac{E^2}{Z}$$

D'où il résulte que si E est constant et si Z croît avec la fréquence, la puissance transmise au haut-parleur décroît quand la fréquence augmente.

2° La lampe est à grande résistance interne (fig. 4). Cette fois, le rapport est inversé. On suppose, pour calculer l'impédance de charge, que celle-ci demeure toujours notablement plus faible que la résistance interne. Il en résulte alors qu'on peut considérer un tube à grande résistance interne comme un générateur fournissant une intensité constante. Il suffit de regarder la figure 4 pour constater que les variations de Z modifient peu l'impédance totale du circuit et, en conséquence, que l'intensité demeure à peu près invariable.

Si I est cette intensité, la puissance transmise au haut-parleur est de la forme $W = ZI^2$.

D'où il résulte que, I étant constant, la puissance est proportionnelle à Z. Or, la courbe fig. 2 montre que Z croît avec la fréquence.

Première conclusion

On peut donc dire qu'un tube triode atténue les fréquences élevées..., mais qu'un tube à grande résistance interne les exagère. En réalité, il faut bien comprendre qu'il ne s'agit pas d'un défaut propre aux lampes, mais apporté par la nature particulière de l'impédance d'utilisation.

Et cela nous montre qu'il est tout à fait légitime de chercher à porter remède à ce défaut. Une augmentation du gain dans l'aigu nous permettra de tout remettre en ordre.

Principe général

Au cours de cette étude, nous avons établi qu'à la limite, le gain d'un amplificateur dont le taux de réaction négative est r était $Ar = -\frac{1}{r}$.

Si le taux r est indépendant de la fréquence, le gain le devient aussi dans la mesure où les hypothèses de départ sont respectées. Il faut, par exemple que le facteur de réaction rA soit notablement plus grand que 1.

Mais si nous arrangeons les circuits pour que r varie avec la fréquence, il est évident que le gain devient aussi une fonction de la fréquence. Or, r représente un rapport de tension ou d'impédance. Pour obtenir une caractéristique de transmission de forme déterminée, il ne s'agit donc que de trouver le moyen de faire varier r .

Nous devons combiner nos circuits pour que r soit de plus en plus petit aux deux extrémités de la gamme.

Mécanisme de fonctionnement de la compensation

Le raisonnement purement mathématique des lignes précédentes ne saurait convaincre tous nos lecteurs. Les mathématiques ne font pas comprendre... Et nos lecteurs veulent comprendre.

Or, il est facile de comprendre que la contre-réaction agit comme conséquence une réduction du gain. En effet,

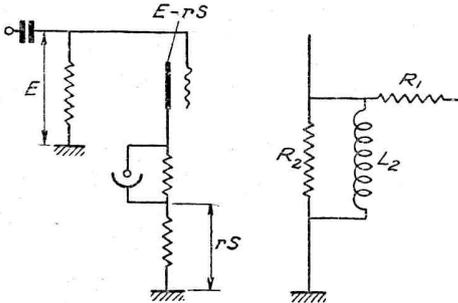


FIG. 5.

FIG. 6.

la tension qui atteint la grille d'entrée est la différence (fig. 5) entre la tension à amplifier E et la tension de contre-réaction rS . C'est donc, en valeur absolue, $E - rS$, quand la réaction est négative.

Exemple : nous introduisons 1 volt à l'entrée et la fraction rS présente 0,6 volt à l'entrée. La tension de sortie est nécessairement plus faible.

Si, maintenant, nous réduisons r , la fraction rS sera plus faible et le gain plus grand.

Pouvons-nous augmenter le gain à volonté ? Evidemment non. Tout ce que nous pouvons faire, c'est annuler r . Le gain sera alors celui qui correspond à l'absence de contre-réaction. On ne peut pas aller au-delà sans tomber dans la réaction positive, inadmissible en basse fréquence. Quand nous aurons annulé rS , nous aurons évidemment perdu tous les avantages de la réaction négative. S'il s'agit des fréquences basses, nous aurons perdu, par exemple, le bénéfice d'un amortissement massif du haut-parleur.

Pour ce qui concerne notre amplificateur, nous n'avons rien à craindre de ce côté, puisque nous utilisons des tubes triodes dont la résistance interne est déjà faible sans contre-réaction. Mais nous pouvons toutefois craindre de la distorsion d'amplitude.

Nos lecteurs comprennent maintenant pourquoi nous avons étudié nos circuits pour que le gain demeure uniforme et très élevé dans une bande de fréquences très étendue.

Correction et « Contrôle de tonalité »

Nous ne ferons pas à nos lecteurs l'injure de croire qu'ils peuvent confondre la correction de caractéristiques que nous étudions avec un vulgaire « contrôle de tonalité »...

Quatre-vingt-dix-neuf fois sur cent... un contrôle de tonalité a pour conséquence de réduire le gain sur une bande de fréquences. Tourner le réglage du côté des « graves », c'est en réalité amputer les aiguës..., mais ce n'est, en aucune façon, redonner une vigueur nouvelle aux fréquences basses !

Le dispositif que nous étudions n'agit point par soustraction, mais par addition. De plus, il ne s'agit pas d'un contrôle unique. Nous voulons réaliser une commande de l'aigu et une commande du grave séparées. Ainsi, il sera possible d'adapter exactement la « tonalité » (le terme est d'ailleurs impropre) au but cherché, et même, si nous le jugeons utile, de supprimer toute modification de la courbe en mettant les deux réglages au zéro.

Principe général

Le principe général est bien connu de nos lecteurs. On introduit dans le circuit de réaction (fig. 1) des éléments dont l'impédance varie avec la fréquence. Ces éléments sont, soit des bobines de self-induction dont l'inductance, produit du coefficient de self-induction par la pulsation, croît avec la fréquence, soit des condensateurs dont la capacitance est inversement proportionnelle à la fréquence.

Pour augmenter le gain en bas de gamme il faut diminuer le taux de réaction, c'est-à-dire diminuer l'impédance de la branche R_2 ou augmenter celle de la branche R_1 .

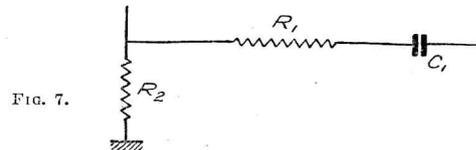


FIG. 7.

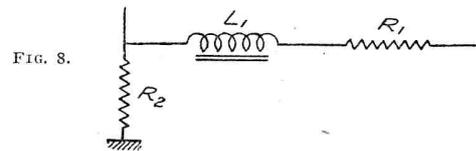


FIG. 8.

Le résultat sera obtenu :

a) soit en shuntant R_2 par une bobine de self-induction appropriée (fig. 6) ;

b) soit en plaçant un condensateur approprié en série avec R_1 (fig. 7).

S'agit-il d'augmenter le gain des fréquences élevées ?

Nous aurons encore le choix entre deux solutions symétriques :

c) placer une bobine de self-induction en série avec R1 ;

d) placer un condensateur en parallèle avec R2.

Tout cela est bien connu et nous le citons que pour mémoire.

Il y a d'ailleurs beaucoup d'autres combinaisons.

En présence de deux groupes de solutions, nous devons faire notre choix.

Nous adoptons les condensateurs

En théorie, la solution « condensateurs » et la solution « bobines de self induction » sont rigoureusement équivalentes. Mais il n'en est pas de même si nous considérons maintenant le côté pratique.

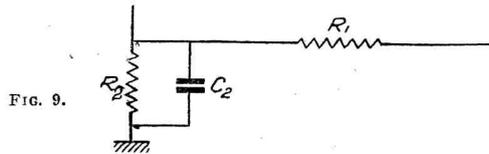


FIG. 9.

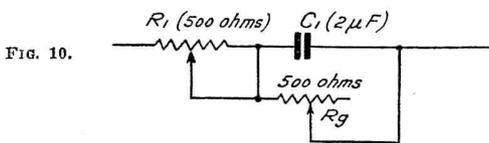


FIG. 10.

Dans ces conditions nous adopterons sans hésiter les condensateurs pour deux raisons également décisives :

1° On peut se procurer facilement des condensateurs de toutes les valeurs courantes, depuis quelques μμF jusqu'à des dizaines de μF. C'est un élément peu coûteux. Mais allez donc demander à un marchand de pièces détachées un bobinage de 38 millihenrys... Peut-être pourra-t-il l'établir... Mais à quel prix ?

2° Un condensateur est un élément beaucoup plus pur, c'est-à-dire présentant beaucoup moins de pertes qu'un bobinage.

Remarquons qu'il n'est pas toujours souhaitable d'avoir un élément trop pur... Mais qui peut le plus peut le moins... Il est facile d'atténuer la pureté d'un condensateur en le combinant avec une résistance placée en série ou en parallèle. Il est impossible d'augmenter la « pureté » d'une bobine dont le coefficient de self induction est de 38 millihenrys et la résistance ohmique de 190 ohms...

Détermination des éléments pour les fréquences basses

Remarquons que le taux de compensation est nécessairement fonction du taux réaction. Or, nous avons adopté le principe d'un taux de réaction réglable. Nous ne pouvons donc prétendre qu'à déterminer les ordres de grandeur.

Cherchons, par exemple, quelle valeur de condensateur il faut choisir pour que son impédance soit égale à

R1 à 200 périodes, quand cette dernière résistance mesure 400 ohms, ce qui est une bonne valeur moyenne.

Le calcul indique que cette condition est remplie quand R2 = 2 microfarads.

Si nous voulons calculer le taux de réaction exact dans ces conditions, il ne faut pas dire que l'impédance série R1 est doublée. On ne peut pas ajouter simplement une capacitance et une résistance.

La valeur de l'impédance série serait :

$$Z_s = \sqrt{R^2 + \frac{1}{C^2\omega^2}}$$

$$= \sqrt{(400)^2 + (400)^2}$$

$$= \sqrt{320.000}$$

$$= 570 \text{ ohms environ.}$$

A 100 périodes, l'augmentation d'impédance de la bobine serait naturellement beaucoup plus grande. On trouve :

$$\sqrt{(400)^2 + (800)^2} = 900 \text{ ohms environ.}$$

Par contre, il est aisé de se convaincre que le condensateur C1 est à peu près sans action quand il s'agit des fréquences moyennes ou élevées.

Calculons pour 1.000 périodes. On trouve :

$$\sqrt{(400)^2 + (80)^2}, \text{ c'est-à-dire moins de 410 ohms.}$$

C'est exactement ce que nous désirons obtenir.

Mais nous voulons aussi pouvoir « doser » la compensation des basses, suivant les besoins. Le résultat sera très simplement obtenu au moyen d'une résistance qui court-circuitera progressivement le condensateur.

R1 étant prévue comme une résistance variable de l'ordre de 500 ohms, nous obtiendrons une commande progressive, sans « à-coup » du gain des basses en adoptant une valeur du même ordre de grandeur pour Rg (fig. 10). Remarquons que ces chiffres ne sont pas critiques ; on peut tout aussi bien adopter 450 ou 600 ohms, suivant le matériel dont on dispose.

Détermination des éléments pour les fréquences élevées

Nous allons opérer exactement de la même manière. Il s'agit, cette fois, de déterminer la grandeur de C2 (fig. 9).

Nous rappelons que R2 = 100 ohms.

L'accroissement du gain doit commencer à se manifester vers 1.000 périodes. Cherchons la capacité qui correspond à une impédance égale à R2, donc à 100 ohms.

Le calcul nous indique qu'un condensateur de x à 1.000 périodes/s, présente une impédance de 80 ohms. C'est à peu près ce que nous cherchons.

Cherchons l'impédance équivalente, qui est donnée par :

$$Z = \frac{R_2}{\sqrt{1 + R_2^2 C^2 \omega^2}}$$

Le calcul donne ici : Z = 60 ohms environ.

L'action de cette capacité sera négligeable au-dessous de 1.000 périodes, comme il serait facile de le déterminer.

Pour obtenir une commande graduelle, nous emploierons le même système que précédemment : une résistance variable. La valeur maximum sera cette fois environ 100 ohms.

Circuit complet

Nous sommes maintenant en mesure de tracer le circuit complet (fig. 11). Nous avons prévu des condensateurs de 2 à 4 μF . C'est une question d'espèce et aussi de

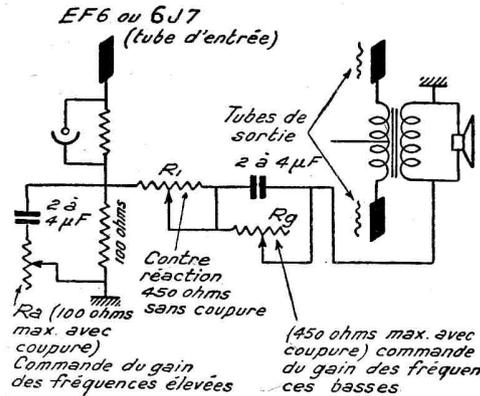


Fig. 11.

goût. La forme de la courbe à obtenir dépend en effet essentiellement des caractéristiques du haut-parleur et celles du circuit d'entrée. Dans la réalisation, nous avons prévu des bornes de branchement pour les condensateurs. Ainsi toutes les combinaisons sont possibles et l'on peut même envisager l'emploi de dispositifs compensateurs plus compliqués, comportant, par exemple, des combinaisons de bobines et de condensateurs.

Ces derniers sont des condensateurs au papier du modèle courant. Il ne faut utiliser des condensateurs électrolytiques qu'avec la plus grande méfiance, car leur capacité effective peut varier avec la fréquence. Les condensateurs n'ont aucune tension à supporter. Les modèles essayés sous 450 ou 600 volts sont donc suffisants.

Les résistances variables R_1 , R_2 et R_g sont bobinées. D'anciens potentiomètres conviennent parfaitement. Si l'on veut éviter les crachements, il faut choisir des potentiomètres bien construits, assurant de bons contacts entre le curseur et les parties fixes.

R_a et R_g sont à coupure en fin de course, alors qu'aucune coupure ne doit exister pour R_1 .

Lucien CHRÉTIEN

UNE VISITE A LA FOIRE DE LYON 1946 (Suite et Fin)

par HÉMARDINQUER

Les Etablissements LAJUGIE, VOXAM-PLI, présentent un matériel de sonorisation très complet, depuis la *mallette phono* de 12 W. et la *mallette micro* de même puissance, jusqu'aux ensembles d'exploitation pour sonorisation en plein air, de 60 ou 120 W. modulés.

A signaler un amplificateur de 12 W. à 3 étages et à 5 tubes, combiné avec un tourne-disques et un pick-up, contrôle de tonalité par détémbrer, pouvant être combiné avec un radio-récepteur. Un autre amplificateur de 18 W. à 4 étages et à 6 tubes comporte un étage de sortie push-pull avec étages 6L6.

Les Etablissements M.A.R.E.R. présentent également toute une série d'amplificateurs, en particulier, un modèle de 20 W. modulés, transmettant les fréquences de 50 à 10.000 cycles, avec atténuation maximum de 3 décibels, contre-réaction permettant de moduler l'ampli à fond avec un maximum de distorsion de 0,4 %. Deux filtres disposés dans le montage permettent d'agir à volonté sur les notes médium, et les fréquences graves et aiguës peuvent être réglées à volonté; tandis que le taux de contre-réaction évite les saturations pouvant se produire par suite de cette amplification supplémentaire des deux extrémités de la gamme sonore. Cet amplificateur est prévu pour l'emploi avec pick-up, microphone, ou cellule; il est présenté sous forme d'un pupitre transportable par poignée.

Appareils de contrôle et de mesure.

C'est toujours dans cette catégorie d'appareils radio-électriques qu'il est possible actuellement de noter bien souvent les nouveautés les plus intéressantes. Nous avons encore vu à la Foire de Lyon, présentés par des fabricants locaux ou non, des appareils de modèles entièrement nouveaux ou des modifications généralement heureuses de types anciens. A côté des appareils classiques plus ou moins simplifiés destinés aux dépanneurs, il existe, d'ailleurs, désormais toute une gamme de modèles de précision réservés aux ateliers des constructeurs et laboratoires.

L'application du label doit, d'ailleurs, inciter les constructeurs, quelle que soit leur importance, à employer de plus en plus ce genre d'appareils pour établir une fabrication rationnelle.

Parmi les nouveaux types d'appareils,

nous doterons ainsi un *distorsiomètre Trophy* (OMEGA), DH30 destiné au relevé des distorsions harmoniques sur des fréquences fondamentales de 30 à 5.000 périodes.

Le signal est appliqué sur la grille d'une lampe à contre-réaction totale, et passe ensuite à travers un filtre en pont ne laissant passer que les harmoniques. La tension résultante amplifiée est lue directement sur un voltmètre gradué en %. Signalons, pour cette même firme, un générateur basse fréquence à battements couvrant la gamme de 20 à 15.000 périodes, et un oscillographe à tube cathodique de 75 mm., dont les amplificateurs sont particulièrement bien étudiés.

CIMEL présentait comme appareil récent, outre son nouveau *Super-Analyseur* à redressement par diode sur le secteur alternatif, un wattmètre de sortie type *Wattbell 454* conforme aux spécifications du label, avec dispositif de réglage à variation continue de la résistance de comparaison, permettant la mesure de la puissance de sortie avec une grande approximation, et la détermination de l'impédance de la bobine mobile à $1/10^{\circ}$ d'ohm près. La gamme de lecture s'étend de 100 milliwatts à 10 W. avec graduation en décibels de -7 à +23 décibels. Notons également un contrôleur *Super-Radio* à grande résistance monté en pont assurant les mesures en HF par tête mobile contenant une lampe diode 955, et à grande impédance d'entrée. Les mesures du courant alternatif et des affaiblissements peuvent s'effectuer ainsi jusqu'à une fréquence qui peut atteindre 10 à 50 Mcs.

Les constructeurs lyonnais RADIO-CONTROLÉ et TELEMESURE (MARER) montraient sur leurs stands deux ensembles de laboratoires et d'ateliers particulièrement remarquables: le premier disposé sous forme de racks verticaux avec montage sur des châssis métalliques de 0 m. 90 de hauteur, le deuxième, sous forme d'un grand meuble d'atelier entièrement métallique supportant tout l'ensemble des appareils de mesure d'une station service à sa partie supérieure, avec de larges tiroirs et casiers à la partie inférieure, et de chaque côté du bloc d'appareils de mesure (1).

(1) Photographie de ce meuble a été publiée dans le n° 213-46 de la revue (juillet 1946).

Notons chez RADIO-CONTROLÉ une nouvelle boîte *Décade de Résistances* permettant d'obtenir une résistance variable par bonds depuis 1 ohm jusqu'à 12,2 mégohms, pour l'ajustage des résistances dans les châssis, une maquette, un push-pull, et la réalisation de tous les montages de contrôle, en opposition ou en pont.

Le Voltmètre Electronique à alimentation stabilisée, à 5 gammes de mesures alternatives, de 1,50 millivolt à 150 V. mérite également d'être noté. Il comporte une sonde renfermant une lampe gland 955.

Les Etablissements MARER, sous le signe de leur poinçon de qualité, garantissant leur nouvelle fabrication, ont mis au point une série d'appareils entièrement nouvelle; une *Hétérodyne R 63 A*, à 6 gammes HF et à 5 gammes BF, de 50 à 4.000 périodes, comportant un blindage intérieur particulièrement soigné, assurant un rayonnement pratiquement nul et un cadran à échelle MF étalée (420 à 500 Kcs).

Un nouveau *Générateur HF* étalonné, type R 12 B, est destiné aux laboratoires; il fournit une tension HF de 100 Kcs à 30 Mcs, variable de 0,000002 V. à 1 V., et une tension BF de 50 à 4.000 périodes, variable de 0,000001 V. à 10 V., contrôlé par voltmètre électronique HF et BF, alimentation secteur stabilisée. Un *Pont de Mesures des résistances*, des capacités, et des selfs J 43, un appareil *Ofameter* permettant la mesure rapide et directe des résistances et des condensateurs sans l'aide des filtres, un appareil combiné avec un contrôleur universel à 48 sensibilités complète cette première série. Un nouveau lampemètre simplifié est disposé, d'autre part, pour le contrôle rapide de tous les types de lampes, et même des modèles miniatures américains les plus récents, un *Milliwattmètre* de 1 milliwatt à 10 watts répond aux conditions du Label.

Signalons, pour terminer, chez CARTEX, un *Wattmètre* de sortie et un *Distorsiomètre*, ainsi qu'une boîte de filtres particulièrement bien étudiée.

P. H.

LE MYSTÈRE DE LA PROPAGATION DES ONDES RADIOÉLECTRIQUES

(Suite) (1)

par H. PIRAUX, ingénieur

Ondes diurnes et ondes nocturnes

Il est évident que les possibilités offertes par les ondes courtes pour couvrir de grandes distances sont accompagnées d'un degré d'incertitude assez considérable lorsqu'on ne connaît pas exactement les facteurs dont on doit tenir compte. Au cours des dernières années, on est cependant parvenu, en se basant sur les expériences acquises dans la pratique, à se faire une idée assez nette de la façon dont se comportent les ondes courtes. Il est, par exemple, un fait certain que la condition de l'ionosphère, partie de l'espace qu'on désire traverser, présente de grands écarts, soit que cette partie soit soumise à la lumière solaire, soit qu'elle se trouve dans l'obscurité. La partie de l'ionosphère baignée par la lumière du soleil, est ionisée à un degré plus élevé et fonctionne par conséquent comme réflecteur pour les ondes plus courtes, comme c'est le cas pour les ondes inférieures à 30 mètres ; dans ces circonstances, les ondes plus courtes conviennent exceptionnellement bien pendant le jour à la liaison entre des points situés à de très grandes distances ; pour cette raison, on les appelle : ondes diurnes.

Par contre, les ondes de la gamme de 30 à 50 mètres sont les plus utiles pour les trajets qui se trouvent dans l'obscurité ; on les appelle par conséquent : ondes nocturnes.

C'est pour cette raison que les émetteurs d'ondes courtes emploient des longueurs d'onde différentes conformément avec la saison et l'heure du jour. Donc, si l'on désire recevoir pendant plusieurs heures un programme émis par une ou plusieurs stations d'un pays très lointain, il faudra essayer les différentes longueurs d'onde sur lesquelles ce programme est transmis.

À l'aide des théories scientifiques et des résultats dus aux expériences pratiques, on a pu construire des cartes de l'ionosphère, dont on peut dériver les longueurs d'onde donnant les résultats

les meilleurs pour un moment et pour une distance déterminée.

Afin de faciliter la recherche des diverses longueurs d'onde à adopter, nous faisons suivre un *tableau A* :

plus l'onde est courte, plus la zone de silence sera grande, quoi qu'il existe encore dans ces cas des différences considérables selon l'heure du jour. Il est évident que les dimensions des

TABLEAU A. — Distances en kilomètres :

FRÉQUENCE	LONGUEUR D'ONDE	ÉTÉ		HIVER	
		Jour	Nuit	Jour	Nuit
4.000 kc/s.	75 m.	0-300	0-750	0-500	0-3.000
6.000 —	50 m.	0-500	300-1.200	0-600	750-4.000
8.000 —	37,5 m.	400-1.200	1.000-4.000	500-1.500	3.000-5.000
13.000 —	23,08 m.	1.000-3.000	3.000-5.000	1.200-3.500	—
17.000 —	17,65 m.	1.500-5.000	—	2.000-5.000	—
22.000 —	13,64 m.	3.000-∞	—	5.000-∞	—

Qu'est-ce qu'une zone de silence ?

Comme déjà dit, l'onde réfléchie ne revient à la terre qu'après avoir parcouru une distance assez grande, et puisque la portée des ondes terrestres est très réduite, il en résulte une zone autour de l'émetteur, dans laquelle l'émetteur ne peut jamais, ou très difficilement, être capté. Cette zone de

zones de silence dépend de la hauteur de la couche réfléchissante. Cette méthode est, en effet, la plus appliquée dans la pratique pour fixer la hauteur de ces couches. Etant donné les dimensions des zones de silence pouvant être très grandes pour les ondes courtes, il résulte que ces ondes sont les plus utiles pour porter à de grandes distances et les moins appropriées pour de petites distances.

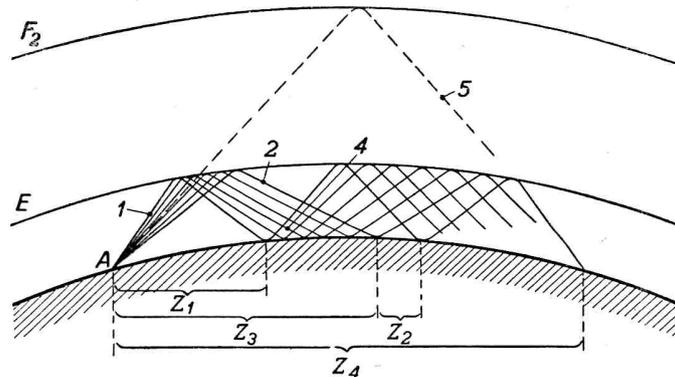


FIG. 5.

silence peut être constatée dans la pratique, et comme l'indique la figure 5, une ou plusieurs autres zones de silence peuvent encore exister. Comme il ressort du tableau A, l'importance des zones de silence croît en *proportion inverse de la longueur d'onde*. Donc,

Les différentes formes du « fading » ou « évanouissement »

Tout comme sur les ondes moyennes, le fading peut également se présenter sur les ondes courtes. Très souvent le fading sur ondes courtes se

(1) Voir T. S. F. pour Tous, n° 212-45 de juin 1946.

traduit par des fluctuations plus ou moins rapides du volume sonore plus fortes et plus fréquentes que sur ondes moyennes.

En général, on distingue deux genres principaux de fading :

1° Fading normal ; dans ce cas, la puissance du signal change périodiquement d'une manière rapide ou lente ;

2° Fading sélectif : dans ce cas, de fortes distorsions du son peuvent se produire, alors que le volume sonore ne change pas.

Le phénomène du fading normal peut être expliqué comme étant la conséquence d'altérations de la propriété réfléchissante de l'ionosphère, et puisqu'une onde peut être réfléchi plusieurs fois au cours de son trajet de l'émetteur au récepteur, il ne faut pas s'étonner si toutes sortes de changements peuvent avoir lieu sur ce long parcours. En cas de changements électriques violents ou de rayonnements soudains du soleil, la réception peut disparaître subitement, quoique l'heure du jour soit très favorable, pour revenir de nouveau après quelque temps. On a essayé de trouver l'explication de ce phénomène dans la formation d'une couche d'électrons entre la couche E et F₂ possédant une grande propriété de diffraction, de dispersion et d'absorption. Le fading normal peut être observé également lors de variations des couches réfléchissantes causées par le rayonnement du soleil.

Le fading sélectif est d'un tout autre caractère. Comme on le verra dans la fig. 6, une onde partant d'un certain point peut atteindre le récepteur par trois voies au moins, en ayant un parcours différent ; il peut ainsi arriver que ces ondes soient captées par le récepteur avec la même puissance et même dans une phase identique. Quand on se rend compte que les ondes traversent l'atmosphère sous la forme de vagues d'onde avec des « creux » et des « bosses », il est évident que les ondes peuvent ne pas arriver en phase au récepteur, et qu'il y aura par suite presque toujours une différence. Par exemple, une des ondes empruntant le chemin le plus court se trouvera justement dans un « creux » ; la deuxième onde, touchant l'antenne après un parcours plus long se trouvera dans une « bosse » ; et enfin la troisième, arrivant également sous une condition différente de propagation des ondes, il est possible que le récepteur qui reçoit ces ondes en même temps, donnant donc le total ou la différence des diverses ondes, ne reproduise pas certains passages du son, tandis qu'à d'autres moments l'onde peut disparaître

entièrement. Il peut également se produire que les ondes porteuses empruntent différents chemins, ce qui peut occasionner des distorsions très désagréables. Il est évident que des conditions aussi défavorables ne se manifestent cependant pas souvent, car on peut jouir pendant des heures de la réception des ondes courtes sans observer de semblables phénomènes. En outre, il faut bien reconnaître que les

ondes courtes ; il était frappant de constater que ce « maximum » de possibilités de réception d'ondes courtes coïncidait avec un maximum d'activité des taches solaires.

Depuis un grand nombre d'années, on a déjà constaté qu'il apparaissait des taches à la surface du soleil, lesquelles sont apparemment provoquées par des perturbations violentes dans la masse du soleil ; il s'agit ici vraisem-

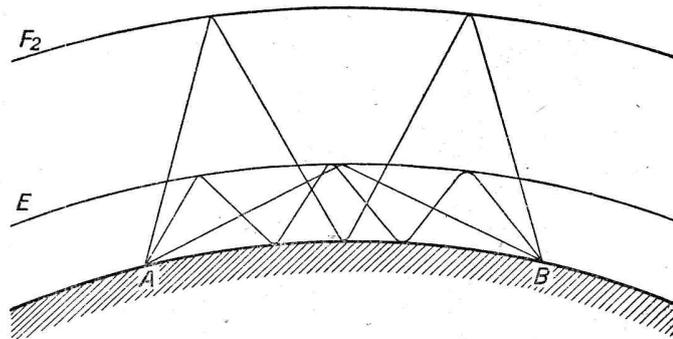


FIG. 6.

appareils récepteurs modernes possèdent un système d'anti-fading très efficace, compensant largement le déphasage des ondes, et on peut dire sans exagérer que si l'on a syntonisé le récepteur sur l'onde courte compatible avec l'heure du jour, le fading n'est point gênant.

Echos

Nous avons déjà dit que dans certaines circonstances les ondes peuvent arriver au récepteur par différents chemins, soit par la route la plus courte et aussi par la route la plus longue autour du globe. Ces deux signaux arriveront alors avec une certaine différence de temps, on dit déphasage, et l'on obtient l'impression d'un écho. On a même constaté qu'un signal, après avoir fait plusieurs fois le tour de la terre, suscitait différents échos successifs avec un décalage de temps considérable.

Les décalages de temps avec lesquels les échos peuvent être entendus et dont l'interférence peut être très forte sous certaines conditions, sont exactement connus, et on en tient compte autant que possible à l'émission. Néanmoins, on peut très bien les constater dans certaines circonstances.

L'influence des taches solaires sur la réception radiophonique

Il est bien connu que les années 1927-1928 et 1940-1941 ont été très favorables pour la réception des

blablement d'éruptions énormes de gaz accompagnées de phénomènes électriques, puisqu'on constate toujours en même temps des perturbations dans le magnétisme terrestre. En outre, la présence de grandes et nombreuses taches solaires influence directement l'apparition des aurores boréales puissantes. Ces phénomènes sont d'ailleurs provoqués par l'ensemble des rayonnements solaires, principalement les rayons ultraviolets, ainsi que par les faisceaux d'électrons émis par le soleil, ce qui ne peut cependant s'affirmer avec certitude.

Il ressort d'observations faites depuis longtemps que l'apparition des taches solaires a lieu avec une certaine régularité, et par périodes d'environ onze ans. Il est vrai qu'il y a plusieurs fois de grands écarts dans ces périodes, qui ont donné à supposer qu'il y aurait encore une période secondaire ; mais en tout cas, il est certain que tous les onze ans environ on peut s'attendre à un maximum des taches solaires, et par conséquent à une bonne réception d'ondes courtes. Sachant que le dernier maximum s'est présenté en 1940, on peut admettre que le suivant aura lieu dans les années 1951-1952, cette supposition s'est déjà confirmée, puisqu'on a pu constater dès le début de 1938 de grands groupes de taches solaires combinés avec des apparitions d'aurores boréales, qu'on a pu constater en février dans la plus grande partie de l'Europe. De même, le jour de Pâques 1940, une splendide aurore

boréale a pu être observée dans presque la totalité de l'hémisphère nord, même au Portugal.

Quoique les interférences assez fortes du magnétisme terrestre influencent défavorablement les émissions d'ondes courtes de temps à autre, il en résulte néanmoins que le grand nombre de taches solaires s'exprimant par la forte ionisation des couches réfléchissantes, ont une influence très favorable. De ces conditions favorables résulte une application des ondes très courtes pendant un temps de travail plus long que la période usuelle.

Au commencement de l'année 1928, on avait déjà pu constater que, même en des endroits se trouvant pour la plus grande partie dans l'obscurité, les ondes de 16 et 20 mètres donnaient de bons résultats ; nous pouvons donc nous attendre pour la prochaine période à des aspects exceptionnellement intéressants pour la réception d'ondes courtes, d'autant plus que le développement actuel des récepteurs a progressé d'une telle manière que tous les récepteurs ordinaires pour les ondes moyennes et longues possèdent une gamme d'ondes courtes qui, pour la première fois, rend possible la réception d'ondes courtes intéressantes avec une véritable valeur récréative.

Ajoutons, pour être complet, que les phénomènes de propagation des

ondes ultra-courtes font paraître des résultats différant quelque peu de ceux des ondes plus longues que nous venons d'examiner.

En effet, au fur et à mesure que la fréquence augmente, on se rapproche de celles du spectre lumineux et l'on observe que la propagation tend à devenir comparable à celle de la lumière. Autrement dit, la portée d'un émetteur sur ondes ultra-courtes est une portée optique, ce qui signifie que pour que la réception soit possible, il est nécessaire que l'antenne d'émission et l'antenne de réception soient en vision directe l'une de l'autre. Cet effet s'observe pour toutes les ondes dont la longueur est inférieure à une dizaine de mètres.

La propagation à grande distance ne peut alors être possible que par l'intermédiaire de relais. Ceux-ci peuvent être conçus sous diverses formes, soit par relais fixes, comme il en existe déjà quelques réseaux aux Etats-Unis, et en France dans la liaison téléphonique du réseau des P. T. T. entre Paris et Enghien-les-Bains, soit par relais mobiles, ce qui est le cas de la stratovision dont nous avons déjà entretenu nos lecteurs.

Disons à ce sujet que les expériences d'échos lunaires au moyen du radar, dont la grande presse a si largement parlé, vont très probablement conduire à des développements plus merveilleux,

dans le sens strict du mot, que la stratovision. Il est en effet très fortement question aux Etats-Unis d'utiliser la lune comme relais pour la liaison téléphonique directe entre l'Europe et les Etats-Unis. Les essais préliminaires doivent être actuellement en cours.

Ces expériences ont ainsi montré que les fréquences ultra-hautes n'étaient que peu affectées par les couches réfléchissantes ce qui était d'ailleurs prévisible, puisque les longueurs d'onde se rapprochent de celles de la lumière, laquelle traverse l'atmosphère sans difficulté.

Une autre analogie se rencontre dans le domaine des ondes centimétriques. On sait que la vapeur d'eau absorbe la lumière, dont l'intensité perçue diminue de façon appréciable. Or, on a constaté que les ondes de l'ordre du centimètre subissent un affaiblissement marqué par temps de pluie, qui peut être de l'ordre de 20 décibels par kilomètre, ce qui est énorme ; cette valeur peut atteindre 30 décibels par pluie violente.

Pour des ondes encore plus courtes, 6 millimètres par exemple, on a remarqué des affaiblissements de 0,4 décibel par kilomètre par millimètre de chute de pluie par heure. L'absorption atmosphérique joue un rôle non négligeable, mais est inférieure à l'absorption due à la pluie ; elle semble être de 0,15 décibel par kilomètre.

H. PIRAUX.

RÉALISATION DES BOBINAGES POUR LE RÉCEPTEUR SIMPLE DE TÉLÉVISION

par Pierre ROQUES.

Dans le numéro 211-44 de la revue, notre collaborateur Pierre ROQUES a présenté les caractéristiques du téléviseur moderne de onze lampes qu'il a créé et réalisé déjà à un certain nombre d'exemplaires. Le volume donnant la description complète, avec analyse du fonctionnement de chaque étage, plan détaillé, et liste du matériel est maintenant paru (1). Les radioélectriciens de la région parisienne sont très nombreux à entreprendre cette réalisation, et même nous voyons des radios de provinces assez éloignées de l'Île-de-France s'intéresser à l'ouvrage pour leur documentation en attendant le jour où, eux aussi, pourront bénéficier de programmes de télévision.

Les exemplaires du volume partent à cadence accélérée.

Or, de très nombreux lecteurs demandent le seul renseignement que Pierre ROQUES a négligé de donner dans sa brochure. En effet, il avait pensé qu'il suffisait de donner le nombre de microhenrys de chaque bobinage, puisqu'il suffit de quelques tours de fil pour obtenir les valeurs en question, et qu'on ne peut les indiquer avec une précision rigoureuse. Pour répondre aux multiples demandes, il donne ici aujourd'hui les nombres de spires qu'il emploie lui-même et qui serviront donc de base pour les praticiens qui n'ont pas l'habitude de faire des bobinages pour des longueurs d'onde métriques.

Quelques correspondants nous ayant demandé des renseignements complémentaires au sujet de la construction des bobinages du récepteur de télévision simplifié, nous croyons utile de donner ces détails ici-même afin d'en faire profiter tous les lecteurs.

Tous ces bobinages sont réalisés sur support Bougault (tout type approchant pourrait d'ailleurs convenir). Ces supports ont un diamètre d'environ 1 cm.

(1) Construction simple d'un récepteur de télévision, par Pierre ROQUES, chez Etienne CHIRON éditeur, 40, rue de Seine, Paris-6^e. Envoi contre 68 francs, port compris.

et une longueur de 2,5 cm. L'intérieur est fileté, ce qui permet d'y visser des noyaux en fer divisé dont l'enfoncement plus ou moins grand fait varier la self.

Voici le nombre de spires de chacun des bobinages :

L_1 : 5 spires fil émaillé 8/10^e, pas 2 mm.

L_2 : 6½ spires fil émaillé 8/10^e, pas 2 mm.

MF 1, 2, 3 : 30 spires 5/10 jointives.

MF 4 : 25 spires 5/10^e jointives. La prise d'antenne sur L_1 sera ré-

glée pour obtenir la tension de sortie maximum dans le cas d'une antenne ¼ d'onde (à peu près à 1 spire de la masse).

Pour un doublet, la descente est couplée à la self d'antenne en entourant celle-ci d'une ou deux spires bobinées sur le premier enroulement, côté masse.

Nous espérons que ces quelques renseignements suffiront et nous rappelons que la T. S. F. pour Tous est à la disposition des lecteurs qui désireraient d'autres détails. P. R.

DE MADAGASCAR A LA BOMBE ATOMIQUE

par GÉO-MOUSSERON

Il se tient actuellement, au Muséum National d'Histoire Naturelle (Jardin des Plantes), une exposition consacrée à Madagascar, et dont la durée est prévue jusqu'au 15 septembre (1).

Si de multiples sections comportent quantités de choses aussi curieuses qu'éducatives, elles échappent néanmoins au domaine vers lequel nous nous orientons habituellement. Aussi nos lecteurs ont-ils déjà deviné qu'un point particulier avait dû attirer notre attention.

Si Madagascar est une source de richesses multiples, ses minéraux n'en constituent pas les moindres d'entre elles. En cette île grande comme la France, la Belgique et la Hollande réunies, nombreux sont les métaux radioactifs : radium, uranium, thorium, etc... L'énergie atomique, en particulier, peut fort bien trouver sa source dans une grande variété de minéraux : uraninite, pechblende, gummite, autunite, uranocircite, uranothorite, bétafite, samarskite, ampingabeïte, samirésite, euxénite, fergusonite, blömstrandine, priorite et tous les minéraux en général.

Si l'on a beaucoup parlé de la bombe atomique qui fit ainsi beaucoup de bruit — sous tous les rapports, pour rait-on dire — il n'a été que peu fait allusion à la participation française dans cette découverte. Or, il est fort intéressant de savoir que les premiers essais positifs ont été effectués avec des minéraux malgaches dont les échantillons sont présentés à l'Exposition dont il a été fait allusion précédemment.

Personne ne doute que les expériences aient été faites par des procédés complexes. Par contre, il est possible de mettre en évidence, et de façon auditive, la valeur comparée de la radioactivité de plusieurs échantillons de minéraux. Pour comprendre la disposition illustrée par nos deux figures, il faut se rappeler que les particules émises par les corps radioactifs ont la propriété de rendre l'air conducteur. Or, cette propriété est utilisée pour les détecter dans les divers systèmes de compteurs (le modèle Geiger, par exemple). Dans ce modèle dit « à pointe », cette dernière est située dans l'axe d'un cylindre métallique. Créons entre cylindre

(1) Signalons à ceux de nos lecteurs que la visite intéresse, et pour leur éviter des dérangements inutiles, que l'Exposition est ouverte tous les jours (sauf le lundi) de 13 à 18 heures.

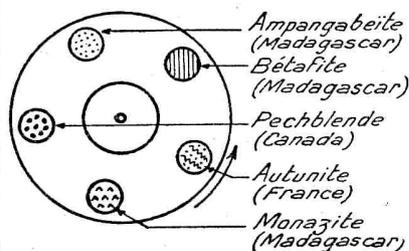
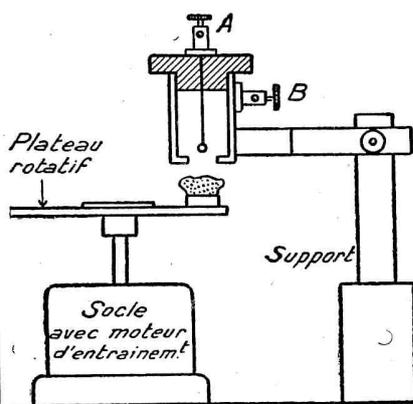


FIG. 1. — Le détecteur de radioactivité.

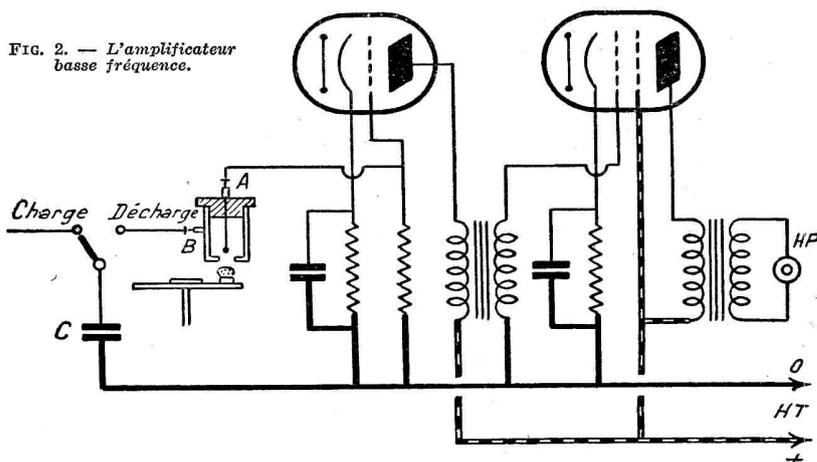


FIG. 2. — L'amplificateur basse fréquence.

et pointe une différence de potentiel de l'ordre de 1.200 à 1.500 volts telle que la décharge spontanée soit sur le point de se produire. Lorsqu'une particule radioactive passe au voisinage de la pointe, la résistance de l'intervalle compris entre celle-ci et la paroi baisse brusquement, car l'air se trouve ionisé

tandis que passe une décharge électrique provoquant une brusque variation de potentiel dans la pointe.

Sous la condition de relier le système pointe-cylindre au circuit d'entrée grille-cathode d'une première lampe d'amplificateur basse fréquence, le haut-parleur de sortie révèle auditivement le passage des particules par une suite de claquements secs.

L'ensemble du dispositif est représenté tout d'abord, en ce qui concerne sa partie principale, par la figure 1. Un plateau rotatif mû par un quelconque moteur est mis en rotation lente tandis qu'il supporte un nombre quelconque d'échantillons (cinq dans l'expérience visible au Muséum). Les armatures A et B du système sont reliées à un amplificateur (figure 2) monté selon le procédé classique tandis qu'un condensateur C rechargé périodiquement par une commande manuelle (ce qui nuit un peu à l'expérience, il faut bien le dire), excite le circuit d'entrée modifié en permanence par la radioactivité des échantillons. Et le contrôle auditif se fait à l'aide du haut-parleur qui, comme ses congénères de nos appareils familiaux, ne comporte comme baffle que l'ébénisterie dans laquelle il est logé. Mais la musicalité n'ayant rien à

faire ici, ce n'est certes pas un reproche que l'on puisse lui adresser.

C'est ainsi que la France et son Empire colonial se sont trouvés à la tête d'expériences propres à révolutionner le monde après avoir failli l'anéantir.

GÉO-MOUSSERON.

plaques de la valve, une résistance destinée à abaisser la tension alternative. La valeur de ces résistances sera de 400 ohms chacune pour une chute de tension de 25 volts, 800 ohms pour 50 volts, etc., puisque le débit de votre poste, en haute tension, est de 60 milliampères.

UN TUYAU EN VUE DE LA RÉPARATION DES LAMPES

SIMON, à MOYENNEVILLE (Oise). — Ce fidèle lecteur nous écrit ce qui suit : *Lecteur assidu de La T. S. F. pour Tous, je me permets de vous signaler au sujet des lampes (marchandise si rare), une petite remarque que j'ai faite qui est extrêmement simple et à laquelle les dépanneurs pensent rarement, et pourtant le cas arrive assez souvent : on croit la lampe grillée (le filament) et, en réalité, il arrive fréquemment que c'est la connexion de la lampe aux broches du culot qui est dessoudée. J'ai constaté ce défaut très souvent,*

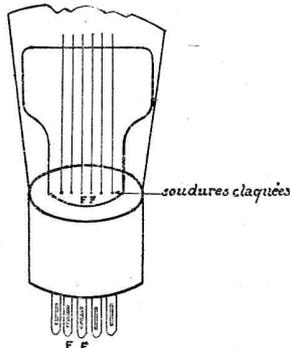


FIG. 2.

j'ai réparé, c'est un travail de patience, mais j'ai économisé les lampes qui avaient ce défaut; évidemment, en temps de paix on aurait changé le tube sans chercher à comprendre, mais les difficultés de réapprovisionnement font faire des recherches supplémentaires, ou comme on dit, la faim fait sortir le loup du bois. J'ai pensé que cette petite remarque pourrait peut-être vous intéresser pour les lecteurs de la revue; vous pourrez donc l'imprimer si vous le jugez utile (fig. 2).

DÉPARASITAGE DE TROUBLES AMENÉS PAR LES LIGNES HAUTE TENSION

DERLOT, à SAINT-MICHEL-SOUS-BOIS, nous écrit : « Travaillant en campagne, un réseau triphasé haute tension, 5.000 volts par phase, parcourt ces cités rurales et plusieurs de mes clients ont leurs récepteurs placés très près de ces lignes. Un ronflement produit par ces lignes gêne considérablement l'audition en grandes et petites ondes. Est-ce qu'il me serait possible d'éliminer par un filtre quelconque ces brouillages ?

Réponse.

Il s'agit d'abord de déterminer par quel chemin le rayonnement des lignes haute tension atteint les récepteurs. Pour cela, vous ferez l'essai de débrancher l'antenne, et vous en déduirez :

1° Si le ronflement est très atténué lorsque l'antenne est débranchée, c'est que le rayonnement est essentiellement provoqué par une induction sur le collecteur d'ondes. Dans ce cas, il ne faut pas escompter une solution parfaite. Le seul remède consiste à employer une antenne éloignée le plus possible de la ligne haute tension, et située à au moins trois mètres au-dessus du niveau de la ligne. La meilleure forme d'antenne est l'antenne verticale de 1 m. 50 à 2 m. de hauteur

propre, avec descente sous câble blindé (fig. 3). Comme généralement la descente d'antenne aura une longueur supérieure à 20 m., il faudra placer un transformateur de couplage au départ de la ligne et à l'arrivée du poste, afin d'augmenter l'impédance du circuit et donc de diminuer les pertes. Une telle installation peut vous être fournie par la maison DELA, par exemple (116, avenue Daumesnil, Paris-20°).

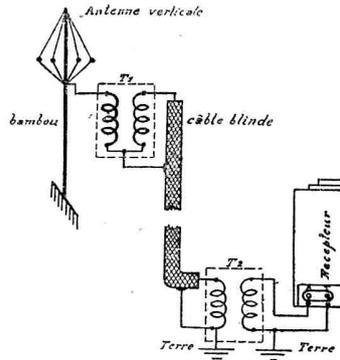


FIG. 3.

Principe de branchement d'une antenne verticale avec descente antiparasites blindée. T¹ : transformateur aperiodique (toutes ondes), abaisseur d'impédance; T² : transformateur aperiodique également elevateur d'impédance. Bien entendu, la proportion des dimensions n'est pas respectée. T et T² sont blindés sous boîtier métallique. Les prises de masse sur l'enveloppe du câble se font par colliers de serrage.

2° Si, au contraire, le ronflement est aussi fort, et même plus fort, lorsque l'antenne est débranchée, c'est que l'induction se fait sur les lignes électriques amenant le secteur à basse tension. Dans ce cas, vous monterez

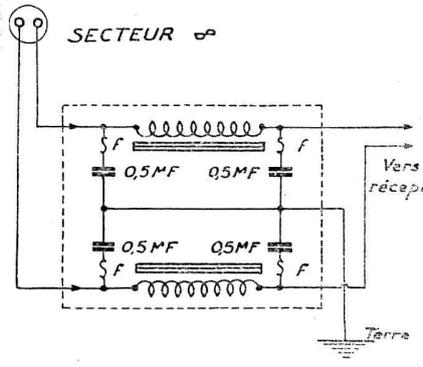


FIG. 4.

Filtrage anti-parasites du secteur.

f : fusibles.

Les condensateurs doivent être garantis isolés à 1.500 v. tension de pointe, ou plus encore.

un filtre sur chacun des fils de branchement du récepteur. Vous réaliserez pour chacun d'eux une self en fil émaillé comportant 300 spires jointives sur noyau de fer feuilleté de 4 cm² de section. Vous dériverez vers la masse à l'entrée et à la sortie de chaque self par quatre condensateurs de 0,5 microfarad, isolément 1.500 volts, garantis (fig. 4). La liaison à la masse du retour des quatre condensateurs ira vers la terre par un câble en fil tressé de forte section (12/10 minimum). Ce fil de terre sera le plus court possible et on le branchera soit sur une canalisation d'eau, soit sur une tuyauterie de pompe allant

dans un puits. Il sera bon d'intercaler dans le branchement de chaque condensateur un fusible calibré à 0,5 ampère, afin de prévenir les dégâts dans le cas d'un claquage.

MESURE DU TAUX DE MODULATION D'UN GÉNÉRATEUR HÉTÉRODYNE

PEURIOT, à COLOMBES, nous demande comment procéder avec un oscillographe pour cette mesure.

Réponse

Pour mesurer le taux de modulation d'un générateur haute fréquence, indiqué à l'aide d'un oscilloscope, il suffit d'appliquer sur une paire de plaques la fréquence modulée, et sur l'autre paire de plaques la tension de modulation seule. On obtient alors sur l'écran une figure trapézoïdale. La valeur du taux de modulation est obtenue par la formule suivante :

$$\frac{a - b}{c + d} \times 100.$$

Dans cette formule, les lettres a b représentent la longueur des côtés parallèles du trapèze et c d représentent la longueur des côtés non parallèles du trapèze. Cette formule n'est donc applicable que si la figure obtenue est bien un trapèze. En effet, s'il y a une distorsion de la modulation, on obtiendra une autre figure.

Dans le cas d'une modulation de 100 %, le petit côté du trapèze se rétrécit et ne devient plus qu'un point; la figure obtenue est donc alors un triangle.

AUTOMOBILISTES

Vient de paraître :

Les pannes de l'automobile, nouvelle édition 1946 entièrement refondu et mise à jour de l'ouvrage célèbre de RAZAUD qui se vend depuis vingt ans, vient de paraître aux Editions CHIRON.

Un volume : 135 fr. Port : 15 fr.

Aide-mémoire pour la recherche des pannes d'automobile, par N. ERPELDING.

Guide pratique pour la recherche des pannes des moteurs Diesel, par N. ERPELDING.

Et nous rappelons :

Le Nouveau Manuel de l'Automobiliste, de RAZAUD, édition 1945. Prix : 120 fr. Port : 15 fr.

Chez Etienne CHIRON, éditeur, 40, rue de Seine, Paris 6°.

AVIS AUX ABONNÉS

Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de la somme de 6 francs en timbres pour frais de clichés et bandes.

POURRONS-NOUS BIENTOT ENTENDRE DES ORCHESTRES DE DEUX MILLE MUSICIENS ?

On sait que ce qui limite actuellement la puissance des orchestres symphoniques, c'est moins la difficulté de les déployer dans un espace restreint que l'impossibilité d'assurer à l'auditeur une audition uniforme des différentes parties de l'orchestre.

Le son met en effet un certain temps à se propager d'un point à un autre et l'on a pu montrer que pour que deux sons paraissent simultanés, il fallait qu'ils arrivent à l'auditeur avec moins de 1/10^e de seconde d'écart, ce qui correspond à une distance parcourue d'une vingtaine de mètres.

Ainsi, il semble impossible de réaliser un orchestre dont les exécutants soient répartis sur une distance nettement supérieure car les sons issus des différentes parties de l'orchestre : violons, cuivres, basses, par exemple, jouant tous en même temps sous la baguette du chef d'orchestre, parviendraient à l'oreille de l'auditeur décalés de plus de 1/10^e de seconde et non seulement ne disparaîtraient pas simultanément, mais produiraient de fâcheuses interférences qui détruiraient toute harmonie.

Aussi les plus grands orchestres ne comprennent-ils généralement guère plus de 500 à 800 musiciens, nombre maximum que l'on puisse loger dans un espace de cet ordre de grandeur.

Or il est certain que l'accroissement du nombre de musiciens permettrait à la musique symphonique d'obtenir des effets remarquables de relief sonore, de profondeur et de majesté. Il n'est pas douteux que Beethoven pour sa Symphonie Héroïque, Berlioz dans sa Marche Hongroise, Wagner pour sa Tétralogie, n'aient rêvé d'orchestres immenses convenant à la majesté de leur œuvre.

Les progrès de la Radiodiffusion permettent d'ores et déjà de concevoir la réalisation de morceaux avec un nombre presque illimité d'exécutants à l'aide d'orchestres « partiels », dispersés géographiquement dans tout un pays.

On imagine ainsi dans le studio de chacune des grandes stations régionales : Lyon, Marseille, Strasbourg, Toulouse... un orchestre réunissant les

meilleurs musiciens régionaux et pouvant ainsi atteindre chacun un assez grand nombre d'exécutants. Ils seraient alors conduits du studio parisien par un orchestre moyen, déjà considérable, lui-même dirigé par le chef d'orchestre, et qui servirait de pilote. L'image de celui-ci retransmise par télévision — une définition assez grossière suffirait amplement, ce qui simplifie énormément le problème — ou par un système perfectionné de transmetteurs d'ordres à feux colorés, serait projetée dans chacun des studios régionaux à la place normale occupée par le chef d'orchestre et assurerait le synchronisme et la direction du morceau.

Pour éviter que chacun des orchestres joue « dans le vide », chacun d'eux serait relié par une bonne transmission à l'orchestre central où un microphone capterait le son résultant et le leur rapporterait, leur donnant ainsi l'impression de faire partie d'un ensemble.

A chaque orchestre partiel correspondrait au studio principal un haut-parleur placé devant le chef et celui-ci pourrait transmettre ses ordres et ses nuances en s'adressant particulièrement à la partie visée. Il ne serait d'ailleurs peut-être pas impossible de spécialiser chacun de ces orchestres, faisant donner à l'un d'eux surtout les violons, à tel autre les basses, etc...

Les ondes hertziennes mettant moins de 1/8^e de seconde à faire le tour de la terre, le problème des relais de propagation de l'onde sonore ne se poserait plus et l'on ne trouverait plus d'obstacles à l'augmentation indéfinie du nombre des musiciens.

De telles transmissions à grande distance sont parfaitement réalisables dans l'état actuel de la technique. En 1934, une émission réalisée sous les auspices de la Société des Nations : « la jeunesse chante au-delà des frontières », avait déjà démontré qu'il était possible de conduire à distance une émission et de ramener vers un centre unique de répartition des émissions originaires des quatre coins du globe.

Il est évident qu'une telle transmission nécessiterait l'exploitation de toutes les ressources dont peut disposer la radiodiffusion actuelle.

Deux transmissions sont à prévoir, distinctes : celle de chacun des orchestres partiels vers le studio central, transmission à très haute fidélité pour laquelle les stations ondes courtes modulées en fréquence conviendraient parfaitement, la transmission définitive collectant les émissions partielles, les mélangeant selon leur puissance respective et les indications du chef d'orchestre. Cette dernière se ferait sur une station de la chaîne normale de façon à pouvoir être reçue sur un récepteur ordinaire, mais il est évident que seul un récepteur de luxe spécialement étudié, passant 20 kilocycles à expansion de contrastes et correction soignée de la courbe de réponse, débitant sur plusieurs haut-parleurs un grand volume sonore permettrait de rendre une telle retransmission. L'émetteur lui-même devrait être spécialement étudié pour passer une gamme de 20 kilocycles et comporter une compression des contrastes fixe et bien choisie.

Il serait d'ailleurs intéressant pour les auditeurs de la capitale de transmettre dans une salle appropriée ou en plein air l'audition du studio après restitution des rapports exacts de puissance.

Les possibilités d'une telle transmission seraient presque infinies ; elles permettraient peut-être de trouver une solution satisfaisante au problème du relief sonore. On pourrait conduire à la fois avec un même chef d'orchestre deux groupes d'exécutants distincts et Toscanini pourrait à la fois de Berlin diriger un orchestre à Londres et à Paris permettant d'apprécier avec précision les différences dues aux exécutants.

Devant de telles possibilités on se demande quels compositeurs nouveaux sauront utiliser celles-ci et quelles pourraient en être les conséquences pour le renouveau de la musique symphonique.

A. MOLES.

LE JUBILÉ
DES ETABLISSEMENTS « DYNA »

Fondée en 1920, la maison « DYNA » tout entière fêtait ces jours derniers la 25^e année de sa fondation par un banquet qui réunissait patrons et ouvriers dans un grand restaurant du boulevard Sébastopol.

Présidé par son fondateur, M. André CHABOT, l'une des personnalités les plus attachantes parmi les anciens de la radio, il donna lieu à une petite fête charmante où l'ambiance la plus chaude et la plus familiale ne cessa de régner comme il convient à un banquet démocratique et bien français.

Atmosphère familiale et combien reconfortante, qui prouve bien la solidité des liens que crée entre tous les travailleurs, du patron à l'ouvrier, l'effort en commun et une sincère compréhension mutuelle.

Vingt-cinq ans de collaboration féconde s'il en fut, vingt-cinq ans d'efforts continus dans la recherche de la perfection technique de l'outillage comme dans l'effort commercial, c'est tout cela à la fois les raisons du succès et du rayonnement de la maison « DYNA » dans toute la France et l'Empire français.

Pas un dépanneur, pas un artisan, pas un

constructeur, qui n'ait aujourd'hui entre les mains pour l'aider et faciliter son travail : les berceaux de montage, les fers à souder et les fameuses troussees de la maison « DYNA ».

Mais les réjouissances ne s'arrêtèrent pas au banquet et aux discours, un bal suivit et les convives dansèrent jusqu'à une heure avancée de la nuit, accompagnés par un orchestre très swing, comme il convient en ces temps atomiques.

Nous félicitons vivement M. CHABOT, directeur de la maison « DYNA », et son personnel pour leur belle réussite.

R. D.

UN BEAU SUCCÈS D'UN ATELIER
D'APPRENTISSAGE RADIO

Nous apprenons que l'Œuvre des Orphelins et Apprentis d'Auteuil (qui construit les récepteurs CARAC brevets Lucien Chrétien) vient d'obtenir un joli succès à l'examen pour le certificat d'aptitude professionnelle Radio (le C. A. P. qu'a fondé le syndicat de la Construction Radioélectrique). En effet, sur neuf candidats présentés par l'Œuvre, sept ont été reçus. Nous les félicitons, ainsi que l'Œuvre et ses dévoués instructeurs.

PETITES ANNONCES

— Collaborateur T. S. F. pour Tous recherche poste récepteur auto bonne qualité, en état de fonctionnement, 6 volts ou 12 volts (de préférence). Faire offre à la revue n° 4455 avec prix, en indiquant marque.

— Centre d'Essais en Vol Brétigny (Seine-et-Oise) recherche : 1° Monteurs radio ayant bonnes connaissances techniques et mécaniques. — 2° Agents techniques radio qualifiés. Ecrire en faisant connaître références.

— Suis acheteur T. S. F. pour Tous, nos 1 à 6, 8, 11, 12, 15, bloc Gamma K26 et Oméga BS 92. LAPELLE, Abitain, par Auteville (Basses-Pyrénées).

— A vendre neufs : oscillogr. 81 C, mod. Occasion : oscillogr. Burton, 60. COLLIN, 21, Bd du Maréchal-Foch, à Saint-Gratien (Seine-et-Oise).

— Recherche lampes IT4 et 1R5. Echange lampemètre Guerpillon 422, neuf, contre convertisseur, Inverter ou poste auto. Offre à Revue qui transmettra.

— Ingénieur des Travaux de la Radiodiffusion Nationale, ayant quitté administration pour convenances personnelles, recherche place équivalente industrie privée. I. D., 16, rue Bréguet, Paris (XI^e).



POUR LE LABORATOIRE
GÉNÉRATEUR H. F. ÉTALONNÉ TYPE R. 12 B
TELEMESURE

COMPOSITION : 1 OSCILLATEUR HF - 1 OSCILLATEUR BF
 1 MODULATEUR - 1 VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE HF & BF
 1 VOLTMÈTRE SECTEUR - 1 ATTÉNUATEUR
 1 MULTIPLIATEUR - 1 ALIMENTATION SECTEUR
 STABILISÉE - DIMENSIONS : 400 x 250 x 225

* TOUS RENSEIGNEMENTS & NOTICES A LA

N.R.E.R.
MANUFACTURE D'APPAREILS RADIO-ÉLECTRIQUES DU RHONE
 Société à responsabilité limitée au capital de 1.500.000 frs
 37 à 39, Route de VAULX - LYON-VILLEURBANNE - TÉLÉPH. : LALANDE 13-31

TOUT LE MATÉRIEL RADIO
 pour la
CONSTRUCTION et le DÉPANNAGE
 ÉLECTROLYTIQUES - BRAS PICK-UP
 TRANSFOS - H. P. - CADRANS - C. V.
 POTENTIOMÈTRES - CHASSIS - etc...

PETIT MATÉRIEL ÉLECTRIQUE

RADIO-VOLTAIRE
 155, avenue Ledru-Rollin, **PARIS - XI**
 TÉL. : ROQ. 98-64 MÉTRO : VOLTAIRE
 PUBL. RAPY

FER A SOUDER
 ÉLECTRIQUE
 garanti un an



Demandez notices

Ado **CHABOT, 34, Av. Gambetta, PARIS**
Détail : Toutes maisons vendant bon matériel

Tout le matériel électrique
 radioélectrique & cinématographique

FILTER
 112, Rue Réaumur, PARIS — Métro : Sentier
 Tél. CEN. 47-07 & 48-99

LAMPES - RÉSTANCES - CONDENSATEURS, etc...
 APPAREILS DE MESURES « CHAUVIN & ARNOUX »
 FOURNITURES POUR CONSTRUCTEURS,
 DÉPANNÉURS & ARTISANS

PUBL. RAPY

S. C. A. S. I.
MONACO
 Société Anonyme au Capital de 2.000.000 de francs

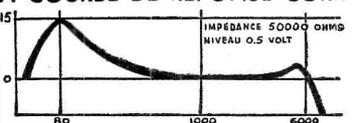
**TOUS APPAREILS DE MESURES
 ÉLECTRIQUES**

— VOLTMÈTRES — AMPÈREMÈTRES — MILLI-
 AMPÈREMÈTRES — MICROAMPÈREMÈTRES

**APPAREILS DE CHAUFFAGE ÉLECTRIQUE
 FERS A SOUDER (120 v.-120 w.)**

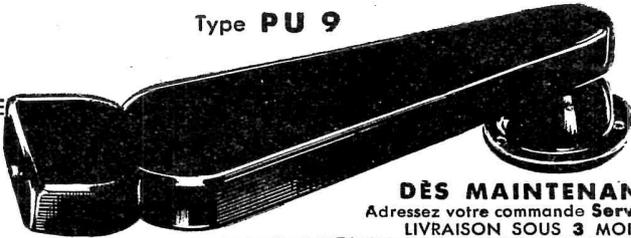


présente
UN PICK-UP DE QUALITÉ
 A COURBE DE RÉPONSE CORRIGÉE



IMPÉDANCE 50000 OHMS
 NIVEAU 0.5 VOLT

Type **PU 9**



DÈS MAINTENANT
 Adressez votre commande **Service PU.**
 LIVRAISON SOUS 3 MOIS

LABORATOIRE INDUSTRIEL D'ÉLECTRICITÉ
 Publi COIRAT N° 23 41, RUE ÉMILE-ZOLA MONTREUIL-SOUS-BOIS - AVRON 39-20

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

CADRAN COBRA
 7, Passage des Petites-Ecuries - PARIS-10^e
 — Téléphone : PROvence 07-08 —

MODÈLE JUNIOR
 LE TYPE QUALIFIÉ POUR EBÉNISTERIE MOYENNE
VISIBILITÉ 120×100 m/m
 GLACE POSITIVE IMPRESSION BLANC ET OR

PUBLÉDITEC.

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)

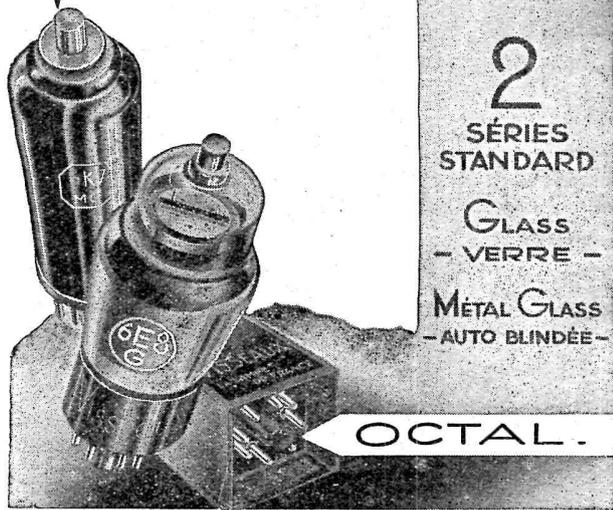
S.E.M.

TÉLÉPHONE
 DORIAN
 43-81

LA PUBLICITÉ TECHNIQUE

VISSEAUX

la lampe de France



2
SÉRIES
STANDARD

GLASS
- VERRE -

MÉTAL GLASS
- AUTO BLINDÉE -

OCTAL.

PROMOTEUR EN FRANCE DU STANDARD AMÉRICAIN

BONS DE LA LIBÉRATION
à intérêt progressif

TROY

HERMÈS - RADIO

la grande marque française

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

Vient de paraître



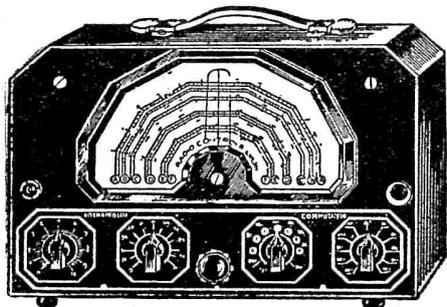
Demandez-le de suite en joignant 5 frs. en timbres à:

RADIO M.J

19, R. CLAUDE BERNARD (5^e)
OU
6, R. BEAUGRENELLE (15^e)
PARIS

Publ. RAPPY

PROFESSIONNELS, ALLEZ DE L'AVANT



Hétérodyne Master

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

Boîtier en aluminium coulé grand cadran lumineux de 24 cm. ● 7 gammes couvrant de 10 à 8.000 m.; graduation en kilocycles et mètres ● 9 points fixes pour alignement rapide ● Atténuateur double à vernier ● Modulation à 400 périodes ou extérieure

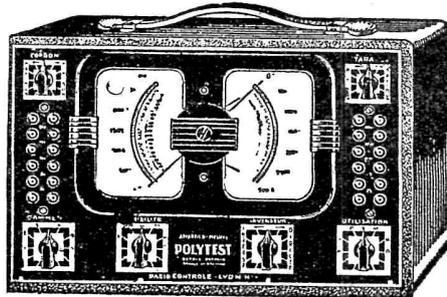
Equipez vos Ateliers, vos Laboratoires...

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 ces APPAREILS de notre fabrication.

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



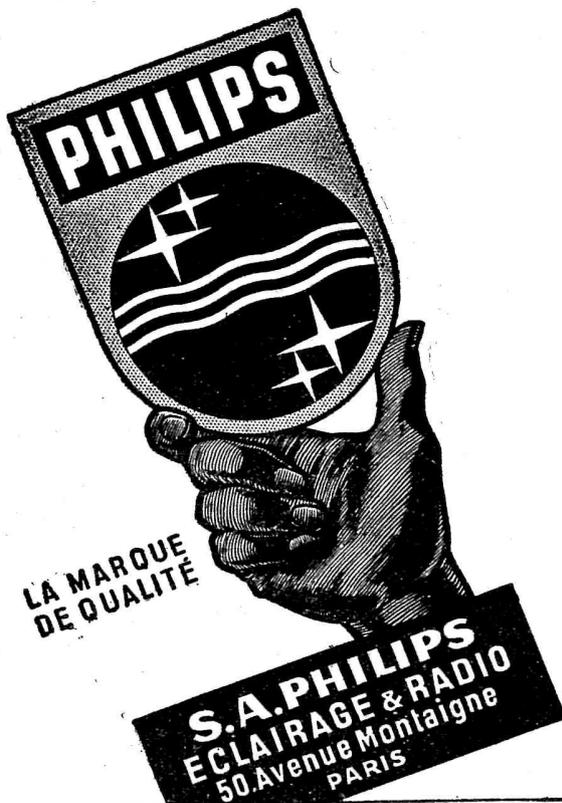
Le Polytest

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 décibelmètre à lecture directe ● Micro et milliampermètre continu ● Ohmmètre à 3 gammes de 1/10^e ohms à 10 megohms ● Capacimètre à 3 gammes de 25 mmf à 100 mf

RADIO CONTROLE

141, RUE BOILEAU-LYON - TELEPHONE : LALANDE 43.18



TRANSFORMATEURS M.F. SERIE I.S

PRIX DE REVIENT
ET QUALITÉ
de matériel
"professionnel"

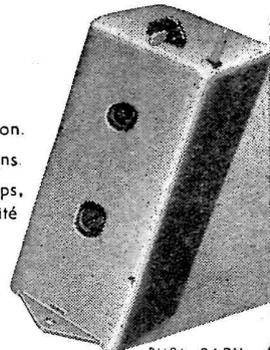
PRIX DE VENTE
de matériel
"amateur"

- Nouveau montage mécanique.
- Climatisation 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. RAPHY

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-adress et Cinéma



des MICROPHONES

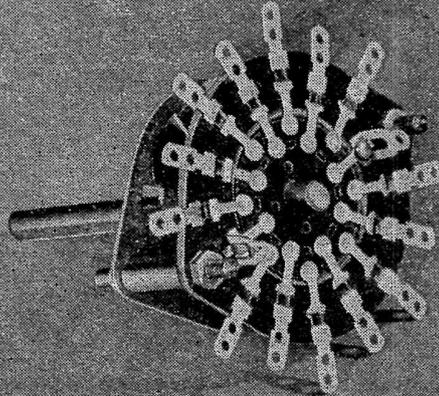
Qualité **VEGA**, noblesse **OBLIGE...**

52, Rue du Surmelin



Paris, Tél. Mén. 73-10

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^o 1.000.000
TÉL. MÉN. 90-56 et la suite

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-ADDRESS — 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

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

Dans la Radio et l'Électricité

“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'Électricité, 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

SOCIÉTÉ D'EXPLOITATION DE LA

PIEZO ÉLECTRICITÉ

S.A.R.L. AU CAPITAL DE 1.000.000 DE FRANCS

S.E.P.E

LA SOCIÉTÉ S.E.P.E. EST À MÊME DE FOURNIR LES MODÈLES DE QUARTZ CI-DESSOUS :

- | | |
|-------------------------|---|
| MODÈLES STANDARD | Quartz 100 Kilocycles et 1.000 Kilocycles. |
| MODÈLES COURANTS | Quartz grande stabilité - 1/100
Quartz H.F. de 100 Kilocycles à 30 mégacycles.
Filtres à quartz pour moyennes fréquences. |
| MODÈLES SPÉCIAUX | Filtres à quartz à écran.
Quartz pour filtre.
Quartz à variation de fréquence.
Mosaïque pour sondes à ultra-sens.
Quartz oscillateur pour la B.F. |
| MODÈLES DIVERS | Cristaux pour pick-up et micro.
Quartz pour mesures des pressions.
Quartz pour mesure du cycle des moteurs à explosions.
Lames de Curie pour mesures de radioactivité.
Tous quartz pour applications particulières. |

DÉLAIS DE LIVRAISON :

Modèles Standard : A rendre lue
Modèles courants : 2 semaines à 1 mois
Modèles spéciaux et divers : minimum 1 mois et demi.

PUB. MARCO EIFFA

SIÈGE SOCIAL : 2 Bis, RUE MERCEUR - PARIS-XI^e - Roquette 03-45

30

ANNÉES D'EXPÉRIENCE
UNIQUEMENT EN
T. S. F.

REVENDEURS ASSUREZ-VOUS
POUR L'APRÈS-GUERRE UNE
MARQUE DE QUALITÉ
AYANT FAIT SES PREUVES

EMOUZY.

LA MARQUE FRANÇAISE DE HAUTE QUALITÉ

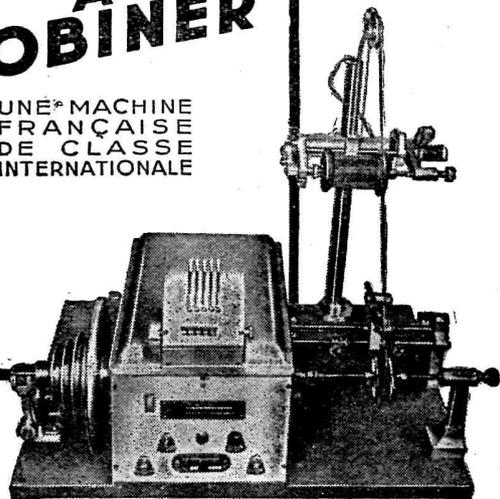
63, Rue de Charenton, PARIS XII^e

DID. 7.74 et 75

PUBL. GIORGI.

MACHINE A BOBINER

UNE[®] MACHINE
FRANÇAISE
DE CLASSE
INTERNATIONALE



ETS MARGUERITAT

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

PUBL. RAPPY

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

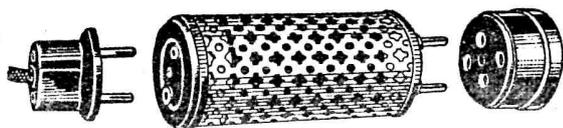
TELEG.: CLODET PARIS 30 — TEL.: DID. 15-42 et 65-67

RÉSISTANCES BOBINÉES

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

RÉSISTANCES SANS SELF
NI CAPACITÉ

CORDES RÉSISTANTES



ABASSEURS DE TENSION

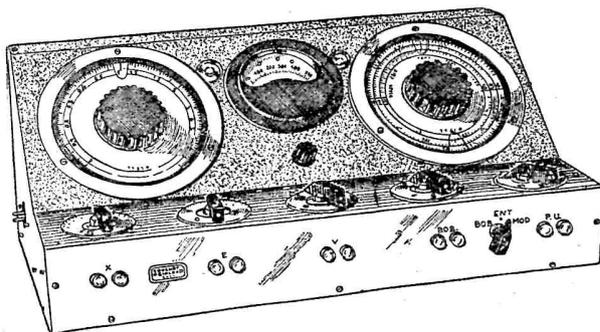
ÉTABLISSEMENTS M. BARINGOLZ

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

APPAREILS DE MESURES

"BIPLIX"

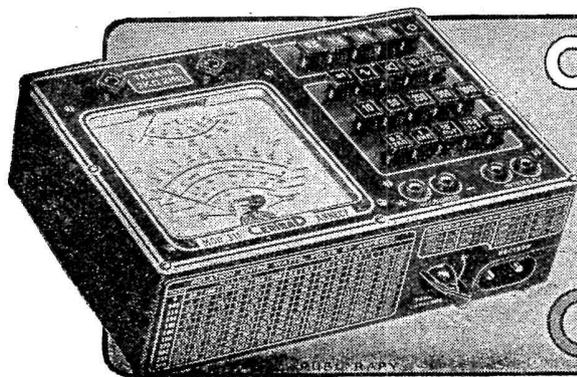
LICENCE LUCIEN CHRÉTIEN



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



CONTRÔLEUR 311

2 INSTRUMENTS
35 SENSIBILITÉS
Rapide - Sûr - Précis

NOTICE SUR DEMANDE

CENTRAD

2, rue de la Paix
ANNECY (H^e. Savoie)

LA SOCIÉTÉ LYONNAISE
DE PETITE MÉCANIQUE PRÉSENTE

**LA MACHINE
A BOBINER
" C. 46 "**

LA PLUS COMPLÈTE
LA PLUS PRATIQUE
LA PLUS ROBUSTE
- LIVRAISON RAPIDE -

AGENT GÉNÉRAL
RADIO-COMPTOIR DU SUD-EST
57, rue Pierre Corneille - LYON - Tél.

— PUBLÉDITEC —

CIRQUE-RADIO

FERMETURE ANNUELLE

du 29 Juillet au 3 Septembre

24, Bd des Filles-du-Calvaire, 24

PARIS (XI^e)

Téléphone : ROquette 61-08 C.C.P. PARIS 44566

Métro : St Sébastien-Froissard et Oberkampf.

GAMMA

15, Route de Saint-Etienne, IZIEUX (Loire)

Gare : Saint-Chamond

Tél. : 658 Saint-Chamond

Bobinages - Équipements partiels

pour fabrications **9 GAMMES**

OC · PO · GO - 6 OC étalées

PUBL. RAPY



SAFCO-TRÉVOUX

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 16.500.000 FR.

40, Rue de la Justice - PARIS XX^e

TÉL. : MENIMONTANT 96-20

**TOUS LES CONDENSATEURS ÉLECTRIQUES FIXES
POUR TOUTES APPLICATIONS**

FACTEUR DE PUISSANCE - FILTRES

TÉLÉPHONIE - RADIO

MICA - ÉLECTROCHIMIQUES - CÉRAMIQUE

RHÉOSTATS A CURSEUR - RÉISTANCES FIXES

PUBL. RAPY

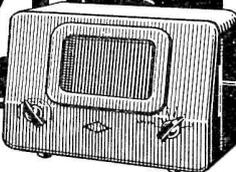
USINES : PARIS, SAINT-OUEN, TRÉVOUX, MONTREUIL S/SEINE

Adjoignez vous
la vente...

de nos
INTERPHONES

AGENTS DISTRIBUTEURS
OFFICIELS ET EXCLUSIFS
DEMANDÉS DANS TOUTES
RÉGIONS

conditions avantageuses
livraison rapide
NOTICE SUR DEMANDE



Établ^{ts} HERGER

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

PUBL. RAPY

RADIO-L.G.

SES RÉCEPTEURS
de haute qualité

48, rue de Malte
PARIS XI^e

Tél. OBE. 13-32

Métro : République

Consultez-nous !

PUBL. RAPY

LA RADIO



S'APPREND AUSSI PAR CORRESPONDANCE

ÉCOLE CENTRALE DE T.S.F



12 RUE DE LA LUNE PARIS

PLUS DE 70 % des candidats reçus aux examens officiels sont des élèves de l'École (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.



**VOUS AUSSI POUVEZ
GAGNER D'AVANTAGE
DANS LA RADIO ELECTRICITÉ**

EN T.S.F

Vous avez la possibilité d'assurer rapidement votre indépendance économique, comme tous ceux qui suivent notre fameuse méthode d'enseignement. Vous pourrez même gagner beaucoup d'argent dès le début de vos études. Etudiez **chez vous** cette méthode facile et attrayante

AUCUNE CONNAISSANCE SPÉCIALE N'EST DEMANDÉE
Bénéficiez de ces avantages uniques

La France offre en ce moment un vaste champ d'action pour les Radio-techniciens dans la T. S. F., cinéma, télévision, amplification, etc. Sans abandonner vos occupations ni votre domicile et en consacrant seulement une heure de vos loisirs par jour, vous pouvez vous créer une situation enviable, stable et très rémunératrice.

Pour la pratique vous **construirez**

UN POSTE T. S. F.

CONFORME A VOS ETUDES
DEVENEZ RAPIDEMENT, par CORRESPONDANCE
RADIO-TECHNICIEN DIPLOMÉ
ARTISAN PATENTÉ
SPECIALISTE MILITAIRE
CHEF-MONTEUR Industriel et Rural
Situations lucratives, propres, stables
(Réparations dommages de guerre)

BON A DÉCOUPER

et à retourner à l'adresse ci-dessous.

Monsieur le Directeur,

Je vous serais particulièrement reconnaissant de bien vouloir m'envoyer de la part de la T. S. F. POUR TOUS, votre documentation gratuite complète.

NOM _____ PRÉNOMS _____

RUE _____ VILLE _____

INSTITUT NATIONAL D'ELECTRICITE DE RADIO

3, RUE LAFFITTE, PARIS 9°