

Paraît le 1<sup>er</sup> et le 15 de chaque mois

# LE HAUT-PARLEUR

JOURNAL DE VULGARISATION RADIOTECHNIQUE

Jean-Gabriel POINCIGNON Directeur-Fondateur

10<sup>frs</sup>

UNE INVENTION  
AMÉRICAINE

*Le Tympanomètre*



XXII<sup>e</sup> Année

15 Novembre 1946

N<sup>o</sup> 778

# OUVRAGES DE RADIO

LE PLUS GRAND CHOIX DE TOUTE LA FRANCE

Nouveau catalogue OCTOBRE N° 15 contre 10 francs en timbres

PRECIS DE T.S.F. A LA PORTEE DE TOUS. Exposé complet de la Radioconstruction d'appareils. Dépannage. Ces postes ..... 75

DICTIONNAIRE DE RADIOELECTRICITE. Tous les mots essentiels et leur explication ..... 60

FORMULAIRE PRATIQUE D'ELECTRICITE ET DE RADIOELECTRICITE. Formules usuelles, tables et schémas. 75

COURS COMPLET POUR LA FORMATION TECHNIQUE DES RADIOS MILITAIRES ET CIVILS. Cours complet de radio-technologie pour émission et réception, lecture au son, manipulation, etc. 500 pages grand format ..... 300

COURS DE RADIOELECTRICITE (premier degré). Cours de l'Ecole Professionnelle Supérieure pour la section des monteuses et dépanneuses. Partie théorique (3 fascicules) ..... 150  
Partie pratique (3 fascicules) ..... 150

DEPANNAGE DES POSTES RECEPTEURS. Problèmes du dépannage. Outils et instruments de dépannage. Vérifications et mesures. Basse tension et alimentation. Vérification de la H. T. Localisation d'une panne complexe. Vérification des différents organes. Mise au point et alignement. Montage et réparations. Memento du dépannage, etc. .... 100

## NOUVEAUTES

VADE-MECUM DES LAMPES DE T.S.F., par Brans (Edition 1946). L'ouvrage le plus complet et le plus récent sur les tubes de Radio : données sur les lampes de réception y compris les tubes peu courants, tableau de comparaison, tubes de remplacement, culottage, tubes russes tubes employés par les armées alliées, allemandes et italiennes. UN OUVRAGE INDISPENSABLE. 320

COURS ELEMENTAIRE DE RADIOTECHNIQUE, par M. Adam. Cours professé à l'Ecole Violot et différents autres centres d'enseignement technique. Rappel de notions fondamentales d'électricité. Etudes des courants HF et des circuits oscillants, antennes, ondes et propagation. Caractéristiques principales de l'émission et de la réception. Applications diverses des lampes électroniques. Acoustique. Transfos. Micros. H. P. modulation et démodulation. Caractéristiques et construction des récepteurs radio, etc., etc. .... 300

TRAITE PRATIQUE DE RADIO-ELECTRICITE, par Lambrey. Reproduction d'un cours demandé par plusieurs constructeurs pour la formation et le perfectionnement de leurs monteuses, metteurs au point, dépanneuses et sous-ingénieurs. Ouvrage essentiellement pratique, bourré de bons conseils indispensables aux radioélectriciens ..... 128

PRINCIPES DE L'OSCILLOGRAPHIE CATHODIQUE, par Aschen et Gondey. Composition du tube cathodique. Balayage et synchronisation. Dispositifs auxiliaires. Mise en route et réglages. Interprétations des images. Applications à la modulation de fréquence, etc., etc. .... 100

L'ECLAIRAGE ELECTRIQUE MODERNE, par R. Laurent. L'ouvrage le plus moderne et le plus complet sur cette question. Unités, sources d'éclairage, principes d'éclairagisme, installations pratiques, législation et réglementation. Ouvrage essentiellement pratique ..... 320

TRAITE DE PHYSIQUE ELECTRONIQUE, par L. Chrétien. Calcul des probabilités. Théories de la relativité, des quanta et théorie atomique. Radioactivité. Photoélectricité. Rayons cathodiques. L'oscillographe, etc. Un fort volume grand format de 368 pages ..... 450

LA CONSTRUCTION DES PETITS TRANSFORMATEURS, par M. Douriau. 5<sup>e</sup> édition revue et augmentée. Principe, caractéristiques, calcul et utilisation des transformateurs. 140 pages. Nombreux tableaux et figures ..... 150

L'ENCYCLOPEDIE DE LA RADIO, par M. Adam. Dictionnaire et formulaire de la Radioélectricité, donnant la définition, l'explication de tous les termes et leur traduction en anglais et en allemand. Nouvelle édition entièrement refondue et mise à jour. Superbe reliure avec fers spéciaux ..... 956

LA LAMPE DE RADIO. L'ouvrage le plus moderne et le plus complet actuellement en vente en France. Nouvelle édition considérablement augmentée ..... 390

RECUBIL DE SCHEMAS DE MONTAGE. Douze schémas de récepteurs et amplis avec nomenclature et valeur des pièces ..... 75

POUR CONSTRUIRE SOI-MEME UN REDRESSEUR DE COURANT ..... 27

L'ŒIL ELECTRIQUE. Photo — électricité. Cellules photoélectriques et applications diverses ..... 66

CAUSERIES SUR L'ELECTRICITE ET LE MAGNETISME. Toutes les notions élémentaires présentées d'une façon claire, précise et agréable ..... 50

MANUEL DE CONSTRUCTION RADIO. Tout le montage expliqué de A à Z. Soudure, rivetage, sciage, etc. .... 60

COMMENT SOIGNER VOTRE ACCUMULATEUR. Tout ce qu'il faut savoir sur l'utilisation et l'entretien des accus pour auto et Radio ..... 60

LES BOBINAGES RADIO. Calcul, réalisation et étalonnage de tous les bobinages HF et BF ..... 100

RADIO-DEPANNAGE. Le plus complet, le plus moderne et le plus instructif des ouvrages de dépannage ..... 125

MANUEL ELEMENTAIRE DE DEPANNAGE RADIO. Tout l'A.B.C. du dépannage et de la mise au point des appareils de Radio ..... 60

PLANS ET NOTICE DE CONSTRUCTION. Pour construire soi-même une table-établi spécialement conçue pour le dépannage radio ..... 120

SCHEMATHEQUE DE TOUTE LA RADIO. 14 recueils différents, contenant chacun une vingtaine de schémas de récepteurs commerciaux avec tous les renseignements indispensables en vue de leur dépannage. Prix du fascicule ..... 35

(La liste des récepteurs décrits se trouve dans notre catalogue, aucun renseignement à ce sujet par lettre).

FORMULES ET VALEURS. Tableau de service contenant un grand nombre de renseignements utiles ..... 30

ELECTROACOUSTIQUE. Tableau mural contenant tous les renseignements utiles sur l'acoustique ..... 30

CENT SITUATIONS INDEPENDANTES A DOMICILE. Si vous n'avez qu'une situation à possibilités limitées, lisez ce livre qui vous enseignera la science des affaires, la seule qui apporte à chacun des résultats immédiats, et un avenir à la taille de sa valeur et de ses ambitions ..... 256

PORT ET EMBALLAGE : 20 % jusqu'à 100 fr. (avec minimum de 12 fr.)  
15 % de 100 à 300 et ensuite 10 %

LIBRAIRIE **SCIENTIFICS & LOISIRS** TECHNIQUE

17, av. de la République, PARIS-XI<sup>e</sup>. Tél. OBERkampf 07-41

Métro République. — C.C.P. PARIS 3.793-13

# Quelques INFORMATIONS

L'exposition de la pièce détachée se tiendra à la Maison de la Chimie, comme à l'accoutumée, du 11 au 14 février 1947. Mais, cette fois, pour éviter une insupportable bousculade, tous les salons du rez-de-chaussée seront ouverts. On prévoit un succès encore plus grand que celui de l'an dernier.

L'inspection technique du service des transmissions vient d'être créée (décret 46-2221 du 10 octobre), pour renseigner sur l'état, les stocks, l'entretien, le dépannage des matériels de T.S.F. de l'armée et proposer toutes dispositions utiles.

La Ville de Paris vient de renouveler pour trente-quatre ans, son contrat avec la Société de la Tour Eiffel. Malgré ses cinquante-sept ans, la Tour, fraîchement repeinte, brille dans le soleil et reste toujours jeune, admirée tour à tour par les ressortissants de toutes les nations. Vivant souvenir des âges héroïques de la T.S.F.

Le Salon de Radio britannique s'ouvrira fin septembre 1947 à l'Olympia de Londres.

Un ouvrage unique en son genre vient d'être édité par notre sympathique confrère belge, P.-H. Brans. C'est une étude remarquable de E. J. Paimans, intitulée : « Piézoélectricité — Théorie et Pratique ». Cet ouvrage, essentiellement scientifique, contient une foule de renseignements sur la théorie et les applications de la piézoélectricité. C'est dire que, non seulement le quartz, mais encore la tourmaline et le sel de Seignette, sont étudiés d'une façon très complète. Ajoutons qu'une bibliographie sérieuse est annexée en fin de volume, afin de permettre éventuellement au lecteur d'approfondir encore davantage certains points particuliers.

Du 21 au 26 octobre s'est réunie à Amsterdam, la Commission internationale IFK, qui a repris ses travaux pour l'examen de la réglementation des filtres antiparasites et des normes des pièces des appareils radio-récepteurs et amplificateurs : capacités, fusibles, prises de terre, antennes, échauffements admissibles.

A l'occasion des missions de radioreportage, les équipes de la Radiodiffusion française touchent des indemnités, lesquelles sont majorées de 25 % lors des déplacements ministériels ou d'événements d'importance nationale.

Les auditeurs britanniques sont au nombre de 10.673.000 pour les Iles britanniques. On ne compte que 1.750 licences de télévision, mais les possesseurs de licences de radiodiffusion anciennes ont encore le droit de recevoir gratuitement les images.

Les émissions britanniques de télévision donnent dans la journée une heure de plus de programmes. On peut donc recevoir la télévision de 14 h. 30 à 16 h. 30 tous les jours de semaine. Les émissions ont été reçues par relais à Guernesey.

Les recherches entreprises en Amérique sur les conditions météorologiques de propagation des ondes ultra-courtes ont permis de mettre au point un service de prévisions qui devance de 48 h. celui en usage actuellement. On espère que grâce à ces recherches, la portée des radars pourra atteindre plusieurs milliers de kilomètres.

Les clients des Ets S.M.G. connaissent suffisamment nos articles pour que nous n'ayons pas à faire une publicité exagérée. Nous sommes renommés pour la qualité et la variété du matériel dont nous disposons. C'est pour cela que nous n'hésitons pas à répéter :

Par la qualité de son matériel, par la modicité de ses prix, par les soins à satisfaire ses clients, S.M.G. est devenu et restera le plus important Etablissement de Paris de pièces détachées radio.

S.M.G. est fournisseur du Ministère de l'Air.

Demandez notre catalogue contre 9 fr. en timbres.

S.M.G., 88, rue de l'Ourcq, Paris (19<sup>e</sup>) - Métro Crimée.

(Nous recherchons du fil émaillé de toutes dimensions et en toutes quantités.)

Ne laissez pas  
vos disponibilités improductives

**SOUSCRIVEZ aux**

**BONS**

**DU**

**TRESOR**

C'est votre intérêt  
C'est l'intérêt du pays

# VINGT-CINQ ANS DE RADIO

LES vingt-cinq années dont il s'agit marquent le développement de la Société des Radioélectriciens, fondée en 1921 par le général Ferrié, Abraham, Blondel, le colonel Brenot, Pérot et quelques autres, qui coïncide avec ce qu'on pourrait appeler « les temps modernes » de la Radio. Ce quart de siècle, auquel la Société des Amis de la R.S.F., devenue Société des Radioélectriciens, a donné une impulsion si féconde, c'est l'histoire de toutes les belles réalisations de la radio de l'entre-deux-guerres, celle aussi des magnifiques progrès accomplis pendant la dernière guerre, d'autant plus méritoires qu'ils ont été poursuivis en France occupée, dans la clandestinité, au nez et à la barbe des Allemands.

C'est ce qu'a très bien dit le R.-P. Lejay, de l'Institut, président de la Société des Radioélectriciens, dans une émouvante allocution adressée à M. Letourneau, ministre des P.T.T. venu inaugurer, le 25 octobre, la très belle exposition du XXV<sup>e</sup> Anniversaire :

« La Société des Radioélectriciens, en organisant cette exposition un an après la Libération, aurait pu paraître à certains trop hardie. En réalité, l'audace est marque de jeunesse, elle prouve la vitalité. Il fallait montrer au public que la science française a su, pendant l'occupation, braver les risques et, dès que la liberté lui fut rendue, malgré les difficultés que rencontre l'industrie, passer aux réalisations. »

Que les Radioélectriciens français aient pu, du seul fruit de leur travail personnel, faire jaillir cette exposition si riche, c'est un tour de force qui tient du miracle... et ce n'est pas le R.-P. Lejay qui viendra nous contredire.

\*  
\*  
\*

Ce qu'est l'œuvre des Radioélectriciens, il n'est que de visiter pour s'en convaincre, cette belle manifestation, à laquelle l'industrie française, d'une part, le Centre national d'Etudes des Télécommunications (C.N.E.T.), d'autre part, ont apporté leur concours dévoué.

Je n'entreprendrai pas, dans ce court exposé, de vous donner un compte-rendu complet et détaillé, mais seulement d'essayer de vous restituer son ambiance. Pour situer la question, un tableau, exposé dans la salle d'entrée, marque les dates essentielles de la radio en France, depuis la fondation de la société (1921). Un autre nous fait connaître les effigies de ses présidents successifs. La présentation est heureuse et le fond vert domine.

Pourquoi le vert ? On parlait jadis du « bleu électrique ». La radio est symbolisée par le vert, peut-être tout simplement parce que c'est la couleur de la fluorescence des tubes à rayons cathodiques utilisés pour les mesures. Un vert un peu acide, mais très printanier, qui rappelle que la Radio est encore dans un âge très tendre et que toutes les espérances lui sont offertes...

Entrons dans le sanctuaire. Nous tombons de plain-pied sur la télévision, qui fait recette. Les visiteurs se pressent en tampon serré autour des récepteurs qui leur diffusent les images soit de la rue, sur 819 lignes, soit d'un petit studio annexe de 500 à 900 lignes, soit encore de la Télévision française, sur 450 lignes. Images excellentes, qui donnent une haute idée de la qualité des systèmes français de télévision.

En suivant le sens giratoire autour de la coupole d'Antin, nous abordons le matériel d'émission et de réception. Au passage, on observe un circuit oscillant de 20 kilowatts, aux formes compactes, un émetteur local fonctionnant aussi bien en modulation de fréquence qu'en modulation d'amplitude, un appareil pour l'étude de la modulation de fréquence parasite.

On aperçoit, dans la section de radiodiffusion, la reproduction en miniature d'un studio de prise de son où un opérateur procède, sur fil d'acier, à l'enregistrement immédiat de la voix des visiteurs, et à la reproduction instantanée de cet enregistrement.

La section des hyperfréquences — un peu hermétique au profane — est néanmoins la plus captivante pour l'homme de l'art. C'est incontestablement celle qui présente le plus de nouveautés. Voici les lampes-phares à tubes scellés, les éléments de guides pour ondes de 3 centimètres de longueur d'onde, avec leurs angles et leurs coudes, et aussi leurs branchements d'adaptation. Voici les cornets de projection et les antennes diélectriques, les réflecteurs paraboliques et cylindro-paraboliques, la len-

tille métallique dont les segments à fentes parallèles concentrent les ondes ultra-courtes.

Les télécommunications sur ondes centimétriques sont représentées par le « câble hertzien », Paris-Montmorgency et ceux qui relient le littoral à la Corse. On en voit les plans et aussi le matériel, avec ses cornets métalliques. D'une cabine verte, en forme de kiosque, à une autre de même forme et de même couleur, deux visiteurs peuvent se téléphoner « par câble hertzien ». Pour la liaison France-Corse, la communication est établie par deux faisceaux d'ondes se réfléchissant sur un miroir métallique de 10 m. X 4 m., installé sur le Monte-Grosso, à 1.400 m. d'altitude.

Signalons encore un équipement de reportage de télévision sur ondes de 3 cm, reliant la caméra à un récepteur installé au 2<sup>e</sup> étage de la Tour Eiffel.

Notre chemin nous amène à la navigation maritime et aérienne. Voici les plans et maquettes des radars installés sur le Richelieu et les autres unités de la flotte française. Toute l'histoire du radar français est exposée là, depuis 1934 jusqu'à nos jours.

La jeunesse est invinciblement attirée par la torpille acoustique à ultra-sons, qui se dirige automatiquement sur le navire ennemi, rien qu'en « écoutant » le bruit de ses hélices.

Voici maintenant, les systèmes de radioguidage et radio-atterrissage sans visibilité, avec leurs récepteurs de bord à oscilloscope, définissant la position de l'avion par rapport à la droite d'atterrissage.

Nous entrons maintenant, sur le pourtour de la cage d'escalier, au milieu des applications de l'électronique. On y voit d'abord une belle collection de lampes, particulièrement d'émission. Pour les puissances moyennes, jusqu'à 10 kW, le refroidissement peut maintenant être effectué par ventilation forcée, au moyen d'ailettes épaisses rayonnant autour de l'anode. Un tableau récapitule l'évolution de la technique des tubes électroniques. On note au passage une triode de 300 kW à circulation d'eau, des pentodes de 1.500 W en verre pressé, un tube de modulation de vitesse de 300 W, dont la forme cylindrique et métallique rappelle celle d'un petit moteur.

Les trajets des particules électrisées sont déterminés au moyen de l'« hodoscope » et de la cuve à électrolyse, construits par le C.N.E.T. Et pour terminer, un magnifique microscope électronique, avec schéma, en coupe, du trajet des électrons.

La « haute fréquence industrielle » se traduit par les appareils de chauffage des métaux et substances isolantes. On y voit le pré-chauffage des matières réfractaires au moyen d'un four de 2 kW à 40 mégahertz, la distillation d'un liquide chauffé par pertes diélectriques, une démonstration de focalisation d'ondes de 6 cm par un réflecteur concave de 60 cm de diamètre. Toute une collection de générateurs pour ces usages : soudure de feuilles thermoplastiques vinyliques et acryliques, soudure des métaux, séchage du bois et des produits réfractaires, fusion du quartz et des métaux dans un creuset de graphite.

L'exposition se termine par la section de propagation, qui rassemble plus particulièrement les travaux de l'Ecole de M. Bureau au Laboratoire national de Radioélectricité : mesures ionosphériques sur 10 cm de longueur d'onde, liaison Paris-Tokio avec variation de l'intensité de réception, jour par jour, et heure par heure, sondage ionosphérique opéré au moyen d'un gros oscilloscope, sur l'écran duquel on mesure les échos.

\*  
\*  
\*

Nous serions ingrats de ne pas mentionner, dans une petite salle, l'exposition annexe : « Un siècle de télégraphie », organisée par M. Lange, directeur général des télégraphes. La rétrospective par appareils et gravures de l'époque a beaucoup de cachet. Auprès des Morse, Bréguet, Hughes et Baudot, la télégraphie moderne est moins esthétique et suggestive. On ne peut cependant qu'admirer le développement pris par les transmissions radioélectriques, les câbles, les téléimprimeurs et le réseau « télex », enfin la téléphotographie, qui se prolonge par la fac-similé.

Somme toute, une exposition extrêmement réconfortante, qui, mieux que toute autre leçon de choses, nous montre l'incomparable effort dont la France est capable.

Jean-Gabriel POINCIGNON.

# Compte rendu de l'Exposition du Palais de la Découverte

La Société des Radioélectriciens, autrefois Société des Amis de la T.S.F., plus connue sans doute par sa revue *L'Onde Electrique*, célèbre en ce moment son 25<sup>e</sup> anniversaire par une exposition organisée dans les locaux du Palais de la Découverte.

L'Administration des P.T.T. s'est jointe à elle, en l'honneur du centenaire du télégraphe électrique, et le ministre, M. Letourneau, a inauguré cette manifestation technique le 25 octobre, parmi les discours d'usage. Après quoi, on leva les coupes à la prospérité de la Science et de l'Industrie françaises des Télécommunications, devant un buffet fort sympathique, présidé par un succédané de Farge qui tenait subs-

aux techniciens, de l'insuffisance des écoles techniques supérieures. Hélas !

Le ministre répondit évidemment par des promesses positives. Mais la parole du ministre n'engage que lui, et demain, il devra céder la place à un autre !...

Il faut visiter cette exposition la loupe à la main : au sens propre, car la plupart des appareils exposés sont accompagnés de « notices » fort longues, et au sens figuré, parce que ces appareils représentent bien souvent des perfectionnements techniques dans les détails, détails qui ont permis l'exploitation industrielle de

tuyau de poêle, dans lequel M. Beauvais, il y a bien longtemps, faisait passer une émission sur ondes ultra-courtes, pour nous montrer les particularités de leur propagation ; et pour arrêter l'émission, on fermait simplement la clef du tuyau... Bien peu remarquèrent, à l'époque, sous l'aspect caricatural de cette expérience, qu'une ère nouvelle s'ouvrait : la propagation sur un conducteur remplacé par la propagation dans un circuit, c'est-à-dire le train d'ondes électromagnétiques assimilé à un fluide. Analogie pas tellement fortuite, et que l'on retrouve, sur un autre plan, dans l'onde-corpuscule de la mécanique ondulatoire.

nerateurs étalonnés, en puissance et en fréquence, pour les mêmes gammes, avec leurs pièces de raccordement aux guides d'ondes.

Remarquables également sont les panneaux expliquant le fonctionnement du magnétron. On ne trouve couramment sur cette question que deux genres de littérature : ou bien des calculs abscons, basés sur des considérations discutables, et d'ail-

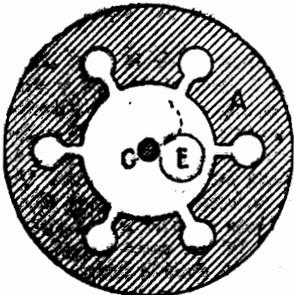


Fig. 1. — Le magnétron considéré comme un alternateur : C cathode. E tourbillon d'électrons tournant autour de la cathode, figurant le rotov. A anode à cavités résonnantes, figurant le stator.

tantiellement les promesses de l'autre !

Les discours officiels sont, en général, laudatifs et soporifiques, et on gagne à ne pas les écouter. Mais ici, ce fut différent — parce que des hommes éminents les prononcèrent et parce qu'on sut s'y plaindre, poliment, mais fermement, de l'abandon de la recherche scientifique appliquée, de la médiocrité des traitements offerts

procédés anciens, connus parfois depuis si longtemps que ceux qui les exposent les croient nouveaux ! Il n'y a d'ailleurs là aucun matériel d'amateur : ce n'est pas une exposition commerciale.

A tout seigneur, tout honneur : le radar n'a été possible que grâce à la technique des impulsions, qui consiste à reproduire avec des lampes ce que l'on faisait en 1915 avec les émetteurs à étincelles, lorsqu'on cherchait, par l'émission d'impulsions, à imiter les ondes entretenues de nos postes à lampes actuels.

Les guides d'ondes — oubliés là, semble-t-il, par quelque plombier distrait et qui surprennent tant les non-initiés — ont pour ancêtre le vulgaire

Dans le même ordre d'idées, le guide d'ondes nous fait passer aux circuits oscillants à cavités, semblables aux résonateurs de Helmholtz utilisés en acoustique, et qui se règlent de manière analogue.

Enfin, les hyperfréquences, en nous permettant de reproduire — il vaut mieux dire réaliser — toutes les expériences de l'optique et de l'acoustique, nous ramènent aux expériences célèbres par lesquelles Hertz montra les propriétés des ondes électromagnétiques, prévues par Maxwell.

Ne quittons pas les hyperfréquences sans mentionner les ondes étalonnées à cavité pour la gamme S (autour de 10 cm.) et la gamme X (autour de trois centimètres), et les gé-

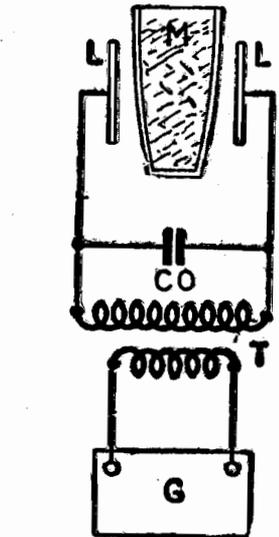
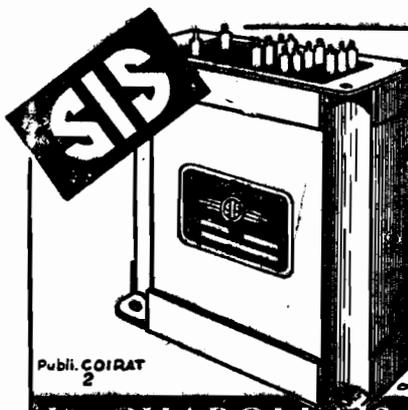


Fig. 3. — Principe du chauffage HF par pertes diélectriques. G générateur HF. T. transformateur HF. CO Circuit oscillant relié aux lames L du condensateur. M Matière non conductrice placée dans le champ H F et chauffée par pertes diélectriques.

leurs discutées, ou bien des variations sur le thème célèbre : « Entre les deux bornes, le courant se « débrouille ».

Ici, on montre, d'abord, que les électrons émis par la cathode et attirés par la plaque, forment des tourbillons sous l'influence du champ magnéti-



**SIS**

**TRANSFOS  
B.F.**

**ENTREE  
LIAISON  
SORTIE**

Publi. COIRAT

**E. CHAROLLAIS, PICOT & C<sup>ie</sup>**

22, AV<sup>e</sup> de la P<sup>te</sup> de CHAMPERRET, PARIS-17<sup>e</sup> GALVANI 92 11, 12

*Liaison à lettre lue.*

## LE HAUT-PARLEUR

Directeur-Fondateur  
Jean-Gabriel POINCIGNON

Administrateur  
Georges VENTILLARD

Direction-Rédaction  
PARIS ..

25, rue Louis-le-Grand  
TEL. OPE 69-62. C.P. Paris 424-19

Provisoirement Bi-Mensuel  
Le 1<sup>er</sup> et le 15 de chaque mois

**ABONNEMENTS**

France et Colonies  
Un an (24 N<sup>os</sup>) 220 fr.  
Pour les changements d'adresse  
prière de joindre 10 francs en  
timbres et la dernière bande.

**PUBLICITE**

**SOCIETE AUXILIAIRE  
DE PUBLICITE**

Pour toute la publicité, s'adresser  
142, rue Montmartre, Paris-2<sup>e</sup>  
(Tél. GUT. 17-28)  
C. C. P. Paris 3793-60



Fig. 4. — Principe de la torpille acoustique : M1 M2, microphones figurant les oreilles. A amplificateurs. S servo-moteur. G gouvernail. Si un bruit agit sur M., par exemple, le servo-moteur agit pour amener le gouvernail vers le haut.

que, le magnétron étant une diode placée entre les pôles d'un aimant.

Ces tourbillons, tournant autour de la cathode, se comportent comme le rotor d'un alternateur, dont le stator serait constitué par l'ensemble des cavités résonnantes de l'anode.

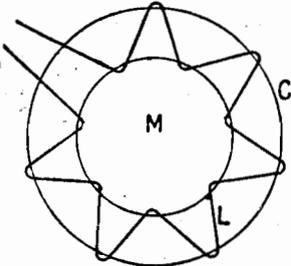


Fig. 5. — Membrane à caoutchouc vue en plan. M membrane. L lacets. C cercle support.

Voilà une jolie conception, toute simple, et qui nous rapproche encore des idées de la mécanique ondulatoire.

Le chauffage HF est largement représenté. Là encore, nous nous souvenons de vieilles expériences : les condensateurs à air des postes d'émission, dont les flasques en ébène flambaient comme des allumettes, sous l'effet des pertes diélectriques produites par le champ HF ; le condensateur à diélectrique paraffine, de l'émetteur à ondes courtes (40 m.) de Ste-Assise, dont la paraffine fondit sans retard, pour se tirer de ce mauvais lieu ; un peu plus tard, les manipulations au Cours Supérieur de T.S.F. du Conservatoire des Arts et Métiers, avec un générateur à arc.

Il est remarquable de constater que la technique du chauffage HF est repassée par toutes les voies de la technique radio, avec un décalage considérable dans le temps, et n'est arrivée à l'emploi des OC qu'après avoir essayé les émetteurs à étincelles, puis à arc, puis les ondes longues et les ondes moyennes.

On aurait retrouvé la même évolution dans les applications médicales de la HF, si elles avaient été représentées à cette exposition, et il semble que ce soit là une loi de la « biologie des machines ».

Ceux qui ont un peu étudié les sciences naturelles ne peuvent manquer de remarquer, dans un grand nombre des appareils exposés, une évolution très nette et une complexité qui leur donnent un aspect rappelant étrangement les formes vivantes inférieures, à symétrie axiale ou sphérique.

Il ne faut pas confondre la complication, résultant d'un assemblage désordonné de pièces que l'on n'a pas su incorporer harmonieusement à l'ensemble principal, et la complexité, résultant de la nécessité d'assurer avec précision un grand nombre de fonctions dé-

licates. Cet aspect est particulièrement frappant dans un circuit oscillant et un thermostat exposés par la S.F.R. : il semble que l'on ait là un stade intermédiaire entre la matière et la vie, peut-être les prémices d'une forme nouvelle de la vie.

Et que dire de cette torpille acoustique, avec ses deux oreilles, qui remue la queue quand on fait du bruit près de son « nez » ? Elle perçoit les sons, les ultra-sons et les infra-sons, dit la notice, ce qui lui permet de régler sa marche et de poursuivre sa « proie », qu'elle ne manque jamais. On ne parle pas autrement d'un chien bien dressé.

Et l'on n'a pensé à ça que pour détruire.

L'Électronique, qui relie la Radioélectricité aux disciplines les plus évoluées de la physique moderne, expérimentale et

mathématique, nous présente ici quelques applications, bien curieuses, en dehors des « lampes ».

La Compagnie des lampes, dans le but de rationaliser ses fabrications, et de substituer le principe du verre embouti à celui du verre soufflé, a adopté les formes cucurbitacées, déjà vues aux magnétrons, et présente une série de tubes exactement semblables au sens géométrique du mot), depuis 6 watts jusqu'à 15 kilowatts.

La Compagnie générale de Radiologie a réalisé un microscopie électronique à l'usage du

me l'optique électronique consiste à étudier les trajectoires d'un corpuscule électrisé, tel qu'un ion, ou d'une charge électrique, telle que celle d'un électron, dans un champ électromagnétique, et que cette étude se poursuit à l'aide d'un appareil mathématique assez rébarbatif, en partant des équations du champ magnétique, lesquelles équations sont représentées graphiquement par les courbes de niveau — ou courbes équipotentielles — de ces champs, obtenues en réunissant tous les points au même potentiel, comme on obtient les courbes



Fig. 6. — La membrane à caoutchouc vue de profil : M membrane. L lacets. C cercle. E électrodes figurées par des champignons en bois. B bille descendant la « pente » ou gradient de potentiel.

corps médical, à lentilles électrostatiques, présenté comme une armoire de clinique.

Mais voici deux appareils devant lesquels il faut s'arrêter, dont les mathématiciens ont doté les physiciens — et spécialement les électroniciens — pour remplacer les mathématiques défailtantes.

On sait que ce qu'on nom-

me de niveau d'une carte géographique en réunissant tous les points ayant même altitude. Et les « matheux » de s'en donner à cœur joie, remplissant des pages et de pages de calculs mirifiques et transcendants. Jusqu'au jour où l'on acquit la certitude que les champs les plus importants à considérer dans la pratique ne peuvent être représentés par aucune expression mathématique. Les physiciens les nommèrent des *champs non analytiques*, souriant derrière leurs barbes, en pensant à la tête qu'allaient faire les champions des *x* en venant donner du nez contre la barrière de cette zone interdite, et à l'abri de laquelle ils allaient eux, les physiciens, reprendre le droit de faire des expériences dont les enseignements ne seraient pas nécessairement conformes à la théorie.

Mais les calculateurs refusèrent la défaite ; avant de quitter l'arène, transformés en mathématiciens, ils démontrèrent irréfutablement qu'un corpuscule quelconque — par exemple une bille de bicyclette — placée dans un champ quelconque, pourvu qu'il soit de révolution et newtonien, se comporte comme l'électron dans un champ électrique.

Et de prendre une peau de tambour et de la déformer, pour lui faire représenter, *et relief*, les « courbes de niveau » du champ électrique, et de jouer aux billes sur les collines et dans les vallées, et de photographier les trajectoires de ces billes : le calcul est terminé...

En pratique, on utilise une membrane élastique tendue par des lacets, comme la peau du tambour, et on la déforme en l'appuyant sur des morceaux de bois ayant le profil et les positions relatives des électrodes à étudier : c'est la méthode de la membrane à caoutchouc.

On devine que cette méthode, si elle présente l'avantage d'une grande simplicité, n'est pas absolument rigoureuse, malgré la rigueur des théorèmes. Elle ne figure pas à l'exposition.

Mais on y voit une autre méthode, parfaitement rigoureuse, celle-là, qui est celle de la cuve électrolytique. Les corpuscules sont ici des ions, c'est-à-dire des morceaux de molécules, qui se dissolvent lorsqu'un corps est en solution étendue dans l'eau. Ainsi, dans

## Ets V<sup>VE</sup> EUGENE BEAUSOLEIL

**2, RUE DE RIVOLI, PARIS (4<sup>e</sup>) - Métro : St-Paul**  
Téléphone : ARCHIVES 05-81 C. C. Postaux 1807.40

EN RECLAME		UNE NOUVEAUTE	
<b>CONDENSATEURS CHIMIQUES</b>		<b>BLOC CONTRE-REACTION</b> monté sur contacteur (2 positions : parole et musique). Entièrement blindé. Dimensions réduites. Ce bloc réunit tous les éléments susceptibles d'améliorer sensiblement la qualité de reproduction musicale des récepteurs. Livré avec schéma .....	
20 µF	— 200 V..... 65	<b>436</b>	
20+20 µF	— 150 V..... 80		
250 µF	— 50 V..... 40		
<b>TRANSFORMATEURS</b>			
<b>GRANDE MARQUE ● FABRICATION D'AVANT-GUERRE</b> <b>TRES SOIGNEE ● EMBALLAGE D'ORIGINE ● SOLDES JUSQU'A</b> <b>EPUISEMENT DU STOCK</b>			
<b>J. 40</b> Pri. 110 - 130 V. Sec. 2+2 V - 2,5 A 400 + 400 V - 130 mA ..... <b>890</b>	<b>M. 30</b> Pri. 110-130 V. Sec. 25+25 - 1,5 A 0,9+0,9V - 3,5A <b>150</b>	<b>J. 20</b> Pri. 110-130 V. Sec. 175+175 V - 100 mA ..... <b>130</b>	
<b>O.120</b> Pri. 110-220 V. Sec. 130 V - 50 mA. 8 V - 0,5 A .. <b>150</b>	<b>M. 60</b> Pri. 110-130 V. Sec. 110 V - 100 mA 25+25 V - 1,5 A 0,9+0,9V - 3,75A <b>150</b>	<b>P. 5</b> Pri. 110-130 V. Sec. 300 V - 40 mA 2+2 V - 1 A 2+2 V - 1,5 A .. <b>125</b>	
<b>H. 10</b> Pri. 110-130 V. Sec. 250+250 V - 50 mA ..... <b>150</b>	<b>O.250</b> Pri. 110-130 V. Sec. 195V-180mA <b>125</b>	<b>R. 25</b> Pri. 110-130 V. 25 et 50 périodes Sec. 250+250V - 60mA 2+2 V - 1,5 A 8 V - 0,5 A .. <b>125</b>	
<b>H. 100</b> Pri. 110-130 V. Sec. 130+160 V - 100 mA ..... <b>150</b>	<b>O.260</b> Pri. 110-130 V. Sec. 220V-300mA <b>150</b>	<b>TOUTES</b> <b>PIECES DETACHEES</b>	
<b>H. 110</b> Pri. 110-130 V. Sec. 90+110 V - 50 mA ..... <b>90</b>	<b>O.350</b> Pri. 110-130 V. Sec. 425 V - 100 mA 10 V - 1,2 A .. <b>250</b>	<b>● APPAREILS DE MESURE</b>	
<b>NOTRE NOUVEAU CATALOGUE DE 16 PAGES, AVEC PRIX, VIENT DE PARAITRE</b>			
<b>DEMANDEZ-LE EN JOIGNANT 12 FRANCS EN TIMBRES</b>			
<b>EXPEDITION IMMEDIATE CONTRE MANDAT A LA COMMANDE POUR LA PROVINCE ET LES COLONIES</b>			
<b>● AUCUN ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT ●</b>			
<b>PUBL. RAPPY</b>			

une solution très diluée de sulfate de cuivre, les ions constitués par le cuivre, d'une part, par le soufre et l'oxygène, d'autre part, sont dissociés, et si on place, dans cette solution, deux électrodes portées à des potentiels différents, ces ions se comportent, dans le liquide, exactement comme les électrons dans le vide.

La répartition de potentiels dans la cuve électrolytique sera donc la même que dans l'espace cathode-anode d'une lampe, toutes proportions gardées, et pourvu que les électrodes aient même forme dans la cuve et dans la lampe.

Il suffit alors, à l'aide d'une sonde et d'un montage en pont, de mesurer les potentiels ou différents points de la cuve, par rapport à une électrode, pour avoir, du même coup, la carte des potentiels dans la lampe. (Tandis qu'avec la membrane à caoutchouc, les potentiels étaient supposés connus.)

La répartition des potentiels donne, graphiquement ou par le calcul, ou par la membrane à caoutchouc, la distribution des trajectoires, c'est-à-dire des « rayons lumineux », en langage optique.

Ce qu'il faut bien voir, dans cette mirifique histoire, c'est le rôle utile des mathématiques. Couvrir vingt-cinq pages d'intégrales pour démontrer qu'on diminue le couplage en éloignant deux bobines, c'est idiot. Mais montrer que, lorsque le calcul perd ses droits, il suffit de construire un certain modèle expérimental et d'y effectuer certaines mesures, pour rattraper la fillère, voilà qui nous réconcilie avec l'intelligence des x.

Cependant, l'analogie de comportement entre les billes, les ions et les électrons n'est valable que pour le champ électrique. Pour le champ magnétique, ça ne marche pas, car un électron placé dans un tel champ se déplace, d'après la règle du bonhomme d'Ampère, perpendiculairement aux lignes de forces, ce qui voudrait dire, dans le cas de la bille, que si on l'abandonne à l'action de la pesanteur, elle file horizontalement.

Mais un courant électrique, c'est un flot d'électrons. Si donc on fait passer un courant continu dans un fil très fin — assez fin pour qu'on puisse négliger son poids, sa raideur, etc. — placé dans un champ magnétique, ce fil prendra la forme du courant, c'est-à-dire qu'il représentera la trajectoire des électrons. Le calcul intervient encore, au début, pour fixer les relations entre les caractéristiques du fil et du courant, et les caractéristiques de l'électron. Ensuite, il n'y a plus qu'à photographier pour obtenir, par exemple, les trajectoires d'un « rayon » dans un microscope électronique.

Ainsi, l'essentiel de cette Exposition complète fort opportunément les « numéros » déjà un peu désuets du Palais de la Découverte, qui devrait l'incorporer définitivement, pour se rajeunir, et se « dynamiser ». Car il y a là l'exposé indirect d'un mode de pensée, beaucoup plus qu'un déballage de mécanique.

J. GERARD.

# LE PROBLÈME DE LA RADIODIFFUSION

## Le sens de l'État - Pas de fétichisme de l'opinion

Le A Radio, autant et même plus que tous les autres services nationaux, doit avoir ce que les grands législateurs ont défini par ces mots décisifs : le sens de l'État.

Dans son organisation, comme dans son fonctionnement, ce sens de l'État doit dominer, du haut en bas de l'échelle.

Peut-on dire que les auteurs du projet qui sera soumis au Parlement répond à une aussi impérieuse nécessité ?

Nous reconnaissons volontiers qu'ils ont fait un grand effort de bonne volonté. Ils ont sincèrement voulu faire œuvre parfaite.

Mais une œuvre ne peut être parfaite s'il y manque une âme. Et la Radio, plus que tous les organismes de la machine sociale, a besoin d'une âme.

Cette âme se manifeste-t-elle dans le projet de loi qui nous est soumis ?

En vain l'y avons-nous cherchée.

Seules, deux lignes l'y laissent percevoir, mais de façon bien équivoque, sinon dangereuse.

Ces deux lignes, nous les avons déjà citées. Nous les répétons :

**La Radio doit, dans ses émissions, tenir compte des grands courants de l'Opinion,** dit l'article 50.

Au premier abord, cette formule paraît conforme à la logique et au bon sens. C'est là ce qui la rend dangereuse. Il suffit, pour s'en convaincre, d'en étudier l'application et les effets.

\*\*

Qu'est-ce que l'Opinion ? Que sont les grands courants de cette Opinion ?

Certes, il n'est pas un homme public, pas un homme politique qui ne l'invoque pour soutenir une thèse qui lui est chère.

Nous savons ce que cela

vaut, et combien est fragile l'argument. Car chacun prétend avoir l'Opinion pour lui, et nul ne peut lui prouver le contraire, même à coup de bulletins de vote.

Si ces bulletins le condamnent, l'homme politique affirme que les électeurs ont été trompés, que les scrutins ont été faussés. Et cela, parfois, est vrai. Nous n'aurions pas de peine à le prouver en feuilletant l'Histoire, dans ses pages du siècle écoulé.

N'oublions pas que le Boulangisme fut un grand mouvement populaire...

L'Opinion est une entité vague et changeante, dont il est facile d'interpréter diversement les verdicts — ou de les faire modifier du tout au tout par ceux-là mêmes qui les ont prononcés.

Ne faisant pas de politique ici, nous ne voulons citer aucun exemple, évoquer aucune erreur de l'Opinion. Mais ce que nous avons le droit de faire, c'est de repousser le fétichisme de l'Opinion, de nous refuser à prendre cette dernière comme critérium infaillible.

Au-dessus d'elle, il y a la vérité.

L'Opinion est changeante, au gré d'un événement — parfois d'un simple incident, au gré également d'un homme assez habile pour la manœuvrer, capter ses faveurs par de belles phrases et des... bons mots.

On a vu cela. On le reverra encore.

De véritables hommes d'État peuvent-ils laisser la conduite des affaires à la merci d'une opinion publique ainsi définie ? Mieux encore, ne commettraient-ils pas une erreur fatale en ordonnant aux serveurs de l'État de suivre aveuglément l'Opinion ?

Leur devoir est tout autre. Les gouvernants dignes de leur mission, doivent, certes, tenir grand compte de l'opinion populaire, mais pour la contrôler, la

guider et, au besoin en combattre les errements.

Que l'on efface donc du texte de la loi des mots d'où peuvent surgir les pires désastres. Qu'on les remplace par une définition plus précise de la mission qui incombe à une Radio d'État.

Sans doute aurons-nous l'occasion de revenir sur ce point essentiel. Les suggestions de nos lecteurs nous aideront à dégager la bonne formule.

\*\*

Les autres attributions du Conseil Central, énumérées à l'article 5, sont notamment : l'organisation générale des services, le statut du personnel, l'établissement du budget, etc. Tâche lourde et délicate, qui nécessitera les concours de compétences techniques.

Sur ces questions, spécifie l'article 6, les trois sections du Conseil Central délibéreront séparément et décideront à la majorité des membres qui les composent. Une délibération en assemblée générale statuera, dans les quinze jours, sur les décisions des sections, et l'approbation de ces décisions à la majorité les rendra immédiatement exécutoires, sauf en ce qui concerne la modification des taxes, le budget et les emprunts.

Rien à dire sur cette procédure. Mais une observation d'ordre général s'impose.

Si les membres du Conseil Central veulent remplir consciencieusement leur mission, ils devront y consacrer à peu près tout leur temps. Voudront-ils et pourront-ils consentir ce sacrifice sans une compensation équitable ?

Cette question, ainsi brutalement posée, doit être résolue en toute netteté, si l'on veut éviter de regrettables suspensions.

Or, les membres du Conseil Central doivent être à l'abri de tout soupçon. On peut évidemment trouver seize hommes prêts à sacrifier leurs intérêts personnels pour remplir à titre honorifique, une tâche ingrate et sans grand relief.

Ce sacrifice, on n'a pas le droit de le demander, pas plus aux « personnages représentatifs » de la première section qu'aux techniciens de la seconde et aux travailleurs de la troisième.

Le projet de loi doit être complété sur ce point. La question est de celles qui ne supportent pas l'équivoque.

Pierre CIAIS.

(A suivre.)

**TOUT LE MATERIEL  
ELECTRIQUE, RADIOELECTRIQUE et CINEMATOGRAHIQUE**

# FULTER

112, rue Réaumur, PARIS — Métro : Sentier  
Tél. : GEN. 47-07 et 48-99

**LAMPES - RESISTANCES - CONDENSATEURS, etc.**  
**Appareils de mesures « CHAUVIN ET ARNOUX »**  
Fournitures pour constructeurs, dépanneurs et artisans

LIBI RAPHY

# LES DÉTECTEURS DE MINES ET DE MASSES MÉTALLIQUES

Le principe du fonctionnement des appareils à variations de mutuelle résulte immédiatement des observations formulées lors des expériences 2 et 4 décrites dans notre précédent article. Comme nous l'avons montré, l'approche d'une masse magnétique ou conductrice de deux cadres couplés B1 et B2, provoque une augmentation ou une diminution de la valeur algébrique de leur coefficient d'induction mutuelle, M. Cette variation étant, malgré tout, assez faible, on a imaginé de rendre plus évidents ses effets, en se plaçant initialement à la condition de couplage nul. Si le générateur G est relié à deux bobinages en série B1 et B1 couplés respectivement à deux enroulements récepteurs B2 et B'2, on peut s'arranger pour que les mutuelles entre B1 et B2 et entre B'1 et B'2 soient égales et de signes contraires (fig. 1). Ainsi, aucune tension

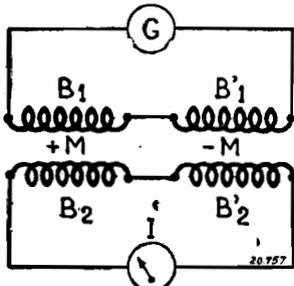


Figure 1

n'est induite aux bornes du circuit récepteur, ce que l'on vérifie à l'aide de l'indicateur de zéro I. Nous avons ainsi réalisé un transformateur à couplage nul (les procédés qui permettent d'y parvenir sont nombreux, et nous aurons l'occasion d'y revenir). Si nous approchons maintenant d'un des couples de bobinages B1-B2 ou B'1-B'2 une masse métallique, la variation de mutuelle qui en résulte provoquera un déséquilibre du pont, et nous observerons une déviation de l'indicateur de zéro.

### Choix de la fréquence du générateur

La fréquence f de G ayant une importance fondamentale dans la sensibilité de la méthode, son choix mérite quelque réflexion.

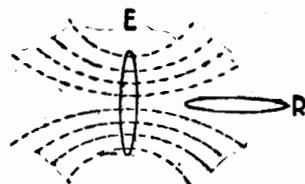


Figure 2

En effet, par suite de l'effet pelliculaire, f dépend de la nature

des masses métalliques à détecter et de la profondeur à laquelle elles sont enterrées. Cet effet pelliculaire (ou effet de peau) interdit aux courants et champs magnétiques alternatifs de pénétrer profondément dans les milieux conducteurs. On a défini la pénétration a comme étant sensiblement la profondeur à laquelle le champ et le courant ne sont plus que le tiers de ce qu'ils seraient en l'absence d'effet de peau. On démontre que :

$$a = \frac{K}{\sqrt{f}}$$

racine de f

a en cm, f en cycles par seconde. K est une constante qui dépend de la conductivité et de la perméabilité magnétique du milieu considéré. Les valeurs de K les plus intéressantes sont les suivantes :

Fer	1,6
Cuivre	6,5
Or	8,1
Aluminium	9,3
Sol sec	1.600.000
Sol humide	160.000

Fréquence	Fer	Sol sec	Sol humide
100 Mc/s	1,6 micron	1,6 m	0,16 m
1 Mc/s	0,016 mm	16 m	1,6 m
100 kc/s	0,05 mm	50 m	5 m
10 kc/s	0,16 mm	160 m	16 m
1 kc/s	0,5 mm	500 m	50 m
100 c/s	1,6 mm	1600 m	160 m

L'application de la formule minue que comme l'inverse de précédente nous a permis de sa racine carrée, si bien que dresser le tableau ci-dessus, qui l'avantage est maintenant aux donne la pénétration dans le fréquences élevées. Nous som-

mes cependant limités par la pénétration dans le sol, si l'on veut que le champ inducteur conserve une valeur notable au niveau de l'objet recherché.

Pour les détecteurs de mines, qui doivent permettre de retrouver des masses métalliques magnétiques ou non, une fréquence de compromis de 800 à 1000 c/s a généralement été adoptée. Un tel choix permet, en outre, l'emploi d'un casque téléphonique comme indicateur de zéro. Considérons les deux cadres E et R perpendiculaires (fig. 2). Les lignes de force issues du cadre émetteur E ne traversent pas le cadre R, si sa position est convenable. Le flux magnétique et, par suite, la tension induite sont nuls; nous avons donc réalisé un système équilibré. L'approche d'une masse métallique, qui changera la répartition des lignes de force, entrainera un couplage entre les deux cadres, qui sera détecté par l'indicateur de zéro branché aux bornes de R.

Si nous voulons détecter du fer, pour lequel l'effet magnétique est dominant, la fréquence devra être assez basse pour qu'une masse suffisante soit pénétrée par les courants induits par l'enroulement émetteur. En effet, la variation apparente de mutuelle ne dépend pas de la fréquence, mais une augmentation de celle-ci équivaldrait à une diminution de la quantité de fer détectée. De toutes manières, par suite de cet effet pelliculaire, à masse égale, une tôle mince sera plus facilement localisée qu'un bloc compact.

Pour la détection des matériaux uniquement conducteurs (cuivre, alu, or, etc...) le problème est tout différent. Les courants de Foucault qui permettent leur découverte, croissent comme le carré de la fréquence, tandis que l'épaisseur de peau ne di-

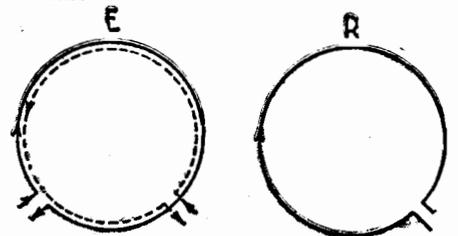


Figure 3

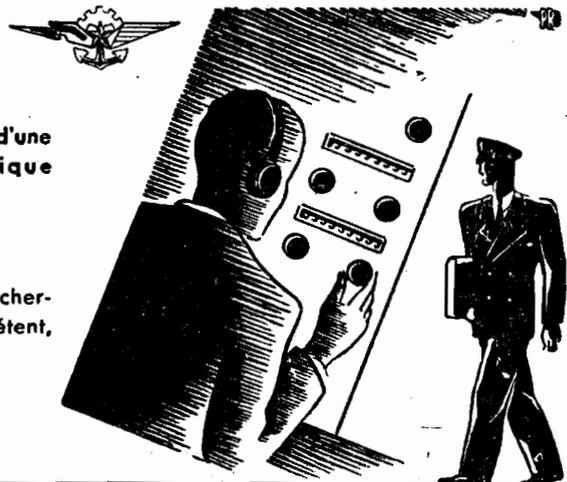
me nous pouvons faire la remarque suivante, également valable

*Bénéficier...*  
toute votre vie du renom d'une Grande Ecole Technique  
*Devenez...*

un de ces spécialistes si recherchés, un technicien compétent,

*En suivant...*

les cours de l'



## ECOLE CENTRALE DE T.S.F.

12, RUE DE LA LUNE PARIS

COURS DU JOUR, DU SOIR  
OU PAR CORRESPONDANCE

*Demandez le Guide des Carrières gratuit*

pour tous les T.C.N. : les rôles de E et R peuvent être renversés sans inconvénient, car la mutuelle entre E et R est la même qu'entre R et E.

Les détecteurs allemands et S.F.R. français (type DM 2) utilisent un T.C.N. à deux enroulements perpendiculaires; pour diminuer leur encombrement, ceux-ci sont bobinés autour de noyaux magnétiques.

Les détecteurs américains ont initialement utilisé un dispositif à deux bobines assez différent:

Si les deux cadres E et R sont juxtaposés, la tension induite dans R possède un certain sens, qui est l'inverse de ce qu'il serait pour des cadres superposés (en pointillé sur la fig. 3). Il est donc logique que la tension induite soit nulle pour une posi-

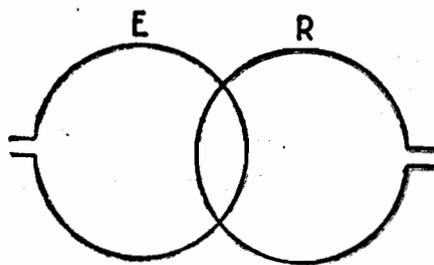


Figure 4

tion intermédiaire, obtenue par glissement dans le plan. Par tâtonnements, on est conduit à la disposition de la figure 4, pour laquelle le flux traversant la zone couverte de hachures est égal et de signe contraire à celui qui traverse la zone extérieure.

Le dispositif qui procure la plus grande sensibilité est celui qui a été adopté sur la plupart des détecteurs américains, et qui comporte trois cadres concentriques (poêle à frire des militaires). E1 et E2 sont les cadres émetteurs parcourus en sens inversés par le même courant provenant du générateur. Le cadre récepteur R est placé de telle sorte que les tensions induites par E1 et E2 soient égales et de signes contraires (leur somme est nulle).

Les rayons des trois cadres sont entre eux dans les rapports 1-1,6-2,6, et E1 comporte environ deux fois moins de tours que E2. La position et les dimensions des cadres étant fixées, le tâtonnement qui amène au couplage nul se fait sur le nombre de tours de E2.

#### Le générateur

Jusqu'à maintenant, c'est toujours un oscillateur à lampes qui a été utilisé. Les différents procédés d'équilibrage supposant une fréquence unique, on doit s'attacher à l'obtention d'une tension sinusoïdale. Une lampe unique entraînant un taux de distorsion harmonique trop élevé, les détecteurs industriels font appel à des oscillateurs symétriques push-pull. Dans les détecteurs militaires américains, c'est la lampe double 1G6 GT qui remplit cette fonction. Nos lecteurs pourront utiliser à cette fin les doubles triodes batteries genre KDD1.

#### L'indicateur de zéro

Sur la figure 6, un appareil de mesure est directement

branché aux bornes du circuit « récepteur ». Une telle disposition ne serait acceptable que si nous disposions d'une puissance suffisante à l'émission et d'un appareil de mesure assez sensible. Pour un appareil portatif, la grande puissance à l'émission provoquerait une consommation inadmissible, et un appareil de mesure très sensible serait trop fragile. Il est plus simple d'amplifier la tension qui apparaît aux bornes du cadre du récepteur.

L'ampli de mesure sera avec avantage du type sélectif, puisqu'on travaille à fréquence unique. Les liaisons seront donc effectuées par selfs ou transfo accordés. A coefficient d'amplification égal, il suffira d'un nombre d'étages inférieur dans le montage sélectif, ce qui est avantageux pour la consommation, le poids et la simplicité du détecteur.

Bien mieux, les inductions parasites produites par les lignes électriques et téléphoniques ne perturberont pas la mesure si leur fréquence est différente de celle d'accord, le bruit de fond deviendra négligeable, et une distorsion de quelques % à l'émission est encore acceptable.

Deux ou trois étages accordés (amplification de 10.000 à 1.000.000) permettent de s'accommoder d'une puissance d'un dixième de watt à l'émission.

A la sortie de l'ampli se trouve un appareil de mesure avec redresseur, ou un écouteur téléphonique (parfois même les deux). Dans les détecteurs américains, l'écouteur est placé

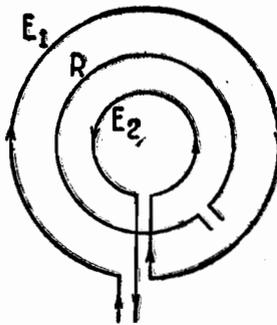


Figure 5

dans une cavité résonnante réglée sur la fréquence d'accord, ce qui accroît encore la sélectivité du « récepteur ».

#### Les transformateurs à couplage nul (T.C.N.)

Nous avons indiqué, au début de cette étude, un moyen de réaliser un transfo à couplage nul, mais cette partie du détecteur ayant une importance fondamentale, nous allons y insister.

Le dispositif à 4 bobines déjà décrit (fig. 1) était utilisé dans les appareils de détection. Deux des enroulements étaient des cadres superposés d'environ 50 cm. de côté, et les deux autres des bobines de petites dimensions, dont le couplage n'était pas sensiblement affecté par l'approche de masses métalliques.

Les T.C.N. à deux enroulements leur ont été préférés pour leur plus grande simplicité. Ils peuvent se concevoir de deux manières:

Les dimensions des cadres du T.C.N. (dont l'ensemble forme la « palette ») dépendent de celles

des objets à détecter et de leur profondeur. Le diamètre extrême est généralement de l'ordre de grandeur de la profondeur de la masse recherchée. Pour les détecteurs de mines, dont la sensibilité s'étend jusqu'à 50 cm., les cadres ont un diamètre de 30 à 40 cm. Un diamètre de 1,50 m. permet d'atteindre une cassette enterrée à 2 mètres de profondeur, et une micro-palette de quelques millimètres permet de trouver une poussière métallique à la surface de l'œil.

#### Effet de sol et compensation

L'approche du sol, qui est toujours conducteur et qui contient des substances ferreuses, donne généralement lieu à un déséquilibre du transfo à couplage nul. Il serait possible d'en tenir compte une fois pour toutes s'il restait identique à lui-même, mais il est loin d'en être ainsi. Si certains sables sont très magnétiques, les terres arables le sont rarement; toutefois, une averse accroît notablement leur conductibilité, de telle sorte que l'usage d'un détecteur doit pouvoir régler le couplage dans les

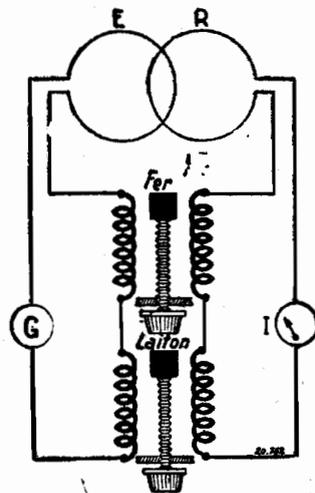


Figure 6

conditions d'emploi (c'est-à-dire la palette à environ 15 cm. au-dessus du sol). Ce réglage du T.C.N. s'effectue à l'aide du dispositif de compensation. La première idée qui se présente à l'esprit est de rétablir la symétrie des lignes de force, en plaçant au-dessus de la palette une masse métallique dans une position adéquate. Une méthode analogue a été adoptée pour les détecteurs allemands et S.F.R. français: un petit noyau de fer et un anneau de cuivre orientables placés entre les deux enroulements, permettent de compenser respectivement le déséquilibre magnétique et celui dû à la conductibilité.

Les Américains ont réussi à placer les masses de compensation à la portée de la main de l'opérateur. Pour cela, le circuit du T.C.N. a été compliqué de deux petits transfos dont on fait varier le couplage à l'aide de deux noyaux mobiles en fer et en laiton montés sur tiges filetées terminées par des boutons de commande (fig. 6).

(A suivre.)

Pierre DUJOLS  
Ingénieur E.P.C.I.

PUBL. RAPY

*Toutes les lampes de radio*

*... et le reste*

**PARIS-PIÈCES**

39, RUE DE CHATEAUDUN · PARIS 9<sup>e</sup>

Tél: TRI. 88-96

*Au rez-de-chaussée, à gauche dans la cour.*

# Un récepteur simple - LE POLYTÉLÉVISEUR

L'APPAREIL que nous présentons à nos lecteurs utilise un tube de 70 mm. de diamètre d'écran, le DG 7-1. Les résultats obtenus avec un tel tube cathodique sont excellents, et le prix de revient du matériel est considérablement réduit par rapport à celui correspondant à un « téléviseur » à tube de diamètre supérieur. Nous avons toutefois voulu que cet appareil permette, non seulement, d'obtenir un résultat déterminé, mais aussi de constituer une première étape en vue de réalisations plus importantes.

Dans cet esprit, nous avons établi un schéma tel que presque tout le matériel utilisé pourra servir dans de futurs montages à grands tubes, que nous décrirons d'ailleurs par la suite.

## Composition d'un appareil de télévision complet

- Tout montage de ce genre comprend :
- Un tube cathodique et ses circuits de commande;
  - Deux bases de temps;
  - Un récepteur d'image;
  - Un récepteur de son;
  - L'alimentation de l'ensemble.

### Tube cathodique :

Il existe deux sortes de tubes pour télévision, ceux à déviation électrostatique, que l'on utilise actuellement dans le cas de montages à tubes de diamètre réduit, et ceux à déviation magnétique, avec écran de grand diamètre (supérieur à 16 cm). Le tube que nous allons employer est le DG 7-1, que de nombreux amateurs possèdent, et qui est à déviation électrostatique. Son écran, qui s'allume en vert clair, a un diamètre de 70 mm. Ce tube possède les caractéristiques suivantes :

- Tension filament : 4 V.
- Tension anodique maximum : 800 V.

Sensibilités pour la tension :  $\frac{\text{mm}}{\text{V}}$  de 0,18 et  $\frac{\text{mm}}{\text{V}}$  de 0,12

Les quatre plaques de déviation étant accessibles, nous attaquerons chaque paire par un push-pull à résistances, et nous obtiendrons ainsi une image exempte de toute déformation trapézoïdale.

Le tube fonctionne aussi avec une tension anodique plus faible, par exemple 400 volts; mais, dans ce cas, la concentration et la luminosité sont moins bonnes.

### Bases de temps.

Pour obtenir la trame, il est nécessaire d'attaquer la paire de plaques verticales par une base de temps réglée à 50 c/s, et l'autre paire par une base de temps réglée à environ  $50 \times 450/2 = 11250$  c/s. La première base, dite d'image, correspond au mouvement vertical du spot, tandis que la seconde forme les lignes.

Chaque cinquantième de seconde se forment 225 lignes, qui s'entrelacent avec les 225 lignes du cinquantième de seconde suivant.

### Base de temps d'image :

Celle-ci comprend deux tubes : 1° Un thyatron du type EC50 et une lampe double, amplificatrice et déphaseuse, ECF1.

Le schéma de la figure 2, donne toutes les valeurs des éléments de cette partie du montage.

Voici quelques explications sur son fonctionnement :

Le tube EC 50 est monté en générateur de tensions en dents de scie. La fréquence est déterminée par le réglage de P5, R10 est la résistance de protection, R11 la résistance de charge. La tension oscillante obtenue est transmise par C12 et P6 à la grille de l'élément triode de la ECF1, et dosée par P6.

Cette tension est amplifiée par la triode et transmise par C14 - P7 à l'élément pentode de la même lampe.

Le réglage de P7 se fera de telle façon qu'à la sortie de la pentode, on ait la même tension oscillante qu'à l'entrée, cette lampe devant fonctionner en diphaséuse.

Les deux tensions en dents de scie, égales et en opposition de phase, sont prises l'une à la plaque de la pentode, l'autre à la jonction de C14 et P7 et sont appliquées en V1 et V2 aux plaques verticales du tube, à travers C7 et C8.

et l'ensemble parallèle R2+R3, P3, P4, permet de porter aux tensions convenables la grille, la cathode, l'anode 1 et l'anode 2. Cette dernière est à une tension légèrement inférieure à celle du point + HT 2. La polarisation négative de grille est réglée par P1, qui constitue la commande de luminosité.

La tension de l'anode 1 est réglée par P2, qui constitue la commande de concentration du spot lumineux.

Les quatre plaques de déviation sont connectées comme suit : dans chaque paire, une plaque est portée à l'état de re-

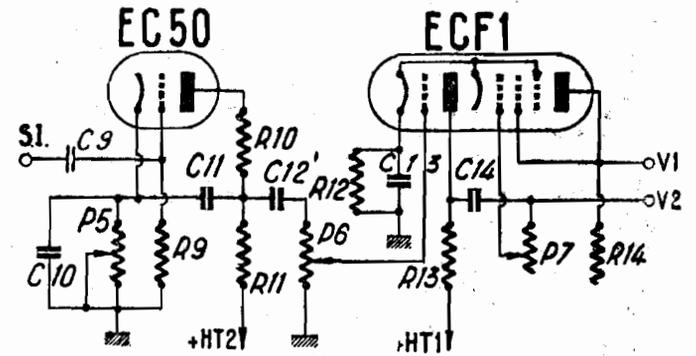


Figure 2.

### Base de temps horizontale ou de lignes :

Le schéma et le fonctionnement de cette partie sont identiques à ceux de la base de temps précédente; seules, quelques valeurs des éléments sont différentes. On se référera donc à la figure 2, en remplaçant S1 (synchro image) par SL (synchro-lignes) et v1 - v2 par h1 - h2. Les valeurs des éléments seront indiquées plus loin.

### Circuits de commande du tube cathodique :

Ceux-ci sont indiqués par le schéma de la figure 1. Le diviseur de tension, constitué par la mise en série de P1, P2, R1

pos au même potentiel que l'anode 2 (h1 et v1), à travers les résistances R5 et R7.

Les deux plaques restantes, h2 et v2, sont reliées aux curseurs de P3 et P4, à travers R6 et R8. De cette façon, en réglant ces potentiomètres, on pourra faire varier le potentiel par rapport à l'anode 2 et déterminer ainsi le centrage correct de l'image. P3 constitue la commande de centrage vertical, et P4 celle de centrage horizontal.

Les condensateurs C2, C3, C4 servent à découpler respectivement la cathode, l'anode 1 et l'anode 2, soit à la masse, soit vers le + HT2, ce qui revient au même.

Le condensateur C1 sert de couplage entre la plaque de la lampe finale du récepteur d'image et la grille du tube cathodique. La modulation transmise détermine, au cours du fonctionnement de l'ensemble, les variations de brillance du spot qui, en se déplaçant, forme l'image de télévision recherchée.

### Le récepteur d'image

Le montage à amplification directe est le plus facile à réaliser et à réussir par un amateur et donne, au point de vue de la qualité de l'image, des résultats souvent supérieurs à ceux obtenus avec un super hétérodyne à nombre de lampes plus grand.

L'appareil (Fig. 4), comprend deux 1851 (pentodes à très forte pente : 9 mA/V) montées en amplificatrices haute fréquence, une détectrice diode 6H6, une troisième 1851 montée en première amplificatrice basse

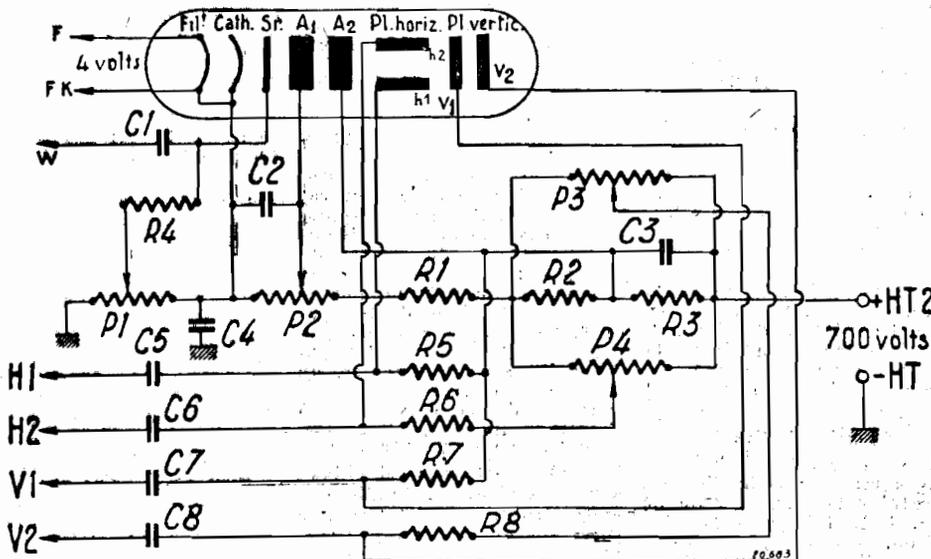


Figure 1.

fréquence, et une EL3 en seconde et dernière amplificatrice basse fréquence de tension. Le récepteur ne comporte qu'une seule commande : le potentiomètre P8, qui règle la sensibilité et, en même temps, la tension de sortie au point W.

À l'entrée, nous trouvons la bobine d'antenne L1, attaquée en son milieu par l'antenne, par l'intermédiaire de C18. L'accord se fait par l'ajustable C19. Cette bobine est amortie

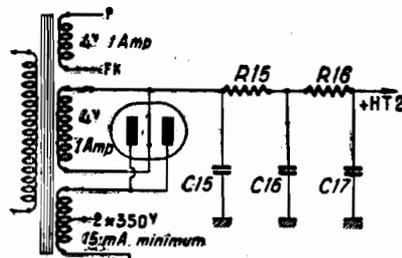


Figure 3

par une faible résistance R18; de cette façon, la sélectivité est très faible et la bande des fréquences amplifiées, très large. Contrairement à ce qui se passe dans les récepteurs de T.S.F., c'est, en effet, une faible sélectivité qui doit être recherchée en télévision, afin d'obtenir une image détaillée. La liaison entre la plaque de la première 1851 et la grille de la seconde est obtenue au moyen d'un élément composé de la bobine d'arrêt L2, du condensateur C22 et de la bobine accordée L3 qui (sauf l'absence de prise) est identique à L1.

Enfin, entre la seconde 1851 et la détectrice, nous trouvons un second élément de liaison, identique au précédent, composée de L4, C25 et L5.

La basse (ou « vidéo ») fréquence semble, au point de vue schématique, montée comme une BF ordinaire. En réalité, il n'en est rien, car, au lieu d'avoir à amplifier des fréquences comprises entre 50 et 5000 c/s, elle devra remplir la même fonction entre 50 et 3.500.000 c/s. Nous pensons intéresser nos lecteurs, en leur donnant quelques explications sur le fonctionnement et la réalisation de cet amplificateur à large bande.

**Amplificateur à vidéo-fréquence :**

Le montage est du type à liaison par résistance et capacité.

Lorsque la résistance d'anode est faible, comme dans le cas de notre montage, l'amplification d'une lampe est égale à peu de chose près, à :

$A = \frac{SZ}{1 + R_2 C_2 \omega^2}$ , S étant la pente de la lampe dans les conditions de fonctionnement, et Z la combinaison de la charge d'anode avec les capacités parasites en parallèle sur elle. Il est évident que la valeur de Z diminue avec la fréquence. On a en effet :

$$Z = \frac{R}{1 + R_2 C_2 \omega^2} \approx 0,5$$

et on voit que lorsque  $\omega = 0$  ou  $C = 0$ , on a  $Z = R$ . À mesure que la fréquence  $F = \omega/2\pi$  augmente, Z diminue.

L'influence de cette augmentation de fréquence est d'autant plus faible que l'on choisit R et C faibles.

On commence donc par réduire autant qu'il est possible la capacité parasite C, en soignant le câblage; on réduit ensuite R. Dans un tel ampli, on prend  $R =$  quelques milliers d'ohms, au lieu de 250.000  $\Omega$ , comme c'est l'habitude en BF.

Cette faible valeur de R donne lieu à un Z faible. Pour compenser, on choisit une lampe ayant une pente S aussi grande que possible. Dans notre cas, la pente est de 9 pour la 1851 et pour la EL3N.

Malgré la faible valeur de R, on n'a encore pas une amplification suffisante aux fréquences dépassant 2.000.000 c/s. Nous avons eu recours, alors, à un procédé complémentaire, pour augmenter l'amplification au delà de 2.000.000 c/s, en introduisant dans le circuit anodique (aux points M et N) des selfs en série, dont nous donnerons plus loin les caractéristiques. Leur valeur se calcule par la formule  $L = R^2 C/2$ . Ces deux selfs, que nous désignerons par Lm et Ln, permettront ainsi d'obtenir une amplification presque linéaire jusqu'à 3 Mc/s environ.

**Récepteur de son (fig. 5)**

Le schéma de cet appareil est conçu en vue d'utiliser le minimum de lampes. On emploie une haute fréquence à résonance 1851, une détectrice par courbure inférieure de la caractéristique (détection plaque) pentode type EF6 et une BF, EL3N, attaquant un dynamique à aimant permanent.

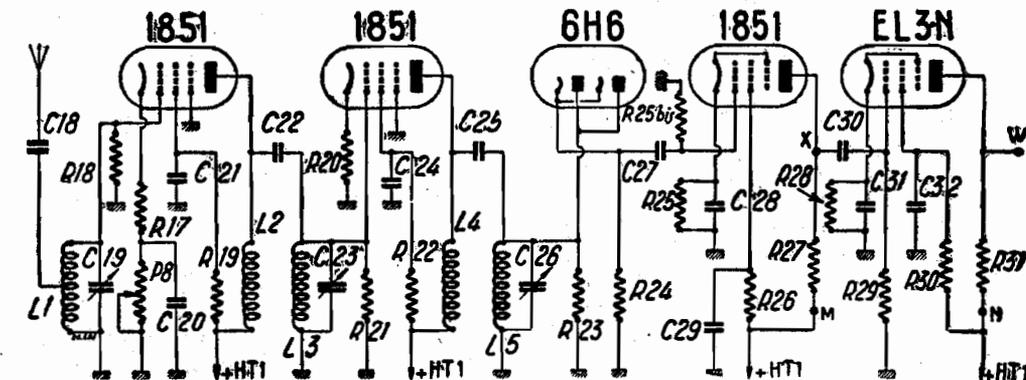


Figure 4

Les bobines L6 et L7 sont identiques à ceux du récepteur image; mais, dans le cas du son, nous ne les amortissons pas, en vue d'obtenir une sélectivité suffisante.

Le montage comprend, dans les circuits grille et plaque, une self accordée. La tendance à l'accrochage est éliminée en agissant sur P8. Ce dernier sert, en même temps, à régler la puissance sonore de sortie.

La partie détection et BF est classique.

**Synchronisation**

Il y a deux synchronisations à régler : celle d'image, à la fréquence 50, et celle de ligne, à la fréquence 25 x 450 environ.

Pour l'image, nous avons

adopté la synchronisation par le secteur, qui donne une stabilité certaine, mais ne permet pas l'entrelacement des lignes. Dans le cas de notre récepteur, étant donné la petitesse du tube, la qualité d'image reste excellente, malgré le manque d'entrelacement.

Pour les lignes, il est obligatoire de synchroniser par le « top » extrait de l'émission de son, car, suivant le système adopté à l'émetteur, le nombre des lignes peut varier entre 440 et 455, au cours d'une même séance d'émission.

La figure 7 donne le schéma complet des circuits de synchronisation. Celle d'image est prise à une borne filaments des lampes du récepteur d'image. Le potentiomètre P9 règle la « phase », c'est-à-dire permet de régler la synchronisation, de façon que le changement d'image s'effectue en même temps qu'à l'émetteur.

Le potentiomètre P10 dose l'effet obtenu. La synchronisation ligne est prise à la plaque de la 1<sup>re</sup> basse fréquence du récepteur d'image (point X), et le potentiomètre P11 dose l'effet de synchronisation, comme il sera expliqué plus loin.

**Alimentation de l'ensemble**

Celle-ci se compose de deux parties :

- 1° alimentation du tube;
- 2° alimentation des autres parties du montage.

Pour le tube (fig. 3), nous avons prévu un transfo suivant caractéristiques indiquées sur le schéma. Un type ancien modèle pour postes à lampes chauffage 4 volts peut convenir. L'enroulement HT est pris en entier, de manière que l'on obtienne 700 volts alternatifs. La valve est du type 1562 et est montée en monoplaque (les

**Valeurs des éléments**

Fig. 1 : C1 = C2 = C3 = 0,1  $\mu$ F — 500 V. service; C5 = C6 = 20.000 pF au mica — 700 V. service; C7 = C8 = 0,1  $\mu$ F 700 V. service; P1 = 25.000  $\Omega$ , P2 = 300.000  $\Omega$ , P3 = P4 = 1M $\Omega$ ; R1 = 300.000  $\Omega$ ; R2 = R3 = 150.000  $\Omega$ ; R5 à R8 = 2 M $\Omega$ . Toutes les résistances en modèle 0,5 watt.

Fig. 2 : Base de temps images : C9 = 0,1  $\mu$ F; C10 = C13 = 25  $\mu$ F — 25 V.; C11 = 1 $\mu$ F; C12 = 0,1  $\mu$ F; C14 = 0,5  $\mu$ F. Toutes ces capacités sont du type 500 V service (1500 V essai); P5 = 50.000  $\Omega$ , bobiné; P6 = 1M $\Omega$ ; P7 = 0,5 M $\Omega$ ; R9 = 50.000  $\Omega$ ; R10 = 500  $\Omega$ ; R11 = 0,32 M $\Omega$ ; R12 = 1.000  $\Omega$ ; R13 = 50.000  $\Omega$ ; R14 = 50.000  $\Omega$ . (toutes en modèle 0,5 watt, sauf R11, composée de 2 résistances de 160.000  $\Omega$  — 1W en série, pour des raisons d'isolement).

Pour la base de temps lignes, mêmes valeurs sauf :

C9 = 10.000 pF mica; C11 = 6.000 pF mica; C10 = C12 = C13 = C14 = 0,1  $\mu$ F.

Fig. 3 : R15 = R16 = 5.000  $\Omega$  — 1 W; C15 = C16 = C17 = 1  $\mu$ F 1.000 V. service.

Fig. 4 : R17 = 180  $\Omega$ ; R18 = 2.000  $\Omega$ ; R19 = 60.000  $\Omega$ ; R20 = 200  $\Omega$ ; R21 = 2.000  $\Omega$ ; R22 = 50.000  $\Omega$ ; R23 = 5.000  $\Omega$ ; R24 = 5.000  $\Omega$ ; R25 = 250  $\Omega$ ; R26 = 50.000  $\Omega$ ; R27 = 2.000  $\Omega$ ; R28 = 250  $\Omega$  — 1 W; R29 = 500.000  $\Omega$ ; R30 = 20.000  $\Omega$  — 1 W; R31 = 2.000  $\Omega$  — 8 W (4 résistances au carbone de 8.090  $\Omega$  — 2 W. en parallèle); P8 = 10.000  $\Omega$  bobiné; C18 = 25 pF mica; C19 = C23 = C26 = ajustable au mica de 50 pF; C20 = 2.000 pF au mica; C21 = C24 = 1.000 pF au mica; C22 = C25 = 200 pF au mica; C27 = 0,1  $\mu$ F; C28 =

deux plaques seront réunies, par conséquent).

Cette HT alimentera, après filtrage, d'une part le tube cathodique, d'autre part les plaques des deux thyatron. L'alimentation du reste du montage : bases de temps et récepteurs, est obtenue par le dispositif classique de la figure 6. Le transfo comporte un enroulement filaments donnant 6,3 volts sous 6 ampères, un secondaire 5 volts 2A pour le filament de la valve 1883 à chauffage indirect, et un secondaire HT de 2 x 350 volts — 100 mA. Le filtrage est obtenu par la self S. F., tandis que dans l'autre alimentation, on filtre par des simples résistances.

25  $\mu$ F — 25 V.; C29 = 0,5  $\mu$ F; C30 = 0,1  $\mu$ F; C32 = 0,5  $\mu$ F.

Figure 5. — C33 = 25 pF au mica; C34 = C37 = 50 pF ajustable au mica; C35 = C39 = 10.000 pF au mica; C36 = C41 = 0,1  $\mu$ F; C38 = 200 pF mica; C40 = 300 pF; C42 = 0,1  $\mu$ F; C43 = 20.000 pF; C44 = 25  $\mu$ F — 25 V.; C45 = 0,1  $\mu$ F; C46 = 5.000 pF; R32 = 50.000  $\Omega$ ; R33 = 200.000  $\Omega$ ; R34 = 8.000  $\Omega$ ; R35 = 1,2 M $\Omega$ ; R36 = 100.000  $\Omega$ ; R37 = 50.000  $\Omega$ ; R38 = 150  $\Omega$  — 1 W; R39 = 500.000  $\Omega$  (toutes en 0,5 W, sauf indication contraire); P8 = 10.000  $\Omega$ , bobiné.

Figure 6. — C47 = C48 = 16  $\mu$ F — 500 V service, électrolytique; SF = self filtrage 15 henrys — 100 mA, résistance max. 800  $\Omega$ .



pour le contraste et la finesse nécessaires. Rendre l'image stable en agissant sur la synchronisation : P10 et P11. Cadrer verticalement (comme au cinéma) en agissant sur le potentiomètre de déphasage P9. Centrer avec P3 et P4.

Nous allons maintenant mettre au point définitivement la base de temps horizontale (de ligne) : placer le curseur de P7 à la masse. Agir sur P6 pour obtenir une largeur de 3 cm. environ. Agir sur P7 pour dou-

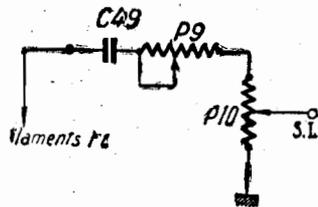


Figure 7 A

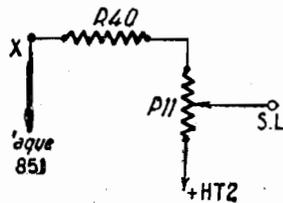


Figure 7 B

bler la largeur. Donner finalement les dimensions les plus grandes possibles, en agissant sur les deux potentiomètres P6, celui d'image et celui de ligne.

#### Conclusion

Il ne nous a pas été possible de donner tous les renseignements nécessaires à la mise au point de ce récepteur, aussi nous conseillons à nos lecteurs d'agir avec précaution et de se baser autant sur nos conseils que sur leur propre expérience.

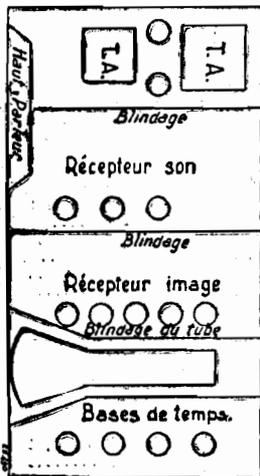


Figure 8

Nous répondrons aux demandes de renseignements concernant ce montage. Eviter de nous demander les modifications du schéma ou de remplacer le matériel adopté par un autre.

Cet appareil sera une excellente base de départ pour la réalisation de montages de télévision plus importants, pour lesquels presque tout le matériel utilisé pourra servir. Ceux de nos lecteurs qui possèdent des tubes plus grands trouveront ultérieurement la description de montages les utilisant.

F. JUSTER.

# La distorsion sur les fréquences aiguës

DANS un précédent numéro, nous avons vu que les fréquences basses jouent un rôle important dans la transmission des sons : elles servent d'accompagnement, de support. Ce sont des fréquences fondamentales

#### Les harmoniques

Tout comme les basses, les fréquences élevées constituent également des fréquences fondamentales et, de plus, des harmoniques. De ces dernières, nous savons qu'elles définissent la valeur musicale d'un instrument, en déterminant son timbre. Un son de même hauteur, émis par un autre instrument, sera différencié du premier par le timbre, donc par les harmoniques. En conséquence, on voit qu'il est nécessaire de protéger ces harmoniques de toute déformation, afin de conserver la valeur musicale.

#### Les bruits

Si nous voulons reproduire exactement un concert d'orgue, par exemple, non seulement nous devons garder intact le timbre de l'instrument, mais celui-ci devra être accompagné de bruits particuliers. Pour le cas présent, nous devons, si nous désirons une retransmission intégrale, tenir compte du bruit produit par le souffle de l'air dans les tuyaux, souffle qui correspond à une fréquence très élevée. En présence de tel autre instrument, il faudra reproduire les vibrations du bois ou du métal.

#### La limite des fréquences

L'Américain Snow a montré que ces harmoniques et ces bruits de fréquences très élevées avaient une réelle importance.

Devant un auditeur rompu à ces exercices, on produisait des sons et, lentement, à partir d'une extrémité de la gamme, on supprimait les fréquences jusqu'au moment où l'auditeur signalait une différence. On arriva ainsi, à la suite de plusieurs expériences, à mettre en évidence une fréquence limite, supérieure à 10.000 périodes par seconde. Pour les bruits (applaudissements, par exemple), la fréquence limite était d'environ 15.000 périodes par seconde.

Ainsi, pour bénéficier d'une reproduction intégrale, il faudrait retransmettre une bande de fréquences de 15.000 périodes par seconde. La chose est impossible, si nous pensons qu'une station de radiodiffusion ne peut dépasser une bande de 9 kc/s de largeur qui, utilisée au maximum, permet une transmission de fréquences comprises entre 0 et 4.500 périodes par seconde. Un récepteur simple, muni de circuits accordés, ne peut reproduire fidèlement une onde modulée au delà de 4.500 périodes par seconde. Il faudrait

remplacer ses circuits par des filtres de bande nécessitant un montage plus compliqué, et un appareil plus onéreux. A cause de cela, le constructeur tend vers une sélectivité et une fidélité moyenne, au lieu d'avantager l'une de ces deux qualités seule au détriment de l'autre.

Etudions maintenant séparément les capacités en parallèle du schéma 1.

**Capacité d'entrée C3.** — Dans le cas d'une triode, cette capacité est assez importante. Pour un gain de 10, la capacité cathode-grille peut atteindre environ 100 pF. De plus, il faut consi-

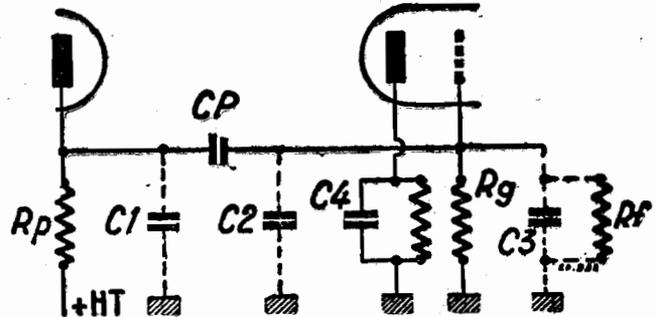


Figure 1

#### Le rôle des capacités

Les capacités, nous l'avons vu relativement aux fréquences basses, offrent une impédance variant d'une façon inversement proportionnelle à la fréquence. Prenons un exemple : l'impédance Z d'un condensateur égalant 5 ohms à 10.000 périodes par seconde, à 5.000 périodes, elle

dérive une réactance fictive en parallèle sur cette capacité d'entrée, et qui entre en jeu lorsque la charge anodique est inductive ; elle présente aussi une réactance de capacité.

Dans le cas d'une lampe à « tétou », la capacité d'entrée est assez peu importante.

#### Capacité connexions-masse C2.

— Cette capacité se forme entre connexions et masse. On peut la réduire par un montage bien compris, mais surtout par une judicieuse disposition des organes.

Le condensateur de liaison C servant à la transmission des fréquences basses devant être le plus grand possible, il faut tenir compte également de sa capacité par rapport à la masse.

#### Capacité plaque-masse C1.

— Dans les lampes pentodes, cette capacité se localise surtout entre la plaque et la grille d'arrêt, et le constructeur la réduit au maximum. Mais d'autres capacités s'y ajoutent encore, telles que celles existant dans les connexions et le culot de la lampe.

#### Conclusion

Pour résumer cette étude, notons qu'aux fréquences basses, nous devons avoir des découplages très efficaces. Le condensateur de liaison sera de forte capacité et parfaitement isolé ; n'oublions pas qu'un condensateur de liaison de gros volume offre un chemin facile aux fréquences élevées, par suite de sa capacité par rapport à la masse. Enfin, la résistance de grille sera portée au maximum autorisé par le constructeur.

Aux fréquences élevées, nous réduirons le plus possible les capacités parasites, ainsi que la résistance de charge, au détriment du gain d'étage.

En prenant bien toutes ces précautions, la distorsion sera fortement réduite.

J. R.

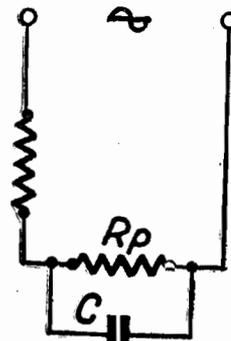


Figure 2

sera de 10 ohms. De même que les fréquences basses sont atténuées par les capacités en série, les fréquences élevées sont atténuées par les capacités en parallèle.

Traçons le schéma de principe d'un étage amplificateur couplé par résistances et capacités. Nous voyons qu'un certain nombre de capacités sont en parallèle ; on peut donc, en vertu d'un théorème classique, les assimiler à une seule capacité de valeur  $C = C1 + C2 + C3$ . On obtient alors la figure 2, où C représente la capacité résultante. Si l'impédance de R est faible vis-à-vis de C, l'affaiblissement des fréquences élevées est peu important. Pour arriver à ce but, nous voyons de suite les deux moyens à employer : diminuer C ou R. Dans le dernier cas, on réduit le gain d'étage, mais on a la consolation d'obtenir une bande de fréquences élevées plus large.

# A travers la Presse Etrangère

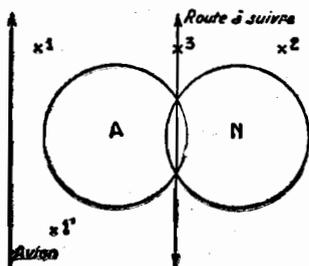
## RADIO-PHARE MODERNE

d'après Alford et Kandolin dans « Electrical Communication » Vol. 23 n° 2

On appelle radiophare un émetteur spécial qui permet aux avions de trouver leur route. Tout comme dans la navigation maritime, il en existe deux modèles principaux : les uns jalonnent une direction fixe, les autres sont du type tournant. Actuellement, on tend de plus en plus à utiliser les radiophares qui indiquent le tracé d'une route fixe reliant deux aérodrômes.

Dans le système le plus classique, on utilise soit des aériens directs, soit des aériens dérivés des cadres, pour obtenir des diagrammes de rayonnement dirigés. Le plus souvent, les radiophares émettent deux diagrammes simultanés. Sur l'un, on manipulera, par exemple, la lettre A (c'est-à-dire un point suivi d'un trait), et sur l'autre diagramme, on manipulera la lettre N (c'est-à-dire un trait suivi d'un point). Ces manipulations sont effectuées de telle façon que les signes de l'un des diagrammes viennent s'intercaler dans les intervalles de manipulation de l'autre.

Il en résulte que si l'on se trouve d'un côté du radiophare, on perçoit nettement l'une des lettres, A par exemple ; si l'on se trouve de l'autre côté, on perçoit la lettre N, dans l'exemple choisi. Si, enfin, on se place sur un axe d'égalité d'intensité de réception des deux diagrammes, on perçoit une note continue; c'est ce qui est illustré sur la figure 1, où l'on a représenté les deux diagrammes A et N de l'impression auditive que reçoit un observateur placé aux points 1, 2 ou 3.



rendre compte du moment où il passe au plus près de l'émetteur. Il semblerait, a priori, que la réception devrait être plus forte au moment où l'appareil passe à la distance minimum du radiophare ; toutefois, il ne faut pas oublier que la réception peut être gênée soit par des parasites, soit par une inclinaison de l'antenne de réception, soit par des conditions de propagation défavorables au moment du vol.

Pour supprimer cet inconvénient, on a imaginé un radiophare semblable à celui qui vient d'être décrit, mais comportant, en plus, deux autres diagrammes perpendiculaires au premier, et indiquant, l'un la zone nord, l'autre la zone sud, par rapport à l'émetteur. Afin de ne pas mélanger les deux réceptions, la première est reçue sur un appareil à cadran dont l'aiguille indique au pilote s'il est trop à droite (indication N), trop à gauche (indication A), ou sur la route (trait continu). La seconde réception (indication nord, sud) s'effectue au casque, et le pilote reçoit une indication donnant deux autres lettres complémentaires, par exemple L (...) et F (...) ou bien D (...) et U (...). Par ce procédé, on indique au pilote non plus son emplacement dans l'une des deux zones jalonnées, mais dans un des quatre secteurs entourant le radiophare. Dans ces conditions, lorsque le pilote est perdu, il peut très facilement retrouver l'emplacement exact de l'émetteur, qui est, en général, situé près du terrain de secours.

Pour compléter les indications transmises par le radiophare, on s'est arrangé de façon que l'onde porteuse émise par la station soit capable de fournir, en plus de l'indication des quatre secteurs, toutes les indications téléphoniques possibles, pour guider le pilote.

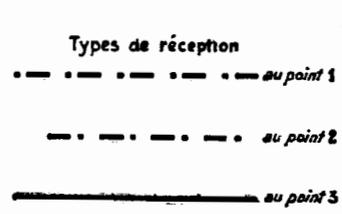


Fig. 1. — Emission d'un radiophare et types de lettres complémentaires.

Ce radiophare moderne comporte donc un émetteur rayonnant une onde porteuse à fréquence élevée (125 Mc/s). Celle-ci est modulée, d'une part par les indications pour l'appareil visuel, d'autre part par les indications pour l'appareil d'écoute à l'oreille, et enfin par la téléphonie. On trouvera sur la figure 2 les diagrammes correspondant à chacune de ces modulations, ainsi que le spectre de fréquence occupé par l'émission complète.

Lors de la réalisation de ce radiophare, l'un des problèmes

importants à résoudre fut celui de la construction des antennes. Celles-ci sont constituées de la façon suivante : on utilise trois antennes en ligne du type antenne-cadre, rayonnant pour produire le rayonnement destiné à agir sur l'appareil à aiguille. Trois autres antennes identiques aux premières sont placées sur une ligne perpendiculaire à la précédente et sont destinées à rayonner le diagramme d'indication audible.

Après de multiples essais, on est parvenu à réduire cet ensemble d'aériens en rendant communes les deux antennes centrales. L'ensemble, vu en plan, se présente comme l'indique la fig. 3.

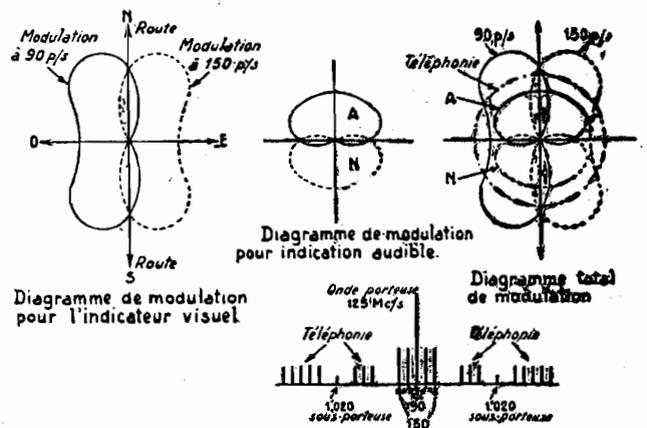


Fig. 2. — Les diagrammes de rayonnement et le spectre utilisé.

Les indications données par la téléphonie doivent être rayonnées d'une façon uniforme dans toutes les directions. C'est l'antenne-cadre centrale seule qui produit ce rayonnement.

Pour obtenir des diagrammes ayant la forme désirée, il est évident qu'il faut prévoir certaines relations en ce qui concerne le déphasage des alimentations des antennes. Ces déphasages sont réalisés à l'aide de circuits à ligne, et c'est sur ces lignes de liaison que s'effectue la manipulation des signes d'indication.

Dans le modèle le plus récemment construit, au lieu d'effectuer l'indication des deux secteurs est et ouest à l'aide de lettres manipulées, on l'effectue à l'aide de deux fréquences de modulations différentes. L'un des secteurs est manipulé à l'aide d'une fréquence de 90 p/s, tandis que l'autre est manipulé à une fréquence de 150 p/s. Le problème de la modulation a posé des conditions assez difficiles à résoudre, et la meilleure solution semble être celle qui utilise des systèmes de modulation mécanique à l'aide de roues à palettes entraînées par un moteur synchrone, les palettes venant modifier l'accord de lignes couplées à la ligne de transmission principale.

On trouvera sur la figure 4 un montage schématisé de l'ensemble de l'installation. On remarquera qu'afin d'éviter les inter-réactions entre les différents systèmes de modulation, on a utilisé des montages en pont. De plus, pour obtenir des relations de phase correctes entre les différents aériens, on a introduit plusieurs circuits déphaseurs.

Pour compléter le montage, on a utilisé des systèmes de balises. Ce sont de petits émetteurs placés à l'entrée des aérodrômes, et qui indiquent à l'appareil son approche du terrain d'atterrissage. En effet, le diagramme de rayonnement est tel que toute l'éner-

gie est concentrée dans une zone de faible épaisseur. Il en résulte que lorsqu'un appareil vole très haut au voisinage d'un radiophare, l'intensité de réception devient très faible ; par conséquent, l'avion peut perdre sa route. La solution des balises émettant un faisceau dirigé verticalement semble être la meilleure.

Les balises adoptées sont de petits émetteurs travaillant sur 125,020 Mc/s, dont la puis-

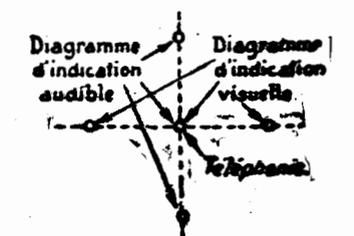


Fig. 3. — Répartition des antennes.

sance rayonnée est de l'ordre de 30 watts.

L'appareil qui vient d'être décrit fonctionne avec un récepteur superhétérodyne contrôlé par quartz à 125 Mc/s, et dont la moyenne fréquence est de 10 Mc/s. Afin de pouvoir séparer les différentes bandes a.



TECHNIQUE  
DES U. H. F.

## Les montages émetteurs (Suite et fin)

### ONDES DECIMÉTRIQUES

**B**ARKHAUSEN a observé, en 1930, que des oscillations à très hautes fréquences se produisent dans une lampe triode à électrodes cylindriques, si on applique une tension positive, de l'ordre de 200 V., sur sa grille et une tension négative sur sa plaque. Elles sont créées par un mécanisme différent du mécanisme habituel, car elles sont absolument indépendantes de tout circuit oscillant extérieur.

Ces oscillations électroniques de Barkhausen s'expliquent ainsi : les électrons émis par le filament sont attirés par la grille positive, passent à travers celle-ci et, dans l'espace grille-plaque, ils rebroussement chemin ! En effet, ils sont repoussés par l'anode négative et attirés de

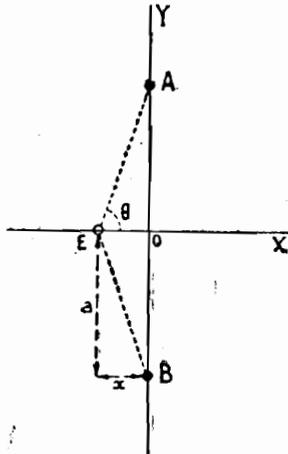


Figure 5

nouveau par la grille positive. Mais, après plusieurs va-et-vient de part et d'autre de cette électrode, ils finissent bien par la rencontrer et y perdre leur charge. Du fait des retours d'électrons de l'espace grille anode vers l'espace grille filament, il se produit des variations de la charge spatiale; et ce sont à ces variations, excessivement rapides, que correspondent les oscillations électriques, dont la fréquence peut atteindre, avec des lampes spéciales, 3.000 Mc/s ( $\lambda = 10$  centimètres).

Dans le montage oscillateur à grille positive, la longueur d'onde est déterminée par les dimensions géométriques de la grille et ne peut pratiquement varier que dans de très faibles limites. Voici d'ailleurs quelques détails mathématiques :

Imaginons, pour fixer les idées et simplifier les calculs, que la grille soit faite de deux fils parallèles seulement (1). Voyons (fig. 5) les traces A et B de cette grille; représentons en E un électron et appelons  $\theta$  la charge par unité de longueur d'un fil de grille. Le champ en E aura pour valeur :

$$V = \frac{4\theta}{EA} \cos \theta$$

(1) D'après F. Bedeau 1937.

La force  $m \frac{d^2 X}{dt^2}$  appliquée à l'électron

E de charge  $e$  et de masse  $m$  est dirigée vers X et a pour valeur :

$$\begin{aligned} m \frac{d^2 x}{dt^2} &= eV = e \frac{4\theta}{EA} \cos \theta \\ &= \frac{4\theta e x}{EA^2} = \frac{4\theta e x}{a^2 + x^2} \end{aligned}$$

On peut admettre que  $x$  est beaucoup plus petit que  $a$ , et, de ce fait, on peut admettre aussi que :

$$m \frac{d^2 x}{dt^2} = \frac{4\theta e x}{a^2}$$

Cette équation exprime que l'électron oscille de part et d'autre du point O et que sa pulsation  $\omega$  est :

$$\omega = \frac{2}{a} \left( \frac{\theta e}{m} \right)^{1/2}$$

Cette oscillation de l'électron produit des variations du potentiel grille dont la pulsation est double de celle qui vient d'être calculée; en effet, la variation du potentiel grille ne dépend que de la distance de l'électron à celle-ci; elle est la même, que l'électron E soit à gauche ou à droite de l'axe Oy des coordonnées simulant la grille.

D'après un compte rendu de l'Académie des Sciences de 1928, M. Pierret a pu obtenir des ondes de 15 cm. avec un procédé de ce genre. La grille d'un tube triode est portée vers 300 volts et sa plaque vers 40 volts négatifs. Les circuits grille et plaque sont constitués par de simples tiges rectilignes, terminées chacune par un disque métallique. Ce sont ces tiges qui sont le siège d'ondes stationnaires à UHF. Bien entendu, la longueur doit en être réglée au moyen des disques, de façon qu'il y ait résonance.

La figure 6 montre le schéma de principe d'un émetteur de ce genre. V est une lampe à cornes spéciale pour oscillateur à grille positive; les disques ont pour but d'empêcher les oscillations de se propager vers les sources d'alimentation, tout en accordant les tiges G et P; le diamètre des disques est égal à  $\lambda/2$ , afin qu'il y ait un nœud de potentiel au centre (le bord étant un ventre).

Et si, par exemple, nous modulons les ondes très courtes produites par cet émet-

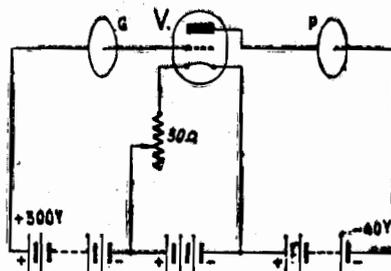


Figure 6

teur, nous pouvons envisager de les recevoir avec un récepteur du type de la figure 7. V1 est une lampe à cornes d'un type semblable à celle de l'émetteur; V2 est le tube amplificateur BF, type ordinaire. V1 est chauffée par une batterie shuntée par un potentiomètre; le curseur de ce dernier est relié à l'anode par l'intermédiaire du primaire du transfo BF-Tr1, de rapport 3; la grille est portée à environ + 120 volts.

Le procédé de Pierret a été utilisé pour la liaison France-Angleterre sur ondes de 17 cm. 4 à partir de 1934, entre les aéro-dromes de St-Inglevert et de Lympe, à l'aide de réflecteurs en forme de paraboloïde de révolution. Au sujet de ces liaisons, notons que les émissions étaient affectées de fading lent, dû à l'interférence de l'onde directe avec le rayonnement réfléchi sur le niveau de la mer.

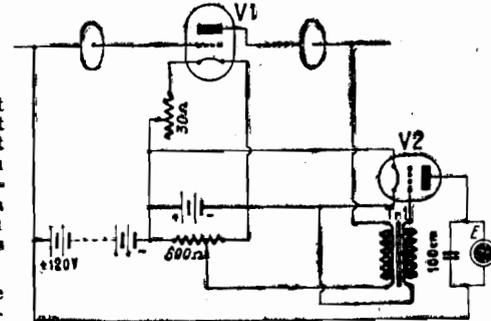


Figure 7

On a constaté même de brusques affaiblissements, allant jusqu'à la disparition complète des signaux, attribués à des défauts d'homogénéité de l'atmosphère. Certains courants d'air chaud produiraient des poches d'indice de réfraction différent de celui du reste de l'atmosphère, poches pouvant dévier totalement le rayonnement dirigé.

Un tube de construction française se prête admirablement bien à la réalisation de l'oscillateur Pierret. Il s'agit du tube UC 16 de la S.F.R., pouvant produire des oscillations de 16 cm. de  $\lambda$ , et dont voici les caractéristiques principales : filament un tungstène  $V_f = 2,8$  à 3V.;  $I_f = 2,75$  A.; tension moyenne de grille : + 200 à 300 V.; tension plaque : environ -70 V.; dissipation grille maximum : 18 watts; courant de grille maximum : 60 mA.

Mais abandonnons les oscillations électroniques de Barkhausen et de Pierret et revenons au vieux Hartley ! En utilisant des triodes de construction spéciale, on peut aussi créer des oscillations UHF avec des montages à grille négative. Il est cependant difficile de descendre au-dessous de 70 cm. de  $\lambda$ . Mentionnons, à titre indicatif, quelques types de lampes de ce genre : la Western Electric 818A, et les types 12 et 24 de la société française Saprec.

Quant à l'amateur, il peut se permettre quelques essais sur ondes décimétriques par oscillateur à grille négative, en utilisant tout simplement une triode gland 953.

Voici (fig. 8) un émetteur de faible puissance (puissance dissipée de l'ordre du watt) et d'une  $\lambda$  de 75 à 80 cm. Il est donc équipé d'une 955; l'alimentation chauffage se fait à travers des petites bobines de choc aperiódiques. La boucle de l'oscillateur Hartley, d'un diamètre de 5 cm. environ, est faite d'un tube de cuivre de 3 mm. Le condensateur grille, la résistance de maintien de grille, la boucle et le CV sont soudés directement aux sorties du tube. Le condensateur variable servant au réglage de la longueur d'onde sera ainsi fait: un disque de cuivre de 15 mm. sera soudé à la broche plaque et, en regard, un autre disque identique, relié à la masse, et réglable par une vis à filetage micrométrique. L'antenne utilisée sera soit une 1/2 onde, couplée par capacité à air de 3 pF environ avec le côté plaque du circuit, soit un petit doublet 1/4 d'onde, couplé électromagnétiquement à la boucle par une autre spire.

Le récepteur utilisé figure 9 est un montage super-réaction à une lampe, dans lequel la fréquence de découpage est produite par une oscillation de relaxation appliquée sur la grille de la détectrice autodyne. Ce découpage est produit par les charges et décharges successives du condensateur C1 de 50 cm. sur la résistance R1 de 10 mégohms. Avec ces valeurs, on obtient une fréquence locale de découpage de l'ordre de 12.000 périodes/seconde. L'antenne pourra être un doublet 1/4 d'onde couplé électromagnétiquement au circuit. Le CV, réalisé comme pour l'émetteur, ne possède pas, cette fois, d'armature à la masse; pour éviter l'effet de main, la vis micrométrique sera commandée par un long prolongateur d'axe isolant (bâtonnet de stéatite, par exemple).

Avec le soin nécessaire apporté à ces deux derniers montages, on peut réali-

ser, sur les ondes décimétriques, des portées intéressantes, voire même assez extraordinaires.

Puisque nous en sommes au stade du laboratoire, ne nous arrêtons pas en si bon chemin, et continuons nos essais sur un autre terrain maintenant: avec

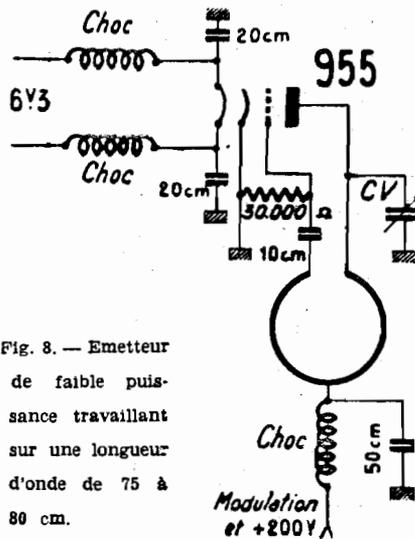


Fig. 8. — Emetteur de faible puissance travaillant sur une longueur d'onde de 75 à 80 cm.

le magnétron. J'ai dit « laboratoire », mais peut-être ai-je eu tort, car les ondes décimétriques, centimétriques même, se sont considérablement développées durant cette dernière guerre, et leur emploi est devenu courant (aviation, marine, radars, etc.) !

Le magnétron est un tube à vide dû à

Hull, avec une cathode incandescente dirigée suivant l'axe du tube cylindrique, tandis que l'anode est un cylindre métallique dont l'axe est également celui du tube; ce cylindre est fendu suivant une génératrice, pour éviter l'action néfaste des courants de Foucault. Le circuit parcouru par les électrons entre la cathode et l'anode, est déterminé par un champ magnétique parallèle à l'axe du tube, champ créé par une bobine extérieure ou intérieure au tube. Ce champ dévie les électrons, qui tendent à décrire des trajectoires circulaires autour du filament. A un champ magnétique variable correspond une variation du courant anodique. On appelle champ de blocage, la valeur du champ magnétique à partir de laquelle les électrons émis par le filament ne peuvent plus atteindre l'anode. Pratiquement, le cylindre anodique est fendu, de manière à former deux anodes demi-cylindriques. Des oscillations peuvent prendre naissance dans un circuit oscillant connecté entre ces deux électrodes-plaques.

Il existe dans les magnétrons, une charge d'espace, analogue à celle des tubes à grille, qui, en s'établissant et en disparaissant alternativement, donne lieu à des oscillations. Par exemple, avec un magnétron à anode fendue de diamètre 5 mm, une tension de 500 volts et un champ de 600 à 800 gauss, on peut mettre en jeu des puissances de quelques watts, pour des  $\lambda$  de 70 à 100 cm. Sur ces longueurs d'onde, le rendement d'un magnétron peut atteindre 50 %, tandis qu'il n'atteint que 5 à 10 % avec des oscillateurs à lampes usuelles. Le circuit oscillant peut être réalisé, soit par deux tubes parallèles de 3 mm de diamètre, à 25 mm d'écartement, accordés par une barrette coulissante de court-circuit, soit par une simple boucle en tube de cuivre.

# Dans la Radio et l'Electricité

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

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

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

**SANS QUITTER VOTRE EMPLOI**

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

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

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

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

Non \_\_\_\_\_  
Adresse \_\_\_\_\_

## INSTITUT ELECTRO-RADIO

6, RUE DE TÉHÉRAN - PARIS, 8<sup>e</sup>

La capacité du G. O. ainsi réalisé est celle du tube. L'antenne, alimentée par feeder coaxial, est constituée par une tige

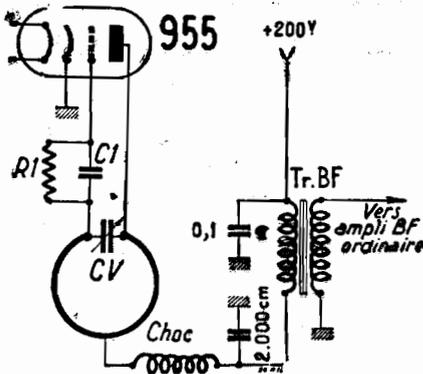


Figure 9

verticale vibrant en 1/4 d'onde ; elle est entourée à l'arrière par des petites tiges verticales d'une longueur de  $\lambda/4$ , et placées à une distance de  $\lambda/4$  également de la tige rayonnante active. Ces tiges sont placées suivant les génératrices d'un demi-cylindre et forment, ainsi, écran-réfecteur.

Des émetteurs de construction simple et d'un fonctionnement sûr, utilisant ce tube, avaient été réalisés par Maurice Ponte, ingénieur à la S. F. R. ; ils travaillaient dans la gamme de 70 à 120 cm. (430 à 250 Mc/s) avec des puissances atteignant 40 watts, sur l'ex-paquebot « Normandie ».

Voici, figure 10, à titre documentaire, un schéma d'oscillateur à magnétron, le champ magnétique étant créé extérieurement.

Sur la figure 11, nous avons le schéma de la constitution interne d'un magnétron à grille électromagnétique ; c'est-à-dire que le champ est créé à l'intérieur de l'ampoule par l'enroulement en hélice de G. (F : filament ; P : plaque).

Voici, d'autre part, les caractéristiques du magnétron M16 de la S. F. R. (communiquées par cette société). Le M16 a été étudié en vue de la production d'ondes de 15,5 à 16 cm. Sa puissance utile est de l'ordre de 10 watts au maximum ; son diamètre est de 40 mm. avec un entrefer de 45 mm. et une section polaire de 50 mm de diamètre. On peut produire le champ nécessaire, à l'aide d'un barreau aimanté en acier au nickel-aluminium. Le champ magnétique d'utilisation correspond au début du blocage du courant anodique ; ce courant n'augmente pas de façon anormale lorsque l'oscillation s'établit.

Le filament, qui doit, naturellement, être parallèle aux lignes de forces magnétiques, se chauffe avec 3 à 3,5V sous 0,8A ; tension anodique maximum : 700 à 850 volts ; champ moyen pour cette tension : 420 gauss ; courant anodique maximum : 100 mA ; puissance dissipée maximum : 90 watts.

Nous ne dirons rien des magnétrons à cavités résonnantes, dans lesquels la fréquence est fonction du diamètre des cavités, car nous sortirions un peu du domaine de l'amateur ; nous renvoyons le lecteur à l'article tiré du *Wireless-World*, paru dans le *Haut-Parleur* N° 774.

Les émetteurs à magnétron occupent une place importante dans la technique des ondes ultra-courtes. Ils permettent d'obtenir les  $\lambda$  les plus faibles sous les puissances les plus élevées. On a même éliminé les difficultés relatives à leur modulation en créant des magnétrons spéciaux à grille de modulation (1). Cette

(1) D'après les « Proceedings of the Institute of Radio-Engineers »

grille est réalisée par une spirale montée entre plaque et filament, et maintenue au même potentiel HF que ce dernier par un condensateur. Au point de vue théorique, un tel procédé de modulation peut être considéré comme identique à celui de la modulation par variation du courant d'émission total du filament dans un magnétron ordinaire ou, si l'on veut, par variation du courant de chauffage.

TRANCEIVERS

On peut dire que la vogue du 5 mètres a été prodigieuse dès l'apparition des « tranceivers », appareils presque miniatures, de manement aisé, et réalisant à la fois émission et réception par la

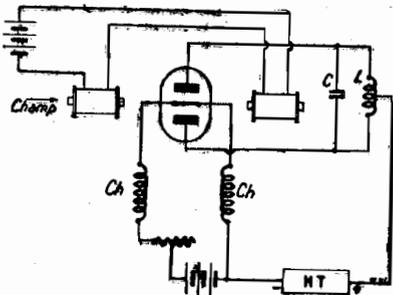


Figure 10

simple manœuvre d'un ou deux commutateurs. Aux U.S.A., c'en fut même une vraie coqueluche !

D'une portée ordinairement bien moyenne, par l'utilisation de très faibles puissances et d'aériens laissant à désirer, beaucoup de transeivers furent utilisés comme téléphones HF sans fils de liaison ou porteurs. Mais cela est une utilisation qui sort du cadre du sujet.

Nous donnons sur la figure 12, le schéma d'un transeiver 56 Mc/s ayant fait ses preuves. Il utilise une 76, qui fonctionne en oscillatrice à l'émission et détectrice à la réception. L1 est la self antenne, 3 tours, fil 16/10, sur air diam. 18 mm. L2 et L3 : selfs de grille et plaque identiques, 6 tours chacune, fil de 16/10, bobiné sur air, diam. = 18 mm. On obtient souvent un meilleur rendement encore en couplant L1 entre L2 et L3.

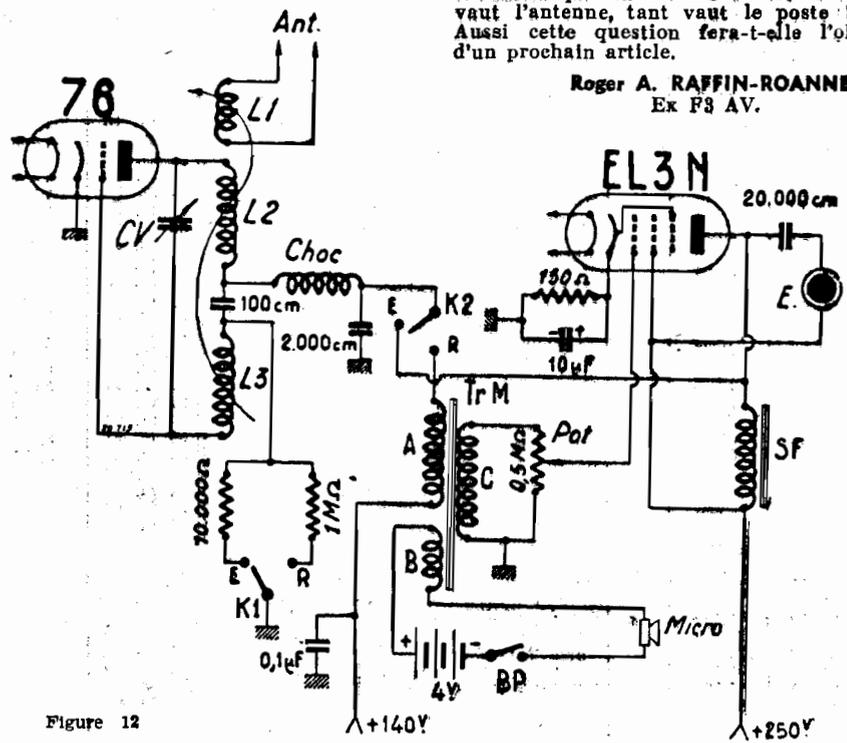


Figure 12

CV est un petit variable de 15 cm. environ. Le micro utilisé est une petite pastille ordinaire à grenaille de charbon, excitée par une pile de 4,5V, et pouvant être mis en service, pour la conversion, par le bouton poussoir BP. Le casque d'écoute pour la réception (type courant 4.000 Ω) est représenté en EC. La self à fer, SF, inductance de 45 henrys environ, tient, tour à tour, le rôle d'impédance de charge de l'EL3 à la réception et de self de modulation Heising à l'émission.

Seul, le transfo BF (Tr M) est un peu spécial. Il se compose d'un secondaire C attaquant la grille du tube EL3 et de deux primaires : l'un, A, utilisé à la réception (circuit plaque 76 détectrice) ; l'autre B, utilisé à l'émission (circuit primaire microphonique). La capacité de 100 cm. entre L2 et L3 est à diélectrique air ou mica très épais, sous peine de claquage. Le potentiomètre Pot., de 500.000 ohms, règle la puissance BF de sortie à la réception et le gain BF (si l'on veut : la profondeur de modulation) à l'émission. Notons qu'en respectant la disposition de câblage du schéma, les selfs L1, L2 et L3 sont enroulées dans le même sens. Les commutations pour passer d'émission E à réception R se font simplement par deux inverseurs K1 et K2.

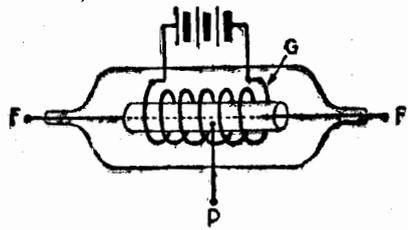


Figure 11

Avec deux appareils de ce genre, des aériens bien étudiés et soigneusement accordés, on peut réaliser des liaisons vraiment surprenantes.

Depuis le numéro 762 du *Journal des 8*, nous avons passé en revue les montages les plus courants destinés à la production et à la réception des oscillations à ultra haute fréquence à partir de 56 Mc/s jusqu'aux ondes centimétriques. Nous n'avons dit que très peu de choses sur les antennes pour UHF et, comme bien vous pensez, elles sont un peu spéciales. N'oubliez pas la célèbre devise « Tant vaut l'antenne, tant vaut le poste ! ». Aussi cette question fera-t-elle l'objet d'un prochain article.

Roger A. RAFFIN-ROANNE, Ex F3 AV.

# LISTE DES EMETTEURS O. C. MONDIAUX

Longueur d'onde en m.	Fréquence en kc/s	Puissance en kW	Indicatifs et nationalités	Longueur d'onde en m.	Fréquence en kc/s	Puissance en kW	Indicatifs et nationalités
48 m. 98	6.125		Saint-Domingue (Rép. Dominicaine).	41 m. 75	7.185		GRK (Grande-Bretagne).
48 m. 95	6.130	0,3	Radio Monte-Carlo (Monaco).	41 m. 71	7.190		JCPA Le Caire (Egypte).
48 m. 94	6.130		Moscou.	41 m. 71	7.190		COCJ La Havane (Cuba).
48 m. 94	6.130		CHNX (Nouvelle Ecosse).	41 m. 71	7.190		Delhi (Indes).
48 m. 90	6.135		VPD2 (Iles Fidji).	41 m. 64	7.205		GWL (Grande-Bretagne).
48 m. 86	6.140	40	AFRS Milan (A.F.N. - Italie).	41 m. 61	7.206		Moscou (chaîne nationale).
48 m. 86	6.140		W8XK Pittsburgh (U.S.A.).	41 m. 61	7.210	12	Radio-Dakar (A.O.F.).
48 m. 82	6.145		XGOY Tchoung-King (Chine).	41 m. 61	7.210		Delhi (Indes).
48 m. 81	6.145		Moscou (chaîne internationale).	41 m. 58	7.215		Moscou (chaîne internationale).
48 m. 78	6.150		HJDE Medellin (Colombie).	41 m. 58	7.215		FG8AH Pointe-à-Pitre (Guadeloupe).
48 m. 78	6.150		GRW (Grande-Bretagne).	41 m. 55	7.220		Singapour (Etablissements des Détroits).
48 m. 78	6.150		Belgrade.	41 m. 55	7.220		Linz (contrôle américain).
48 m. 75	6.155		H13C Dominicaine.	41 m. 55	7.220		JCKW Jérusalem (Palestine).
48 m. 75	6.155		CSL Lisbonne (Portugal).	41 m. 52	7.225		Forces armées anglaises.
48 m. 70	6.160		EQB Téhéran (Iran).	41 m. 49	7.230		GSW (Grande-Bretagne).
48 m. 70	6.160		CBRX Vancouver (Canada).	41 m. 49	7.230		KWID - San Francisco.
48 m. 70	6.160		Radio-Tananarive (Madagascar).	41 m. 44	7.240	100	Allouis I. (France).
48 m. 70	6.160		HJJD Bogota (Colombie).	41 m. 44	7.240		Radio britannique de la Méditerranée.
48 m. 70	6.160		Munich (contrôle américain).	41 m. 44	7.240	100	Delhi (Indes).
48 m. 66	6.165	50	Moscou (chaîne internationale).	41 m. 44	7.240		Moscou.
48 m. 66	6.165		HER3 Schwarzenburg (Suisse).	41 m. 41	7.245		Stuttgart (contrôle français).
48 m. 66	6.165		HHCM Port-au-Prince (Haïti).	41 m. 38	7.250		GWJ (Grande-Bretagne).
48 m. 62	6.170		Fort-de-France (Martinique).	41 m. 38	7.250	100	WGEO Schenectady (U.S.A.).
48 m. 62	6.170		CXA21 Montevideo (Uruguay).	41 m. 38	7.250	50	WNRX Bound-Brook (U.S.A.).
48 m. 54	6.180		GRO (Grande-Bretagne).	41 m. 38	7.250		PJCI - Curaçao.
48 m. 54	6.180		LRA2 Buenos-Ayres (Argentine).	41 m. 38	7.250		Rome (Italie).
48 m. 54	6.180		LRM Mendoza (Argentine).	41 m. 32	7.260		GSU (Grande-Bretagne).
48 m. 54	6.180		Tchoung-King (Chine).	41 m. 32	7.260		Copenhague (Danemark).
48 m. 47	6.190	25	WGEX Schenectady (U.S.A.).	41 m. 30	7.265		Munich (contrôle américain).
48 m. 47	6.190		VUD7 Delhi (Indes).	41 m. 27	7.270		Moscou (U.R.S.S.).
48 m. 43	6.195		GRN (Grande-Bretagne).	41 m. 26	7.270		Rome (Italie).
48 m. 41	6.198		FK8AA Nouméa (Nlle-Calédonie).	41 m. 24	7.275		VUD8 Delhi (Indes).
48 m. 41	6.198		HJCT Bogota (Colombie).	41 m. 21	7.280	100	GWN (Grande-Bretagne).
48 m. 39	6.200		Vienne.	41 m. 21	7.280		VLA Melbourne (Australie).
48 m. 38	6.200		YV6RD (Vénézuéla).	41 m. 15	7.290		VUD5 Delhi (Indes).
48 m. 35	6.205		CP5 La Paz (Bolivie).	41 m. 12	7.295		Athènes (Grèce).
48 m. 23	6.220		TG2 (Guatemala).	41 m. 10	7.300		Moscou (chaîne internationale) (U.R.S.S.).
48 m. 15	6.230		Moscou.	41 m. 01	7.315		YSO San Salvador (Salvador).
48 m. 11	6.235		HRD2 (Honduras).	40 m. 98	7.320		GRJ (Grande-Bretagne).
48 m. 07	6.240		HCBJ - Quito (Equateur).	40 m. 92	7.330		Moscou (chaîne internationale) (U.R.S.S.).
48 m. 05	6.243		H11N (Rép. Dominicaine).	40 m. 79	7.355		Météorologie anglaise (Grande-Bretagne).
47 m. 92	6.260		Bogota (Colombie).	40 m. 76	7.360	50	HET3 Schwarzenbourg (Suisse).
47 m. 85	6.270		Paraguay.	40 m. 76	7.360		Moscou (chaîne internationale) (U.R.S.S.).
47 m. 77	6.280		H11G (Rép. Dominicaine).	40 m. 65	7.380	50	HEK3 Schwarzenburg (Suisse).
47 m. 54	6.310		H11Z Ciudad Trujillo (Rép. Dominicaine).	40 m. 49	7.410		Moscou (chaîne internationale) (U.R.S.S.).
47 m. 48	6.318		Radio nationale d'Espagne.	40 m. 38	7.430	25	Moscou (chaîne internationale) (U.R.S.S.).
47 m. 28	6.345	50	HE12 Schwarzenburg (Suisse).	40 m. 25	7.445		Moscou (chaîne internationale) (U.R.S.S.).
47 m. 19	6.357		HRP1 (Honduras).	40 m. 21	7.460		FG8AH Radio-Guadeloupe.
47 m. 10	6.370	0,5	CSX (Portugal).	40 m. 05	7.490		Moscou (U.R.S.S.).
47 m. 10	6.370	200	WLWR-1 Cincinnati (U.S.A.).	39 m. 89	7.520		Moscou (chaîne nationale) (U.R.S.S.).
46 m. 48	6.455		HBQ Genève (Suisse).	39 m. 68	7.560		Moscou T. (U.R.S.S.).
46 m. 40	6.485		COH1 Santa-Clara (Cuba).	39 m. 66	7.565		Moscou (chaîne nationale) (U.R.S.S.).
46 m. 15	6.500		TGWB (Guatemala).	39 m. 66	7.565	50	FZE9 - Djibouti (C. Fse des Somalis).
44 m. 94	6.875		Ljubljana (Yougoslavie).	39 m. 66	7.565		American forces network.
44 m. 88	6.715		ZLT7 (Nouvelle-Zélande).	39 m. 66	7.565		WNRX Bound-Brook (U.S.A.).
44 m. 64	6.720		LRA7 (Argentine).	39 m. 61	7.575	75	KNBA San Francisco (U.S.A.).
44 m. 45	6.750		ZNR-2 Aden.	39 m. 61	7.575		WLWD Cincinnati (U.S.A.).
44 m. 38	6.760		YNDS (Nicaragua).	39 m. 15	7.660		KCBA San Francisco (U.S.A.).
44 m. 35	6.765		Moscou.	38 m. 56	7.780		Radio-Andorre.
44 m. 18	6.790		Moscou (chaîne nationale).	38 m. 42	7.805		Radio-Abidjan (Côte d'Ivoire).
44 m. 15	6.794		GDB2 T. (Grande-Bretagne).	38 m. 42	7.805		WOOC-Wayne (U.S.A.).
44 m. 04	6.806		Alger T.	38 m. 36	7.820	50	KNBX - San Francisco (U.S.A.).
43 m. 42	6.910		YNQW (Nicaragua).	38 m. 30	7.832		WOOW - Wayne (U.S.A.).
43 m. 38	6.916		Dakar T. (A.O.F.).	38 m. 27	7.840		WLWR - Cincinnati (U.S.A.).
43 m. 23	6.940		Moscou.	38 m. 16	7.862	25	ZAA Tirana (Albanie).
43 m. 10	6.960		Moscou.	38 m. 00	7.893		SUX Le Caire (Egypte).
42 m. 98	6.980		Moscou.	37 m. 78	7.940		Constantine (Algérie).
42 m. 98	6.980		FO8AA Papeete (Tahiti).	37 m. 72	7.950		FGF 3 - Radio-Cotonou (A.O.F.).
42 m. 95	6.985		GIJ T (Grande-Bretagne).	37 m. 50	7.999		Alicante (Espagne).
42 m. 86	7.000		WGEA Schenectady (U.S.A.).	37 m. 50	7.999		FLA 6 Radio-Cameroun.
42 m. 82	7.005		Valladolid (Espagne).	37 m. 43	8.015		Damas.
42 m. 80	7.008		YNBH (Nicaragua).	37 m. 34	8.035	10	FXE - Beyrouth.
42 m. 78	7.010		KPKA Kwei-Yang (Chine).	37 m. 27	8.050		CNR Rabat.
42 m. 76	7.015	1	E.R. Açores.	37 m. 17	8.070		Moscou (U.R.S.S.).
42 m. 74	7.020		Madrid (Espagne).	36 m. 92	8.124		Moscou (chaîne internationale) (U.S.S.).
42 m. 66	7.031		EAJ9 Malaga (Espagne).	36 m. 81	8.150		Moscou (U.R.S.S.).
42 m. 63	7.038		EAJ3 Valencia (Espagne).	36 m. 04	8.326		GIU (T) (Grande-Bretagne).
42 m. 55	7.050		Radio nationale d'Espagne.	35 m. 03	8.565		Tananarive (T) (Madagascar).
42 m. 49	7.053		COCL La Havane (Cuba).	34 m. 72	8.640		Munich AFN.
42 m. 46	7.075		GRS (Grande-Bretagne).	34 m. 62	8.665		GIC (T) (Grande-Bretagne).
42 m. 37	7.080		H12A (Rép. Dominicaine).	34 m. 56	8.681		COJK Camagney (Cuba).
42 m. 34	7.085		Forces armées anglaises.	34 m. 50	8.696		GBC 5 (Grande-Bretagne).
42 m. 25	7.100		COCZ La Havane (Cuba).	33 m. 98	8.830		COCO La Havane (Cuba).
42 m. 22	7.105		Berlin (contrôle anglais).	33 m. 94	8.840		COCQ La Havane (Cuba).
42 m. 22	7.107		Cuenca (Espagne).	33 m. 75	8.890		Dakar (A.O.F.).
42 m. 18	7.115		EDVIO Séville (Espagne).	33 m. 67	8.913	4	FGA Radio-Dakar (A.O.F.).
42 m. 13	7.120		GRM (Grande-Bretagne).	33 m. 63	8.945		GAY (T) (Grande-Bretagne).
42 m. 07	7.131		EAJ27 Oviedo (Espagne).	33 m. 49	8.960		Moscou (chaîne nationale) (U.R.S.S.).
42 m. 03	7.135		Varsovie (Pologne).	33 m. 25	9.022		THA-2 Alger (Algérie).
41 m. 96	7.150		GRT (Grande-Bretagne).	33 m. 22	9.030		FRU Saïgon (Indochine).
41 m. 90	7.160		HCBF - Quito (Equateur).	33 m. 03	9.082	12	COB-2 La Havane (Cuba).
41 m. 87	7.165		Moscou (chaîne internationale).				CNR-3 Rabat (Maroc).
41 m. 81	7.175		Vienne (Autriche).				

(A suivre)

# Un excellent récepteur 0-V-2

Il n'est pas nécessaire, pour faire du trafic DX, d'avoir un superhétérodyne possédant un grand nombre de lampes, d'un prix de revient élevé. Sans nier les avantages incontestables de ce montage, des récepteurs plus simples permettent également l'écoute des stations éloignées. Celui que nous décrivons aujourd'hui a été réalisé par un de nos lecteurs. Les résultats qu'il en a obtenus nous ont incité à en publier la description. Avec ce récepteur, les stations DX : ZL, VK, PY, W, VU, sont reçues avec des QRK puissants.

soigné et excessivement court. Notons que, pour diminuer au maximum la longueur des connexions, le culot de la EF6, placée dans la position couchée, et le support du bobinage, sont montés côte à côte, sur tiges filetées, de façon que les paillettes de sortie, bobinage et cathode, puissent être soudées ensemble, sans aucun fil de câblage.

La connexion grille-condensateur CV1 n'a que la longueur de la résistance shuntée.

Le potentiomètre P1 est obligatoirement du type bobiné, si l'on veut éviter tout crachement au cours de sa manœuvre.

Bande 10 m. : 3 spires 1/2, espacées de 5 mm. prise cathode 1/3, 1<sup>re</sup> sp.

Bande 20 m. : 7 spires 1/2, prise à 1 spire 1/4.

Bande 40 m. : 15 spires, prise à la spire.

Secondaire :

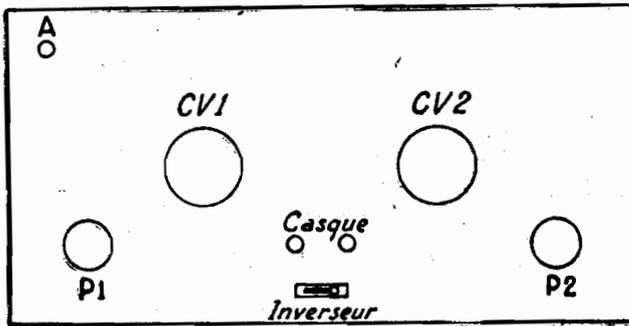
2 x 3,15 volts — 0,65 ampère;  
2 x 350 volts — 65 mA; 6,3 volts — 1 ampère.

Pour simplifier le câblage du circuit de chauffage des filaments des lampes, on utilise un seul conducteur et le retour par la masse. Cette disposition a pour avantage de diminuer les ronflements.

C'est naturellement l'enroulement d'excitation du haut-par-

## Alimentation

Nous utiliserons une valve bipolaire, à chauffage indirect (type EZ 2) qui empêche la mise immédiate sous haute tension



VUE AVANT

Le schéma

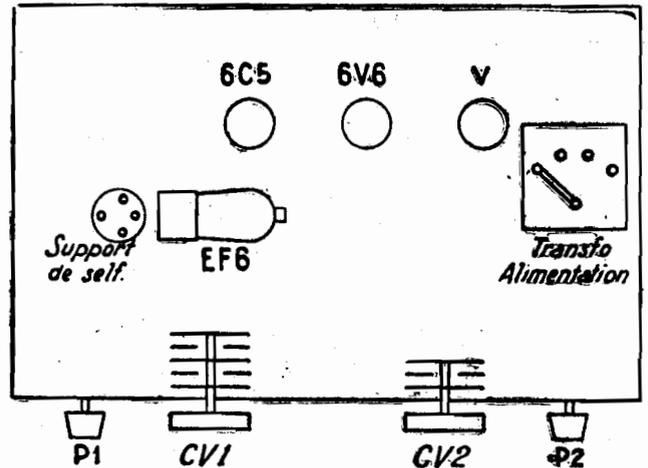
Il ne présente aucune particularité ; mais l'ensemble a été monté avec beaucoup de soins. Il comporte trois lampes et une valve. La détection s'effectue à l'aide d'une pentode à pente fixe EF6, montée en détectrice E.C.O. Une première lampe 6C5 permet l'écoute au casque ; une deuxième BF permet l'écoute en haut-parleur.

vre. P2 est au graphite, mais de bonne construction.

Le choix des autres éléments ne présente aucune difficulté.

## Les selfs

On utilise des mandrins en matière isolante spéciale ou stéatite de diamètre 38 mm. Les bobinages sont à spires espacées pour les bandes 10 m, et 20 m, à spires jointives pour les autres, en fil 5/10 émaillé.



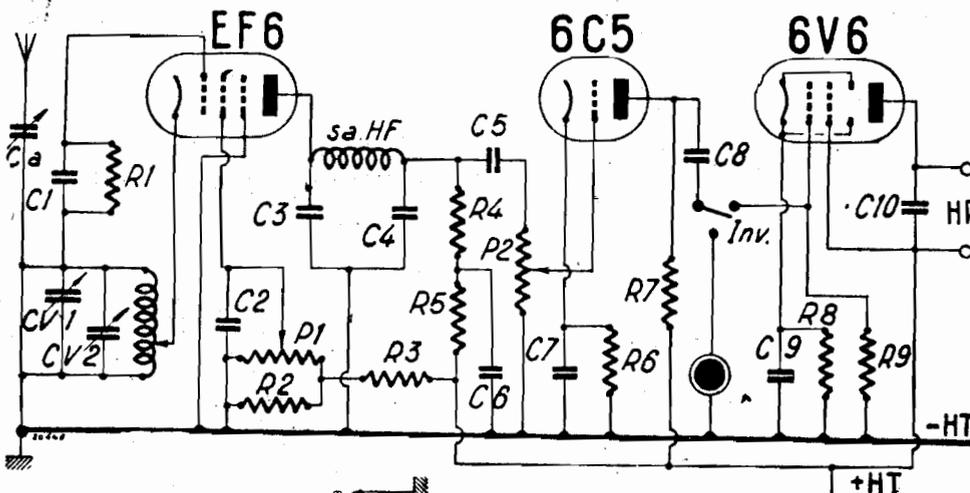
VUE PAR DESSUS.

avant que les cathodes ne soient chaudes. On évite ainsi les risques de claquage des condensateurs électrolytiques C11, C12, de 16  $\mu$ F chacun.

Les caractéristiques du transformateur dépendent de la valve utilisée. A titre d'indication, si nous employons une EZ2, celles-ci seront :

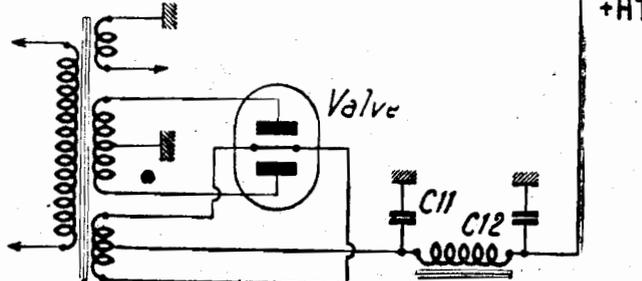
leur électrodynamique qui constitue la self de filtrage.

En se conformant à toutes ces indications, l'amateur pourra facilement réaliser lui-même un récepteur très simple, fournissant le meilleur rendement.



## Réalisation

Le récepteur peut être réalisé sur un châssis métallique comprenant les organes d'alimentation. Nos lecteurs trouveront sur les schémas, les valeurs des différents éléments utilisés et la disposition des principaux éléments. Tout le câblage de la partie HF est très



## RADIO-BATHELIER

25, rue St-Lazare — ORANGE

CONSTRUCTEUR LABELLISE, organise un nouveau réseau distributeur. COMMERCANTS soucieux de vos intérêts, assurez-vous d'urgence exclusivité et demandez échantillon prospection

# Il vous faut le "Manuel du DX-Man"

## ENFIN PARU

Radio Hôtel de Ville vous a promis du nouveau. En voici :

1. LE MANUEL DU DX-MAN, catalogue complet de tout ce que nous pouvons vous fournir (pièces premières marques françaises et américaines) avec prix courant et schémas de montage. Réclamez-le d'urgence. Envoi contre mandat 25 fr. Tirage limité.

2. SUPPORTS-LAMPES LS 50 actuellement disponibles. Quantité limitée.

3. (CHUT ! Vous saurez bientôt quoi.)

RADIO HOTEL DE VILLE, toujours à l'avant-garde. Spécialité: Emission, OC et OTC. 13, rue du Temple, Paris - 4 - TUR. 89-97.

# Chronique du DX

○ NT participé à cette chronique : MM. Souza - Maquin Lamoureux - Lamandin - Arnstet - Smalbeux - Bordes.

Nous ont envoyé un cr de leur trafic F3OF - F3DT - F3RA - F3RG - F3NQ - F3XY

28 Mc/s — Tous les comptes rendus qui nous sont parvenus nous signalent une propagation étonnante et absolument remarquable sur cette bande entre 12 h. et 21 h.

F3XY constate vers 17 h. un maximum permettant d'entendre et QSO en même temps les W habituels et les plus rares (côte Pacifique) et fait la même observation pour les VE.

Il a QSO tous les W de 0 à 9, les VE 1-2-3-6-7. Parmi les plus FB, signalons W6USM - W6KGZ - W7IIX - VE6DQ - VE7ABV - VP9F (îles Bermudes) 28 QSO DX réalisés en 18 h. de présence à la station avec reports R6 à R9 + OK !

Stations intéressantes entendues : VO2R (Terre-Neuve), CN8BB, VU2AQ et ON4HT (!) à 13 h. 30 le 18/8

F3RA touche 50 stations américaines appartenant à tous les districts. FB ! QSO par ailleurs VK6KW, VK6DF à 11 h. 30, XZ2AB de Rangoon, VU2AQ de Bombay, VS9AB des îles Maldives, OQ5AB, OQ5AF.

Observations concordantes de F3OF, qui contacte également nombreux W et VE et nous signale, parmi les stations DX intéressantes entendues, FU8HF, des Nouvelles Hébrides, en QSO avec ON4HP, XZ2DA, XACW (Salonique) G9AND (Okinawa), SUIHF, YR5, LU3DH, LU4HA.

F3DT nous adresse un tableau parfaitement ordonné ; il reçoit sur son OV-1 tous les continents ; F3RG, F3NQ font des constatations identiques à celles précédemment exposées.

Remarquons que de nombreux CR nous signalent les mêmes stations, ce qui démontre que l'écoute du TEN semble uniforme sur l'ensemble du territoire.

14 Mc/s. — La propagation exceptionnelle sur Ten a eu pour résultat indirect de faire désertier... relativement la bande 20 m. Pour F3RA, la propagation n'a pas été OK dans cette période — peu de trafic. Il est vrai qu'on ne peut être partout... Même opinion de F3OF, qui juge la propagation médiocre, sauf différents soirs, où

elle est très bonne ; peu de trafic également, par suite QRM travail.

Nous nous contenterons, pour chaque continent, d'extraire de nos CR les stations intéressantes.

**Amérique du Nord.** — OX1Z, TF3A, OX2J, VE1,3 et W1-2-3-8. QRK par F3DT entre 19 h. et 20 h. 30.

**Amérique du Sud.** — PY, CE1AZ (Chili), CX1FY (Uruguay) par F3RH de 20 h. à 21 h.

**Afrique.** — EL5B (Libéria), VQ6GH, ZS1AU, CN8MA, FT4AO

**Asie.** — XZ2KN (Birmanie), UA9CB, VS7MB de Caylan.

**Océanie.** — ZL1 et 2.

**Europe.** — Rien de rare, tout le continent est QRM dans la journée avec, en particulier, SM, LA, ES, U, YR, ZB, I, G, CI, GM, XACP de Sardaigne en QSO avec F8AH

7 Mc/s. — Les seuls DX réalisés dans cette bande sont les W, qui passent toujours très bien le matin entre 5 h. et 7 h. Nombreux W à l'actif de F3RG. Vers 7 h. 30 apparaissent les stations italiennes, toujours aussi puissantes, puis les F du sud de la France. A 8 heures, la bande est presque toujours débouchée et permet les communications à courte distance.

La propagation est très variable et le QRM graphie et phonie est toujours très intense.

3,5 Mc/s. — Propagation changeante également. Bande très affûtée ces jours derniers par le QRN, qui a gêné une bonne réception. Ecoute et QSO : F-G-OZ-LA-HB-I-ON4-D2.

Au fur et à mesure que la saison s'approche de l'hiver, les conditions vont aller s'améliorant et la bande sera utilisée pour les QSO entre OM's.

**F3RH.**

P.S. — Au cours d'un QSO avec F8AH et F8LA, la station américaine W2KG a signalé que les stations canadiennes sont autorisées à faire de la phonie dans les fréquences comprises entre 14.150 et 14.200 kc/s depuis le 1<sup>er</sup> novembre. Le QRM, très intense, y empêche la réception des européens. Ces derniers ont intérêt à se placer en dessous de 14.150 s'ils veulent communiquer avec les W.

# Où brancher le manipulateur ?

Il ne semble pas difficile, au premier abord, de brancher un manipulateur dans les circuits d'un émetteur.

La solution est cependant assez complexe, si l'on veut obtenir des signaux bien découpés, « sans bavures ».

Pour que le découpage soit parfait, il faut que l'émission soit absolument bloquée lorsque le manipulateur est levé ; aucun courant haute fréquence ne doit sortir du P. A. Les points et les traits doivent avoir une « tonalité » agréable, ne variant pas au cours de l'émission, ce qui présenterait un manque de netteté à la réception et,

dont nous étudierons le rôle plus loin.

Un autre procédé consiste à manipuler directement dans le circuit plaque. Dans ce cas, le manipulateur peut être placé en série dans la source de tension plaque, ou encore dans le circuit plaque de la lampe oscillatrice. Mais la nécessité d'une faible course du manipulateur limite les tensions à découper au maximum de 500 volts et fait qu'il est difficile d'éviter la production d'étincelles aux contacts.

On peut également manipuler dans le circuit cathode du pilote ou du P.A. Mais ce procédé peut créer également du QRM BCL.

Certains amateurs se contentent de couper la tension du circuit écran. C'est une méthode simple, qui donne de bons résultats. D'autres placent le manipulateur dans le circuit d'excitation du P.A. ; bien entendu, il faut, dans ce cas, que la polarisation grille soit fournie par une source auxiliaire.

Mais tous ces procédés créent plus ou moins de claquements de manipulation, que les auditeurs de la radiodiffusion ne goûtent guère.

Le moyen le plus efficace pour éviter ces inconvénients,

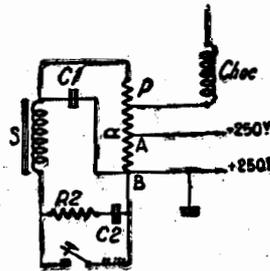


Figure 1

partant, une lecture plus difficile. De plus, il faut que les ouvertures et les fermetures soient franches et rapides.

Au cours de la manipulation, le fonctionnement de l'étage pilote ne doit pas être modifié. Cette condition est obtenue plus facilement si la tension de cet étage est indépendante ou si l'étage est piloté « cristal ». Mais il faut toujours veiller à ce que le débit anodique ne varie pas. Le contraire indiquerait un glissement de fréquence.

Le meilleur système de manipulation est le procédé par blocage de grille. Le schéma est donné par la figure 1.

Une vieille tension plaque peut être utilisée. La tension fournie aux bornes du redresseur doit être de 250 volts. Elle est amenée aux points A et B de la résistance R1. La partie AP de la résistance sert à polariser normalement la grille, manipulateur abaissé. Le point P est à déterminer pour obtenir la polarisation convenable. La partie AB de la résistance sert à bloquer la grille, le manipulateur étant levé. L'ensemble, condensateur C1, C2, self et résistance R2 constitue un filtre de manipulation

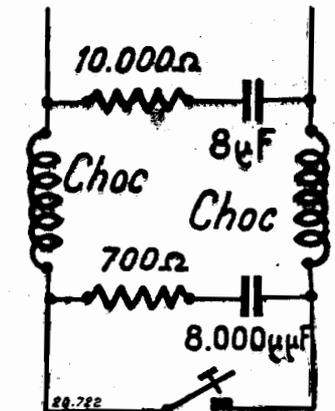


Figure 3

consiste dans la suppression de l'étincelle de rupture à l'aide d'un gros condensateur.

Il suffit, pour cela, de shunter les bornes du manipulateur par un ensemble résistance-capacité tel que le représente la figure 2. Une capacité de 2 µF convient presque toujours ; la résistance variera entre 1.000 et 5.000 ohms : on choisira la valeur pour laquelle les étincelles disparaissent aux contacts.

Un système plus efficace est représenté figure 3. Il élimine les impulsions perturbatrices de haute fréquence en même temps que les impulsions de basse fréquence.

En terminant, nous ne saurions trop recommander aux OM's d'apporter tous leurs soins à la réalisation d'une manipulation n'apportant aucun trouble aux auditeurs voisins.

**F 3 RH.**

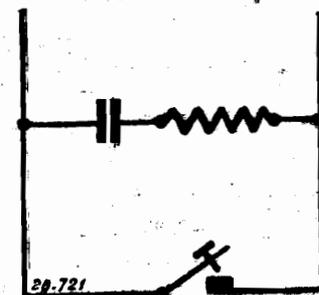


Figure 2

# Quelques INFORMATIONS

Les comptes rendus d'écoute destinés à alimenter la chronique DX doivent être adressés directement à notre collaborateur F. Huré, Station F 3RH, Champcueil (S.-et-O.). Cet avis a déjà été publié par le J d 8, mais un certain nombre d'amateurs continuent à adresser leurs C.R. rue Louis-le-Grand. Prière de rectifier.

La nouvelle station parisienne F 9 BA nous fait part de son adresse : M. Pirre Maurice, 15, rue Martin-Garat, Paris (XX<sup>e</sup>), F 9 BA nous informe qu'il travaille presque quotidiennement vers 21 heures sur 60 Mc/s, avec un émetteur piloté, puissance HF de 12 watts environ, modulation plaque. Il convie tous les amateurs parisiens et de banlieue à utiliser cette bande très intéressante et demande à tous les amateurs récepteurs de bien vouloir lui communiquer leurs résultats d'écoute détaillés, soit par lettre, soit par phone à MEN 15-23. Carte QSL sera envoyée à tous.

On pense que le Post Office britannique autorisera bientôt l'usage des émetteurs-récepteurs, dits « walkies talkies » sur les fréquences supérieures à 25 mégahertz, moyennant finances, bien entendu.

**Attribution de nouvelles fréquences aux amateurs.** La F.C.C. a annoncé l'adoption d'une ordonnance qui autorise le fonctionnement de stations d'amateurs sur des fréquences nouvelles et supplémentaires ; selon les termes de cette ordonnance, les stations d'amateurs se trouvant à l'intérieur des limites continentales des Etats-Unis, du territoire de l'Alaska, de Porto-Rico et des Iles de la Vierge se voient attribuer la bande des fréquences de 3.500 à 3.625 Kc/s. Ainsi, les amateurs peuvent dorénavant opérer sur les bandes allant de 3.500 à 4.000 kc/s, comme ils le faisaient avant guerre. De plus, la commission a autorisé le fonctionnement des stations d'amateurs sur toutes les fréquences au dessus de 30.000 Mc/s, à des fins expérimentales.

(D'après le Bull. de Doc. de la R. F.)

Le Grand National SWL Club, fondé en 1939, édite un bulletin, P.O. Box, 98, Cassadaga, New-York

Le nombre des amateurs britanniques est actuellement (octobre 1946) de 3.869, en augmentation d'un millier sur l'avant-guerre.

La radio-société des Amateurs chinois, présidée par K.T. Chu, et domiciliée 40 May Yuan Villa, Kuo-Fu Road à Nankin (2) édite un journal: « Radio World »

La Radiosociété des Amateurs tchécoslovaques (C.A.V.) émet sur 3,6 MHz chaque jeudi de 21 h. à 22 h. Nouvelles en entretenu et téléphonie.

**ETATS-UNIS.** — Deux nouvelles bandes sont autorisées : 7,150 à 7,3 et 14,1 à 14,3 MHz. On ne peut transmettre qu'en ondes A1 dans la première. Les stations de classe A peuvent travailler en A3 dans la seconde, comme dans les bandes 3,9 à 4, avec récente extension de 3,85 à 4 MHz. Pour les ondes A3, la bande de 28,1 à 29,7 a été réduite de 28,5 à 29,7 MHz. L'émission en ondes A0 est autorisée dans la bande de 144 à 148 MHz et dans celles de 235 à 240 et 420 à 430 MHz.

## Tableau des meilleures longueurs d'onde à utiliser en automne

Voici le tableau des ondes courtes qui, dans les diverses directions de la rose des vents, « passent » le mieux durant cet automne aux heures indiquées ci-dessous, pour la réception en France :

Heure	Direction Amérique du Nord	Direction Amérique du Sud	Direction Afrique	Direction Chine
0 h.	9 à 14 MHz	11 à 16 MHz	9 à 15 MHz	7 à 11 MHz
3 h.		9 à 15 —		
4 h.	7 à 12 —			
5 h.			11 à 17 —	9 à 13 —
6 h.		11 à 16 —		17 à 23 —
7 h.			21 à 30 —	
8 h.		17 à 24 —	26 à 37 —	26 à 35 —
9 h.	11 à 16 —			
10 h.		26 à 36 —		
11 h.	17 à 24 —			21 à 28 —
12 h.	21 à 30 —			
13 h.	26 à 36 —			15 à 20 —
14 h.				11 à 17 —
16 h.			21 à 32 —	9 à 15 —
18 h.	21 à 28 —	21 à 28 —	15 à 22 —	
19 h.			11 à 17 —	
20 h.	15 à 22 —	15 à 20 —		
21 h.	11 à 16 —	11 à 17 —		

D'une manière générale, et en raison des jours courts, la propagation en novembre est meilleure qu'en octobre. On peut utiliser les canaux de fréquences inférieures à 9 MHz sans avoir besoin de descendre jusqu'à 7 MHz. Les parasites ionosphériques apparaissent avec le plus d'intensité entre le 9 et le 12, le 14 et le 16, le 21 et le 23 novembre.

## Description de la station F 3 OF

La station F 3 OF est située à FAUVILLE-EN-CAUX (Seine-Inférieure). L'opérateur est R. LEMEILLE.

L'émetteur comporte trois étages : une 6L6 en ECO, une 807 doubleuse et une RCA 809 à l'étage PA. La puissance est de 48 watts alimentation avec 35 watts HF. La modulation s'effectue dans la plaque par un ampli comprenant : 6J7-6C5-6F6 attaquant par transformateur un push-pull de 6L6 monté en classe AB1, délivrant environ

34 watts modulés. Le microphone est un micro cristal.

Cet émetteur est prévu pour fonctionner sur les bandes 10, 20, 40 et 80 mètres, soit en phonie, soit en graphie. Le tout est monté dans un rac genre américain, complètement blindé.

L'antenne utilisée est une Hertz de 20,55 mètres de long, avec feeder au 1/3. Ce feeder mesure 26,25 mètres. L'antenne est à 12 mètres au-dessus du sol, orientation nord-sud.

Les résultats obtenus sont super FB.

Les récepteurs sont au nombre de deux :

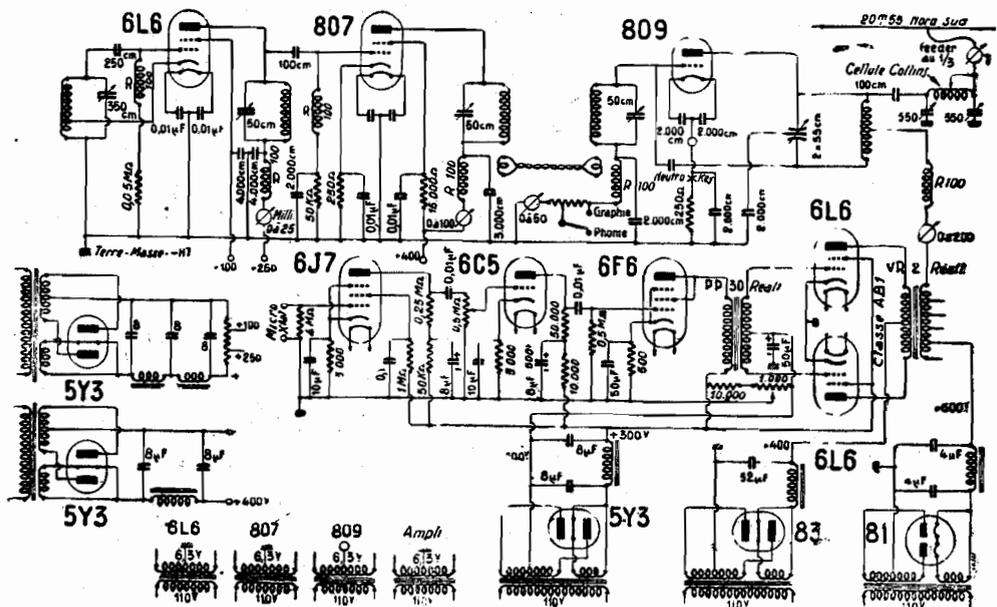
— un récepteur « Meissner » 15 tubes avec une HF et MF à cristal;

— un récepteur RCA, 10 tubes, comportant 2 HF.

Toutes les réceptions sont effectuées en haut-parleur, même les grands DX en graphie ou phonie.

Le schéma général donne les différentes valeurs des résistances et des capacités.

R. Lemeille adresse ses super 73 à tous.



M. Blanchard nous demande les démarches à faire et les compétences exigées pour obtenir l'autorisation d'émettre.

Réponse. : 1° Remplir de façon identique deux imprimés modèle 706, dont l'un doit être revêtu du timbre de dimension (Fr. : 20) apposé par l'Enregistrement ; timbres fiscaux sans valeur.

Retourner ces imprimés au R. E. F., qui se charge de leur transmission ;

2° L'administration des P.T.T. convoquera alors le candidat pour lui faire subir l'examen d'opérateur graphie et phonie. Les épreuves sont les suivantes :

### 1° Epreuves pratiques :

a) Transmission de signaux Morse à une vitesse de dix (10) mots ou groupes par minute, chaque mot ou groupe comprenant cinq lettres, chiffres ou signes de ponctuation ;

b) Réception auditive d'un texte en langage clair de cinquante mots, à la vitesse de dix mots à la minute ;

c) Utilisation des organes constitutifs du poste d'émission, mise en marche, réglage de l'accouplement, réglage de l'installation sur une ou plusieurs longueurs d'onde, manœuvres à exécuter pour faire varier la puissance d'émission ;

d) Utilisation des appareils de mesure, et notamment d'un ondemètre étalonné à 0,5 % près.

e) Énonciation devant le microphone, d'une façon distincte, de chiffres, lettres et lecture d'un texte en langage clair ;

f) Réception d'une communication radiophonique ;

g) Épreuve identique à celle prévue au même paragraphe de l'art. 2

### 2° Epreuves orales :

a) Connaissance des règles de service d'usage courant dans l'exploitation des stations radiotélégraphiques (art. 9 du règlement général annexé à la Convention radiotélégraphique internationale de Washington) et des abréviations à employer dans les transmissions radio-électriques (appendice X dudit règlement) ;

b) Questions d'ordre pratique concernant l'électricité et la T. S. F. (autant que possible sur pièces) ;

c) Connaissance des règles de service d'usage courant dans l'exploitation...

Les taux des droits d'examen d'opérateur phonie et graphie sont de 150 fr. L'administration des P.T.T. adresse aux intéressés toutes instructions utiles pour le versement de ces droits.

F 3 R H.

N. D. L. R. Nous publierons dans notre prochain numéro le programme complet des examens.

Pouvez-vous me donner : a) les caractéristiques des tubes VT63, VT215, et RV12 P 2000 ? b) La capacité des condensateurs de découplage écran des tubes 6K7 sur le schéma du récepteur UHF figure 2 paru dans le numéro 703 du J des 8 (valeurs omises) ?

M. GRIFFET, Lyon.

a) Les notations en VT (de VT1 à VT289) sont les immatriculations militaires par l'U.S. Army de tubes tout à fait commerciaux. Notre collaborateur, Roger A. Raffin-Roanne, a réuni dans un tableau les correspondances de ces tubes, et nous nous proposons de le publier prochainement, pour répondre au désir de nombreux amateurs. En attendant, sachez que le VT63 correspond au tube tétraode 46 et le VT215 à l'indicateur visuel 6E5, dont vous pourrez facilement trouver les caractéristiques sur des catalogues courants de lampes radio. Quant à la RV12 P 2000, c'est une pentode de l'armée allemande, dont les caractéristiques sont les suivantes :

## Les bandes autorisées aux U.S.A.

Les bandes d'ondes utilisables.

A0 signifie une onde porteuse non modulée ; A1, télégraphie en ondes entretenues ; A2, entretenu modulaires ; A3, téléphonie ; A4, fac-similés ; A5, télévision ; FM désigne la modulation de fréquence.

Voici les bandes de longueurs d'onde utilisables pour les amateurs américains, depuis le 1<sup>er</sup> août. D'autres changements seront annoncés par WIAW.

3,500 MHz à 4,000 MHz	A1.
3,800 — à 4,000 —	A3, classe A seulement.
7,150 — à 7,300 —	A1.
14,100 — à 14,300 —	A1.
14,200 — à 14,300 —	A3, classe A seulement.
27,185 — à 27,455 —	A0, A1, A2, A3, A4, FM.
28 — à 29,7 —	A1.
28,5 — à 29,7 —	A3.
29 — à 29,7 —	FM.
50 — à 54 —	A1, A2, A3, A4.
52,5 — à 54 —	FM.
144 — à 148 —	A0, A1, A2, A3, A4, FM.
144 — à 146,5 —	excepté dans un rayon de 50 milles de Washington, Seattle et Honolulu.
235 — à 240 —	A0, A1, A2, A3, A4, FM.
420 <sup>(1)</sup> — à 430 <sup>(1)</sup> —	A0, A1, A2, A3, A4, A5, FM.
1.215 — à 1.295 —	A0, A1, A2, A3, A4, A5, FM, impulsions.
2.300 — à 2.450 —	
5.250 — à 5.650 —	
10.000 — à 10.500 —	
21.000 — à 22.000 —	
Au-dessus de 30.000	

(1) La puissance de pointe de l'antenne ne doit pas dépasser 50 watts.

Filament : 12,6 V 70 à 78 mA. Cathode chauffage indirect.

Capacités : entrée : 3 à 3,6 pF. Sortie : 2,85 à 3,4 pF. G1/anode : inférieure à  $5 \times 10^{-2}$  pF.

Isolement cathode supérieur à 20 MΩ. Tension G1 de cut-off : -8 V.

Intensité anode : 7 mA, pour  $V_a = 210V$ . ;  $V_{g2} = 75V$ . ;  $V_{g1} = 0V$ .

b) Ces condensateurs ont une valeur de 500 à 1.000 pF, diélectrique mica et sont placés aux pieds, même des tubes 6K7.

R. A. R. R.

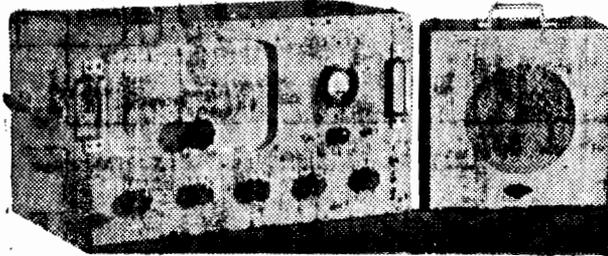
Qu'entend-on par « pulling » ? J'ai trouvé cette expression dans un récent article de votre collaborateur, M. Raffin-Roanne, et en ignore la signification. M. H. DUPONT, Paris-5°

Le pulling est appelé aussi entraînement de fréquence, qu'il ne faut pas confondre avec le glissement de fréquence. La suppression du pulling est une des conditions principales que doit remplir un étage changeur de fréquence. Il se manifeste par une variation de fréquence de l'oscillateur lorsqu'on fait varier le réglage du circuit d'accord (il y a réaction du second sur le premier). Cet entraînement de fréquence, courant en O.C., est très gênant, car il rend l'alignement bien illusoire. On conçoit facilement qu'il diminue lorsque l'écart entre la fréquence de l'oscillateur et la fréquence de l'accord (signaux incidents) croît. D'où l'emploi de M.F. à fréquence élevée. Pour combattre victorieusement ce phénomène, il faut utiliser aussi un changement de fréquence par deux tubes séparés, et blinder efficacement les bobinages, les CV et tous les circuits d'accord et d'oscillation, pour annuler les couplages inductifs et capacitifs.

R. A. R. R.

OM'S :  
Adressez-nous  
vos suggestions  
Merci.

## RADIOBONNE - 30, rue Solférino - TOULOUSE



Vous offre des récepteurs de trafic de classe accessibles à tous, 3 modèles de 19.000 à 30.000 francs. Facilités de paiements. Etude et fabrication d'appareillage, émission et réception pour amateurs et professionnels.

— EXPORTATION —

Nous allons étudier aujourd'hui un autre contrôleur universel beaucoup plus simple et moins coûteux. Cet appareil ne fait pas double emploi avec le précédent : pour faire de petites études, mettre au point certains montages, il est bien souvent nécessaire de disposer de deux contrôleurs en même temps.

Celui que nous décrivons aujourd'hui sera du type presque miniature, ce sera

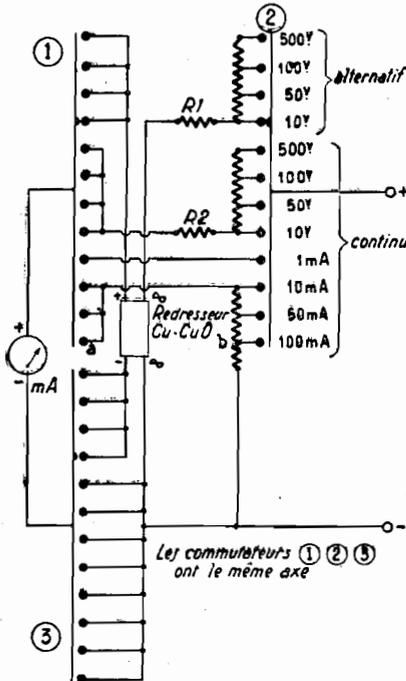


Figure 1.

un outil de travail, et nous le trouverons au milieu des « ficelles » sur la table, à demi engagé sous le châssis à dépanner. Ce sera aussi le contrôleur que vous emporterez pour le dépannage à domicile. Ne recherchons pas ici une précision énorme, mais surtout une grande robustesse et, toujours, une grande simplicité d'emploi.

Nous allons tâcher de supprimer le commutateur continu-alternatif et de re-

porter sur un seul commutateur de sensibilités, les sensibilités « continu » sur certaines positions et les sensibilités « alternatif » sur d'autres.

Pour ce faire, sans être obligé d'empiler trop de galettes de contacteur, nous sommes amenés à supprimer les sensibilités « intensités alternatives », ce qui n'est pas trop grave. Les galettes standard ont 12 positions. Nous proposons alors :

- en continu : 4 sensibilités « tension », 4 sensibilités « courant » ;
- en alternatif : 4 sensibilités « tension ».

Et voici le schéma (fig. 1). Nous utilisons, pour cet appareil, un cadre de 1 mA. Sa résistance interne sera mesurée comme il a été indiqué pour le premier contrôleur. Choisissons nos sensibilités. Par exemple :

- 10, 50, 100, 500 volts alternatifs ;
- 10, 50, 100, 500 volts continus ;
- 1, 10, 50, 100 mA continus ;

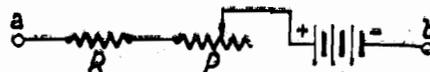


Figure 2

Rien de spécial à dire sur le schéma, si on se reporte au début de l'article précédent. Nos lecteurs feront le petit calcul des résistances eux-mêmes ; s'ils n'y arrivent pas, qu'ils nous le disent, nous les y aiderons.

Remarquons que la consommation du voltmètre continu est de 1 mA ; donc, il faut 1.000 Ω par volt ; mais en alternatif, on devra mesurer la consommation (elle est fonction de la cellule cuivre-oxyde de cuivre utilisée) pour calculer la résistance du voltmètre. Toutes les résistances peuvent se calculer d'avance ; nous conseillons cependant d'ajuster sur place R1 et R2. Au point de vue mécanique, aucune difficulté ; il conviendra de rapprocher le plus possible les 3 galettes du commutateur, de façon à diminuer l'encombrement en épaisseur. Les résistances et le redresseur seront câblés autour du commutateur, entre celui-ci et le cadre.

Voilà donc un petit appareil qui fera de grands services. Pour les dépannages à domicile, il serait bon d'y adjoindre un ohmmètre. Si vous pensez avoir la place de loger une pile de lampe de poche de 4,5 volts et un potentiomètre de tarage, on peut envisager

cette petite variante. Nous ne disposons que de 12 positions ; il faudra donc supprimer une sensibilité au profit de la position ohmmètre, par exemple la sensibilité 100 mA. Nous câblerons entre les cosses a et b, le schéma de la figure 2. La pile sera de 4,5 volts, la résistance R de 4.000 ohms, et le potentiomètre sera d'un modèle au graphite de 500 ou 600 ohms. Le cadran sera gradué empiriquement ou en employant la formule déjà citée. On pourra mesurer des résistances de 50 à 500.000 ohms environ. Éviter que les paillettes de l'ohmmètre ne soient reliées aux paillettes voisines pendant la rotation du curseur ; pour cela, tourner « sur champ » les paillettes correspondant à la position ohmmètre.

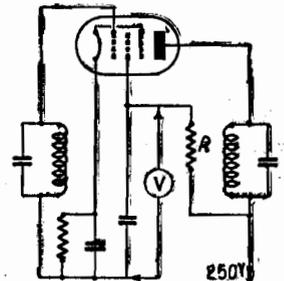


Figure 3

Abandonnons pour quelque temps la description d'appareils, pour en indiquer l'utilisation. Je ne veux pas vous faire l'injure de vouloir vous apprendre à employer un voltmètre, un ampèremètre ou un ohmmètre ; mais je veux parler des modifications que l'on apporte aux circuits lorsqu'on fait une mesure. Il me semble voir encore un sourire ; on connaît cela depuis longtemps ! Eh bien ! continuons tout de même.

Prenons le schéma classique de l'alimentation d'un écran de 6K7 par une résistance série (fig. 3). La haute tension disponible est de 250 volts. Le courant d'écran est, je suppose, de 1,5 mA pour une tension écran de 100 volts. La résistance R doit « chuter » 250 - 100 = 150 volts, donc doit être de 0,1 MΩ. Mesurons cette tension écran avec un voltmètre de 1.000 Ω par volt sur la sensibilité 200 volts. On se branche entre écran et masse, et l'on introduit donc

Sans quitter votre emploi actuel

vous deviendrez **RADIOTECHNICIEN**

En suivant nos cours par correspondance

VOUS RECEVREZ **GRATUITEMENT**

tout le MATÉRIEL NÉCESSAIRE à la CONSTRUCTION d'un RECEPTEUR MODERNE qui restera VOTRE PROPRIÉTÉ.

Vous le monterez vous-même, sous notre direction. C'est en construisant des Postes que vous apprendrez le métier. Méthode spéciale, sûre, rapide, ayant fait ses preuves.

5 Mois d'Etudes et vos gains seront considérables.

Cours de tous les degrés

Inscriptions à toute époque de l'année.

**ÉCOLE PRATIQUE**  
**d'APPLICATIONS SCIENTIFIQUES**

39, Rue de Babylone, 39 PARIS - 7<sup>e</sup>.

Demandez-nous notre guide gratuit 14.



CONDENSATEURS PAPIER ET MICA ■ RESISTANCES  
POTENTIOMÈTRES ■ BOBINAGES ■ C. V. ET CADRANS  
APPAREILS DE MESURES ■ AMPLIFICATEURS

**PIECES DETACHEES POUR DEPANNAGE**

Agent général des MICROPHONES PIEZO « La Modulation »

Vente exclusivement aux Constructeurs, Commerçants et Artisans  
Pour toutes demandes, indiquer le N° de Registre de Commerce ou des Métiers

**DEMANDEZ TARIF GENERAL**

Seul indication du Registre du Commerce ou des Métiers  
Il ne sera pas répondu aux demandes de catalogue

**SIGMA-JACOB S.A.**

17, RUE MARTEL - PARIS X<sup>e</sup> - Tél. PPO 78 38

une résistance supplémentaire de 0.2 MΩ. On lira une tension inférieure aux 100 volts prévus, mais de combien ? Ici, se reporter aux caractéristiques courant écran en fonction de la tension écran. On constate (pour une tension G1 constante) que le courant écran croît avec la tension écran. En toute première approximation, on peut admettre que ces variations sont proportionnelles ; donc, l'intervalle cathode-grille écran se comporte à peu près comme une résistance valant

$$\frac{100}{1.5} = 66 \text{ k}\Omega.$$

Le schéma équivalent pendant la mesure est celui de la figure 4, où  $\rho$  et le voltmètre sont en parallèle et équivalent à une résistance unique  $Z$  telle que

$$Z = \frac{200 \times 66}{200 + 66}$$

d'où  $Z = 50 \text{ k}\Omega$ .

La tension mesurée par le voltmètre est celle entre A et la masse :

$$\frac{250 \times 50}{50 + 100} = 83,5 \text{ V.}$$

L'erreur faite n'est pas négligeable : 83 au lieu de 100 !

Si l'on voulait, on pourrait dire encore : le fait de brancher le voltmètre diminue

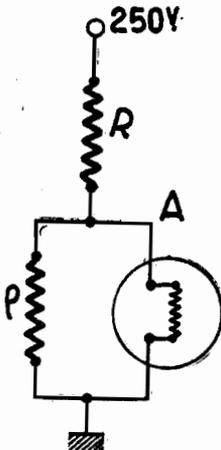


Figure 4.

la tension écran, le courant écran diminue d'autant ; ce courant passe dans la résistance de polarisation cathodique, la polarisation diminue (bien peu d'ailleurs), d'où nouvelle cause de variation du courant écran. Evidemment, il y a un point d'équilibre, mais on voit combien le problème serait difficile à étudier de façon très précise. Retenons seulement que l'on mesure une tension plus faible. Avec un voltmètre beaucoup plus résistant, l'erreur serait plus petite. La mesure serait exacte si la résistance du voltmètre était infinie par rapport à  $\rho$ . Sans être trop exigeant, il faudrait un voltmètre de résistance au moins 10 fois supérieure (10.000 Ω/V, dans notre cas).

Prenons un autre exemple. Soit le schéma de la figure 5, la lampe étant par exemple une 6J7,  $R = 75 \text{ k}\Omega$ . Dans ces conditions, avec — 3 volts de polarisation, la tension plaque est de 100 volts, le courant plaque de 2 mA. Branchons le même voltmètre que précédemment ; que trouvons-nous ? Plongeons-nous dans les caractéristiques courant plaque en fonction de la tension plaque de la 6J7. On constate que le courant reste constant et égal à 2 mA pour des tensions plaque de 40 à 400 volts. Si nous mesurons plus de 40 volts, voltmètre branché, le courant plaque est resté égal à 2 mA (et la polarisation n'a pas varié). Le schéma est équivalent à celui de la figure 6. Soit  $V$  la tension lue, le

courant dans le voltmètre est de  $\frac{V}{200}$  mA

(voltmètre 1.000 Ω/V sur sensibilité 200V)

Il passe dans  $R$  un courant  $2 + \frac{V}{200}$  mA, la chute de tension dans  $R$  (75 kΩ) est  $75 \left(2 + \frac{V}{200}\right)$  soit  $150 + \frac{75V}{200}$ . La tension mesurée est donc :

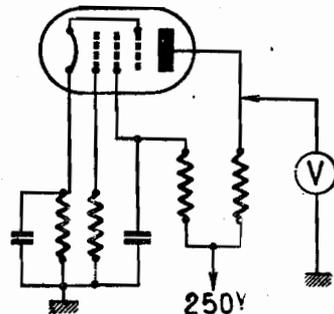
$$V = 250 - 150 + \frac{75V}{200}$$


Figure 5

$V = 72,7 \text{ V}$ . Dans notre premier exemple, l'erreur était de 17 % ; dans celui-ci elle est de 27 %. Les tensions vraies et le voltmètre étaient cependant identiques.

Cela montre, non seulement, que les mesures de ce genre comportent une grave erreur systématique, mais encore qu'il n'est pas possible d'établir un système de corrections permettant de trouver très exactement la tension vraie à partir de la tension lue.



Un poste de radio gratuit



Comme avant la guerre...

**L'ECOLE PROFESSIONNELLE SUPERIEURE**

fournit gratuitement à ses élèves, le matériel nécessaire à la construction d'un récepteur moderne.

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

Vous-même, dirigé par votre Professeur Géo MOUSSERON, construisez un poste de T.S.F.

**CE POSTE TERMINE, RESTERA VOTRE PROPRIETE.**

Demandez la documentation gratuite et affranchie philatéliquement à l'

**ECOLE PROFESSIONNELLE SUPERIEURE**

51, BOULEVARD MAGENTA - PARIS 10<sup>e</sup>

Sans prétendre que ces mesures soient inutiles, il qu'elles n'ont qu'un faut reconnaître qu'elles n'ont qu'une valeur de test, mais que cela suffit dans la plupart des cas.

Comment ferait-on pour connaître la tension exacte? Sans aller chercher des voltmètres ultra-résistants ou des voltmètres à lampe, la seule méthode simple consiste à mesurer la résistance R et le courant I qui la traverse, en intercalant un milliampèremètre dans le circuit; on fait le produit IR, que l'on

De même qu'une mesure de tension aux bornes d'un circuit très résistant entraîne une erreur systématique, de même une mesure de courant dans un circuit très peu résistant donne un résultat erroné. Soit à mesurer le courant filament d'une 45 (tension filament 2,5V, courant 1,5A). Intercalons un contrôleur universel en série dans le circuit filament (fig. 7). Il est à constater que les contrôleurs utilisés en radio ont, sur les sensibilités « courants », une résistance assez élevée; cela provient de ce que, pour des commodités d'emploi, le cadre est, comme nous l'avons vu, shunté en permanence. On choisit ce shunt de valeur assez élevée, pour ne pas être amené à construire un voltmètre à grande consommation; il s'ensuit donc que les résistances des différentes sensibilités de l'ampèremètre (proportionnelles à la valeur de ce shunt et à la sensibilité à obtenir) sont élevées. Je choisis, pour la mesure du courant filament de la 45, un appareil du commerce dont le constructeur a bien voulu indiquer au dos de

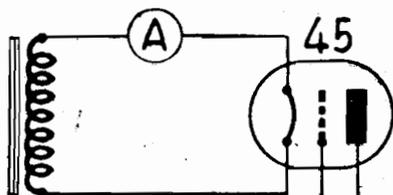


Figure 7.

l'appareil les résistances internes pour les différentes sensibilités. Je dois me placer sur la sensibilité 1,5A; la résistance interne est alors de 1 ohm. Je suppose que le secondaire du transformateur donne une tension constante de 2,5 V. Sans appareil de mesure intercalé, le courant dans le circuit est de 1,5 A. L'appareil de

mesure branché, la résistance du circuit est de 1 ohm, plus la résistance du fila-

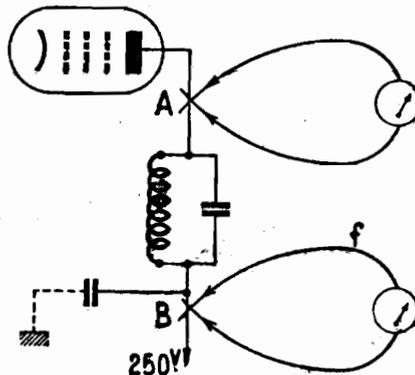
$$\frac{2,5}{1,5} = 1,66 \Omega, \text{ soit } 2,66 \Omega, \text{ et le}$$

$$\frac{2,5}{2,66} = 0,94 \text{ A. L'erreur systématique est}$$

importante. Je suppose qu'un opérateur non averti pense à une baisse de tension au transformateur et augmente la tension: pour obtenir 1,5 A dans le circuit, il faudra qu'il amène cette tension à 2,5 V plus la chute de tension dans l'ampèremètre ( $1 \Omega \times 1,5 \text{ A} = 1,5 \text{ V}$ ), soit 4 volts et lorsqu'il retirera le contrôleur, le filament de la 45 sera alimenté sous 4 volts! Pauvre lampe!

Comme vous voyez, les mesures en radio sont pavées d'embûches, et nous n'en sommes pourtant qu'aux appareils simples!

J'indique encore une précaution souvent indispensable à prendre, dans le cas de la mesure d'un courant d'une électrode « chaude », c'est-à-dire plaque ou grille. En plus du courant continu que mesure le contrôleur, passe un courant alternatif à une fréquence plus ou moins élevée. Vous mesurez, par exemple, le courant plaque d'une lampe MF (fig. 8). A



priori vous pouvez vous brancher aux points A ou B; si vous vous branchez en A, tout votre contrôleur sera « chaud », ne craignez pas les brûlures, mais seulement les couplages parasites avec les autres circuits du récepteur. Vous vous branchez donc en B, mais la résistance de votre appareil sera comprise dans l'impédance de charge de la lampe, et le fil « f » sera « chaud », peu évidemment, mais au moins « tiède », et pourra vous occasionner des couplages intempestifs. Alors, shuntez votre appareil par un condensateur de valeur telle que sa ré-

- Un Transformateur — Appareil étalonné dans une position verticale.
- Appareil étalonné en position horizontale.
- Un aimant — Appareil à cadre mobile.
- ou — Continu ou alternatif.
- Redresseur type oxydant.
- Un chiffre au milieu d'une étoile — Isolement en KV du cadre.

actance  $\frac{1}{C\omega}$  à la fréquence considérée soit faible. Et, pour éviter aux courants HF le trajet aller-retour: point B, appareil de mesure, ce condensateur sera placé immédiatement aux bornes de la coupure, soit en B ou, ce qui revient au même, entre B (côté transformateur) et masse.

Terminons en indiquant que, sur les cadres de bonne construction, se trouvent marqués des signes décrivant entièrement les caractéristiques du cadre. La liste complète de ces signes est publiée dans un fascicule de l'U.S.E. Les principaux sont:

Amis lecteurs, j'espère que vous connaissez maintenant toutes les « ficelles » des contrôleurs universels; nous passerons la prochaine fois à un autre genre d'appareil.

Lequel préféreriez-vous ?

(à suivre)

NORTON.

NOTRE CLICHE DE COUVERTURE

## Le tympanomètre

Jusqu'à ces derniers temps, pour apprécier le degré de résistance des futurs aviateurs aux hautes altitudes, un médecin était obligé de s'isoler avec chaque candidat dans une cabine: on abaissait la pression, et le médecin notait les « réactions du client ». Mais cette pratique était assez désagréable, puisqu'elle obligeait le docteur à se soumettre lui-même à l'abaissement de pression.

Grâce au tympanomètre, cet inconvénient disparaît. Cet appareil consiste essentiellement en un émetteur attaqué par un système microphonique placé sur la tête de l'aviateur. Lorsqu'une dépression se produit, celui-ci doit pratiquer des mouvements de déglutition plus ou moins rapprochés, du fait que la paroi extérieure du tympan est soumise à une pression plus faible. Chaque mouvement crée un bruit qui, appliqué au micro et à l'émetteur se trouve ensuite détecté à l'extérieur de la cabine et donne une irrégularité sur l'oscillogramme de l'émission. D'après le nombre des irrégularités, en un temps donné, on déduit que tel postulant est apte ou inapte.

Selon la formule célèbre: c'est simple... mais il fallait y penser.

**TOUT LE MATÉRIEL RADIO**  
pour la Construction et le Dépannage

ELECTROLYTIQUES — BRAS PICK-UP  
TRANSFOS — H.P. — CADRANS — C.V.  
POTENTIOMETRES — CHASSIS, etc...

PETIT MATERIEL ELECTRIQUE

**RADIO-VOLTAIRE**

155, Avenue Ledru-Rollin — PARIS (XI<sup>e</sup>)  
Téléphone : ROQ. 98-64

PUBL. ROPY

**RADIO L. G.**

SES RECEPTEURS  
DE HAUTE QUALITE

48, rue de Malte, PARIS-XI<sup>e</sup>

DEMANDEZ LE CATALOGUE



Téléphone : OBE. 13-32  
Métro : République

PUBL. ROPY

# Pour les techniciens :

## LE CALCUL DES RESISTANCES

### A. — Généralités.

#### a) Unités pratiques.

L'ohm ( $\Omega$ ).

Le microhm =  $10^{-6}$  ohm ( $\mu\Omega$ ).

Le mégohm =  $10^6$  ohms (M $\Omega$ ).

#### b) Formule générale de la résistance d'un conducteur :

$$R = \frac{\rho L}{S}$$

$\rho$  étant la résistivité en ohms ou microhms/cm<sup>2</sup> par cm.

L la longueur du conducteur en cm.

S la section du conducteur en cm<sup>2</sup>.

#### c) Effet de la température.

L'augmentation de température d'un conducteur a pour effet d'augmenter sa résistance.

Si  $R_0$  est la résistance à la température  $t_0$ , la résistance  $R_t$  pour une nouvelle température  $t$  supérieure à  $t_0$  est :

$$R_t = R_0 [1 + \alpha (t - t_0)]$$

$\alpha$  étant le coefficient de température.

#### d) Groupement des résistances.

1°) Groupement en série. — La résistance totale  $R = r_1 + r_2 + r_3 + \dots$

2°) Groupement en parallèle.

a) 2 résistances en parallèle.

$$R = \frac{r_1 r_2}{r_1 + r_2}$$

b) Plusieurs résistances en parallèle.

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3} + \dots$$

La figure 1 permet de déterminer facilement la valeur de la résistance équivalente à deux résistances en parallèle en utilisant soit l'échelle A, qui donne les inverses, soit l'abaque B (il suffit de joindre les valeurs trouvées sur les échelles a et b, l'intersection sur l'échelle c donnant la valeur résultante cherchée).

### B. — Résistance en H.F. des conducteurs.

$R' = mR$  (pour le cuivre).

$R'$  étant la résistance en H.F.,  $R$ , la résistance en continu.

Pour que  $m$  soit de 1,05, il faut que le produit

$$Z \text{ racine de } f$$

soit de 5.

Pour que  $m$  soit de 1,1, il faut que ce produit, soit de 9.

Z = rayon du fil en cm.

f = fréquence.

Diamètres max. de fils à utiliser à  $\lambda = 100$  mètres, pour que  $R_{HF}$  ne dépasse pas de plus de 1%  $R_{cc}$ .

Manganin    Platinum    Cuivre

0,29            0,13            0,006

diamètre en mm

Formule générale de la résistance en H.F. (pour un fil rectiligne en cuivre) :

$$R = 2,35 \frac{Rd}{\lambda^2}$$

d = diamètre du fil en mm.

$\lambda$  = en kilomètres.

Pour d'autres métaux, multiplier  $R_{HF}$  par K.

$$K = \text{racine de } \left( \frac{R \text{ du cuivre}}{R \text{ du métal}} \right)$$

D'autre part, si le fil est enroulé à spires serrées, la résistance augmente, et il faut multiplier les résultats précédents par un facteur A, fonction du rapport pas/diamètre.

A	Rapport pas/diamètre	A	Rapport pas/diamètre
1	10	1,3	4
1,05	8	1,5	3
1,1	6	2	2
1,23	5	3,5	1

### C. — Effet de peau ou pelliculaire.

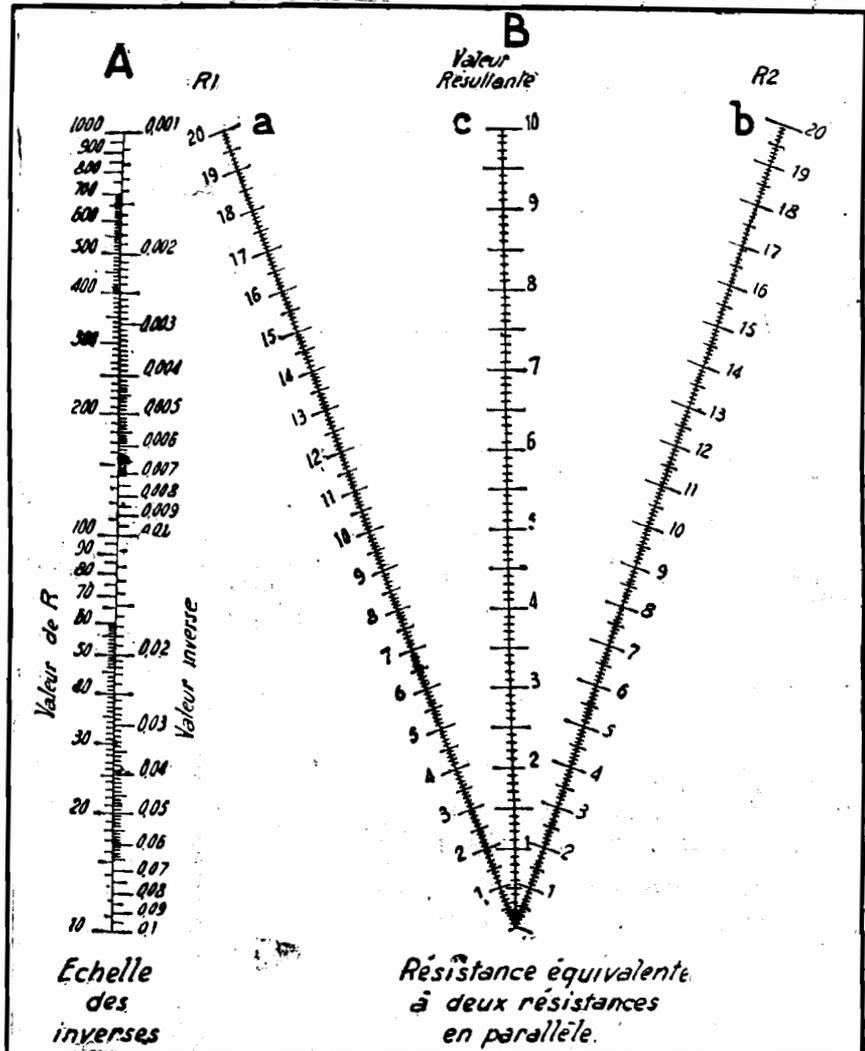
En haute fréquence, les filets de courant dans un conducteur tendent à se localiser au voisinage de la surface, et cela d'autant plus que la fréquence est plus élevée.

— Tableau donnant en centimètres la profondeur à laquelle le courant est le 1/100 de sa valeur superficielle.

mètres	Profondeur en cm	mètres	Profondeur en cm
3	0,0029	3.000	0,0928
6	0,0042	4.000	0,1070
30	0,0093	5.000	0,1196
60	0,0131	6.000	0,1311
300	0,0293	7.000	0,1465
600	0,0415	10.000	0,1691
750	0,0463	15.000	0,2070
1.000	0,0535	20.000	0,2395
1.500	0,0656	30.000	0,2930
2.000	0,0757		

On appelle pénétration du courant la quantité :

$$a = \frac{1}{(2\pi\mu^2\omega)^{1/2}}$$



C'est l'épaisseur de la couche  $a$  dans laquelle circulent les deux tiers du courant.

Pour le cuivre, la formule se simplifie. On a :

$$a = 0,00376 \text{ racine de } \lambda \quad S$$

( $a$  en mm,  $\lambda$  en mètres).

Autre signification de  $a$  : la chaleur dégagée dans le fil est la même que si le courant total était réparti dans une couche d'épaisseur  $a$ .

Du fait de cette concentration superficielle, la résistance d'un fil en haute fréquence est augmentée. Si  $R$  est la résistance en continu, la résistance  $R'$  en courant haute fréquence sera :

$$R' = pR$$

où  $p$  est l'effet pelliculaire.

$$p = \frac{r}{2} (2\pi\mu\sigma\omega)^{0,5}$$

$r$  : rayon du fil en centimètres.

$\mu$  : perméabilité magnétique (= 1 pour métaux non magnétiques comme le cuivre).

$\sigma$  : conductibilité (=  $0,6 \times 10^{-9}$  pour le cuivre).

$\omega$  : fréquence multipliée par  $2\pi$ .

Le graphique suivant (fig. 2) donne  $p$  en fonction de  $\lambda$ , dans le cas d'un fil de 1 mm. de diamètre. Pour un diamètre différent  $d$  millimètres, on prendra pour  $p$  la valeur correspondant à l'onde :

$$\lambda' = \frac{\lambda}{d^2}$$

— Tableau donnant directement la valeur de  $a$  en mm en fonction de la longueur d'onde  $\lambda$  en mètres.

$\lambda$	$a$	$\lambda$	$a$
100	0,0376	1.000	0,1189
200	0,0532	1.500	0,1451
300	0,0651	2.000	0,1680
400	0,0752	3.000	0,206
800	0,0922		

#### D. — Résistance H.F. d'un conducteur de section circulaire.

Cette résistance  $R'$  peut être calculée à partir de la résistance en courant continu  $R$ , par le rapport  $\frac{R'}{R}$

$$\frac{R'}{R}$$

Ce rapport  $\frac{R'}{R}$  est donné en fonction

de  $q = \pi d \left( \frac{2f}{c} \right)^{0,5}$

d'un facteur par le tableau ci-dessous, avec

$$q = \pi d \left( \frac{2f}{c} \right)^{0,5}$$

(valable pour  $3 < q < 20$ ) dans laquelle :  $d$  = diamètre du fil en cm.

$f$  = fréquence.  
 $\rho$  = résistivité = 1700 pour le cuivre.

$q$	$\frac{R'}{R}$	$q$	$\frac{R'}{R}$
0	1	4,5	1,8628
0,5	1	5	2,0430
1	1,0001	5,5	2,219
1,5	1,0258	6	2,3937
2	1,0805	8	3,0956
2,5	1,1747	10	3,794
3	1,3180	15	5,5732
3,5	1,4920	20	7,325
4	1,6778		

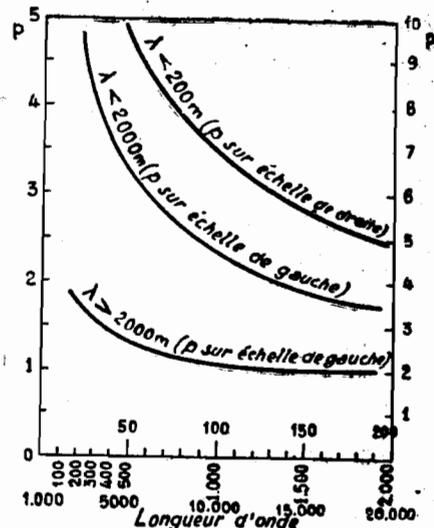
— Tableau donnant la résistance en courant continu et en H.F. de fils de cuivre de différents diamètres, en fonction de  $\lambda$ . (résistance exprimée en ohms par mètre de longueur).

Diam. en mm.	Résist. en courant continu	RÉSISTANCE EN HAUTE FREQUENCE $\lambda$ en mètres				
		100	300	600	1.000	3.000
0,2	0,554	0,86	0,61	0,57	0,56	0,56
0,4	0,138	0,399	0,245	0,183	0,157	0,141
0,6	0,0615	0,257	0,156	0,115	0,093	0,067
0,8	0,0346	0,190	0,110	0,083	0,067	0,0422
1	0,0221	0,151	0,108	0,069	0,052	0,0323
1,4	0,0113	0,106	0,062	0,045	0,0359	0,0221
2	0,00554	0,074	0,0432	0,031	0,0245	0,0148
3	0,00246	0,0497	0,0287	0,02	0,0160	0,0095
4	0,00138	0,0366	0,0214	0,0151	0,0118	0,0070
5	0,000886	0,0292	0,0169	0,0124	0,0094	0,0055
6	0,000615	0,0243	0,0141	0,0101	0,0078	0,00458
7	0,000452	0,0208	0,0120	0,0085	0,0067	0,00391
	0,000346	0,0182	0,0105	0,0075	0,0058	0,00341

Fil divisé. — La résistance en haute fréquence est sensiblement plus faible que celle d'un fil unique de même section, sauf en O.C. et en ondes longues.

Le fil divisé présente un avantage sur le fil plein jusqu'à la fréquence.

$$f = \frac{0,255}{d^2 \alpha n^{0,6}}$$



$f$  en kilocycles ;  
 $d$  diamètre d'un brin en centimètre ;  
 $n$  nombre de brins.

$$\alpha = \frac{d \text{ racine de } n}{0}$$

$p$  pas de l'enroulement en centimètre.

#### E. — Résistances liquides.

Généralement, les électrodes sont cylindriques et concentriques, l'une fixe, l'autre mobile.

Le déplacement suivant l'axe de l'électrode mobile fait varier les surfaces en regard ainsi que la section de l'électrolyte.

La résistance est :

$$R = \frac{\rho}{2\pi h} 2,3 \log \frac{r_1}{r_2}$$

où  $\rho$  est la résistivité en ohms — cm de l'électrolyte.

$h$ , la hauteur en cm. des électrodes en regard ;

$r_1$  et  $r_2$  les rayons des 2 électrodes cylindriques ;

L'électrolyte peut être une solution de soude à très faible teneur.

(A suivre.)

Richard WARNER.

Pour acheter, vendre, échanger...

**TOUT MATERIEL RADIO**

Adressez-vous à **RADIO-PAPYRUS**  
25, Boul' Voltaire, PARIS-XI<sup>e</sup> - Tél. ROQ. 53-31

PUBL. ROPY

**ABONNEZ-VOUS ! 220 fr. par an**

**Clairfilm** Le récepteur de qualité

POUR LE REVENDEUR SÉRIEUR, POUR L'AUDITEUR EXIGENT  
Clairfinette 5 l. + régul. ; AT5 : super 5 l. alt. ; AT6 : super 6 l. alt.

**A. CHOPIN** Constructeur

75, Rue Saint-Maur PARIS (XI<sup>e</sup>) — Tél. Roq. : 76-33.

Y. PERUKIAU.



**Tu seras radio**

Monteur - Dépanneur  
Technicien - Ingénieur  
Marin - Aviateur  
Fonctionnaire, etc...

Ecrire à **L'ECOLE SPECIALE DE T. S. F.**  
et de **RADIO TECHNIQUE**

**LA MEILLEURE !** Depuis 30 ans, en effet, elle a acquis une expérience concluante

D'ailleurs, lisez son Programme de cours par Correspondance N° 111 T.S.F.

Joindre 10 fr. en timbres  
**PARIS - 152, Avenue de Wagram.**

# Petit Dictionnaire DES TERMES DE RADIO

**Oscillogramme.** — Enregistrement photographique d'un phénomène reproduit par l'oscillographe. (Angl. *Oscillogram*. — All. *Oszillogramm*.)

**Oscillographe.** — Appareil destiné à indiquer ou inscrire les valeurs instantanées d'une grandeur : courant, tension, etc.. On distingue l'oscillographe *bifilaire* (de Blondel), à *fer doux*, *cathodique*.

**Oscillographe cathodique.** — Oscillographe utilisant les déviations d'un faisceau cathodi-

diques, lorsqu'il est utilisé pour l'observation visuelle d'un phénomène sur l'écran. On distingue l'*oscilloscope cathodique* et l'*oscilloscope à miroir tournant*. (Angl. *Oscilloscope*. — All. *Oszilloskop*.)

**Osophone.** — Téléphone à ancre vibrante qui, appliqué sur un os de la tête, permet aux sourds d'entendre, en transmettant les vibrations acoustiques à l'oreille interne par la boîte crânienne. (Angl., All. *Osophone*.)

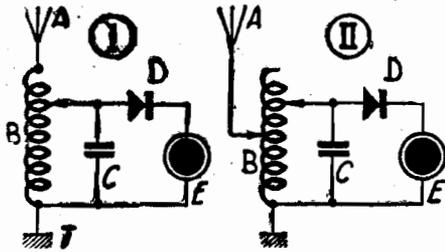


Fig. 155. — Montages Oudin: I. — Couplage d'antenne à self fixe; II. — Couplage d'antenne à self variable. — A: antenne; B: self d'antenne et d'accord; C: condensateur d'accord; D: casque téléphonique.

que sous l'action d'un champ électrique ou magnétique. (Angl. *Oscillograph*. — All. *Oszillograph*.)

**Oscilloscope.** — Autre dénomination du tube à rayons catho-

**Oudin.** — MONTAGE OUDIN. Montage récepteur dans lequel le circuit d'antenne est couplé au circuit détecteur par un autotransformateur sans fer, permettant l'adaptation optimum et

le meilleur rendement. (Angl. *Oudin Device*. — All. *Oudin Schaltung*.)

**Ouvert.** — Machine ou appareil sans protection spéciale des parties sous tension ou en mouvement. Ex.: *Circuit électrique ouvert*, *circuit magnétique ouvert* (présentant un entrefer). (Angl. *Open Circuit*. — All. *Offener Kreis*.)

**Oxyde.** — Les oxydes métalliques sont principalement utilisés dans la fabrication des *cathodes à oxydes alcalinoterreux* (baryum, calcium, strontium, thorium, zirconium...) et des *redresseurs à oxyde de cuivre* (oxymétal, cuproxyde, etc...) dits « redresseurs secs ». (Angl. *Oxide*. — All. *Oxyde*.)

**Oxokéryte.** — Cire minérale naturelle provenant de la distillation du pétrole, à point de fusion relativement élevé. (Angl. *Oxokerite*. — All. *Ozokerit*.)

plaçant la caractéristique d'accord, par changement de l'inclinaison de la courbe. Synonyme *padding*. Voir *condensateur, ajustable*. (Angl. All. *Padder*.)

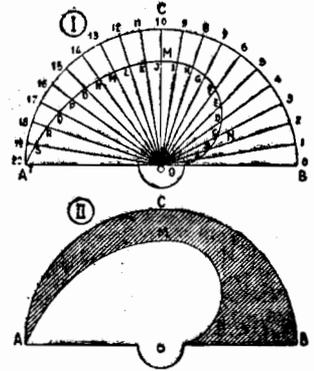


Fig. 156. — Condensateur parabolique: I. Tracé de la courbe du condensateur parabolique. — II. Découpage des lames mobiles; O, axe; ABC, lame semi-circulaire; AMN, lame parabolique.

**Pallophotophone.** — Sorte de photophone pour la transmission du son au moyen des ondes



## Une Situation d'avenir en étudiant chez soi

### DESSIN INDUSTRIEL RADIO

Méthode d'enseignement INÉDITE, EFFICACE et RAPIDE sous la direction de professeurs de valeur.  
Préparation aux diplômes de :  
DISSINATEUR CAOQUEUR  
DISSINATEUR DÉTAILLANT  
DISSINATEUR PROJETEUR  
C. A. D.  
BACCALAURATS TECHNIQUES  
des carrières séduisantes et bien rémunérées

Méthode d'enseignement technique et pratique comportant des travaux à domicile et à l'école.  
Préparation aux diplômes de :  
MONTEUR  
CHEF MONTEUR  
SOUS-INGÉNIEUR, etc.  
PRÉPARATION  
AUX EXAMENS OFFICIELS  
...un métier nouveau aux perspectives illimitées.

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

DOCUMENTATION GRATUITE  
ESPECIÈRE LA BRANCHE CHOISIE

Téléphone  
KLEber 81-73



INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE 11, RUE CHALGRIN - PARIS (16<sup>e</sup>)

COURS DU SOIR (Montage et dépannage).  
COURS DU JOUR (Cours professionnel d'apprentissage).  
CONSULTEZ-NOUS! Bourses accordées. Nombre de places limité.

POUR LA BELGIQUE, S'ADRESSER  
I. P. P. 33, rue VANDERMAELEN A BRUXELLES-MOLENBECK

lumineuses. (Angl. *Pallophoto* — All. *Pallophotophon*).

**Parabolique.** — Qui suit la loi du carré, dont la courbe de variation est traduite par une parabole. On utilise les condensateurs variables paraboliques ou à variation linéaire de longueur d'onde (square law) et les réflecteurs paraboliques, cylindriques ou de révolution, pour la concentration des ondes courtes. (Angl. *Square Law*, *Parabolic*. — All. *Nierenkondensator*, *Parabolisch*).

**Paradiaphonie.** — Diaphonie à l'émission d'une communication téléphonique sur ligne. (Angl. *Paradiaphony*. — All. *Paradiaphonie*).

**Paraffine.** — Cire minérale provenant de la distillation des schistes et des pétroles. Fond à 44°C. Constante diélectrique 2,3.

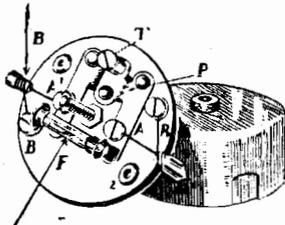


Fig. 157. — Parafoudre d'antenne: A, antenne; B, blindage; F, fusible; P, parafoudre à peigne; T, fil de terre de gros diamètre.

Résistivité : 35 milliards de mégohms centimètres carrés par centimètre à 44°. (Angl. *Paraffin Wax*. All. *Wachs*).

**Parafoudre.** — Appareil destiné à protéger le matériel électrique contre les surtensions d'origine atmosphérique, et inséré généralement entre les conducteurs électriques d'un réseau

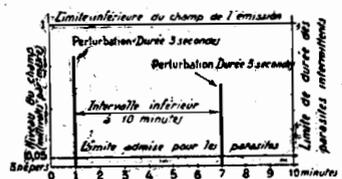


Fig. 158. — Prise en considération des parasites aux termes de la réglementation française.

et le sol. On distingue les parafoudres extérieurs, intérieurs, à peigne, dents, pointes, tubes à décharge, à interrupteur, à réactance, à fusible, etc... (Angl. *Lightning Arrester*. — All. *Blitzableiter*).

**Parallèle.** — MONTAGE EN PARALLÈLE. Montage dans lequel le courant se partage entre divers circuits. Synonymes : montages en batterie, dérivation, quantité, shunt. (Angl. *Parallel*, *Shunt*. — All. *Nebeneinander*, *Parallel*...)

**Paramagnétique.** — SUBSTANCE PARAMAGNETIQUE. Substance dont la perméabilité magnétique est supérieure à celle du vide et sensiblement indépendante de

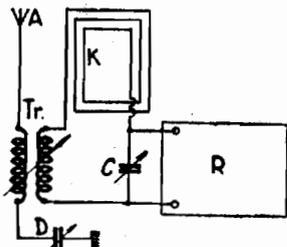


Fig. 159. — Principe d'un récepteur compensé, type parasivore; A, antenne; — Tr, transformateur de couplage; — K, cadre; — C, condensateur d'accord; — D, condensateur de déphasage; — R, récepteur.

l'intensité d'aimantation. Voir *diamagnétique*, *magnétique*. (Angl. *Paramagnetic*. — All. *Paramagnetisch*).

**Parasites.** — Perturbations électromagnétiques étrangères à la radio-communication. On distingue les parasites atmosphériques, artificiels ou industriels, erratiques, récurrents, ionosphériques, radiosolaires, radiogalactiques, etc... Voir *antiparasite* et *perturbation*. Le niveau admissible pour les parasites artificiels brouillant les réceptions radioélectriques est défini par la réglementation. (Angl. *Parasitic Noises*. — All. *Störungen*).

**Parasivore.** — Appareil récepteur radioélectrique éliminateur de parasites. Nom donné à un récepteur utilisant une antenne auxiliaire pour compenser en amplitude et en phase les parasites captés par le cadre orientable.

**Parcours.** — La nature du parcours des électrons à l'intérieur des tubes à vide intervient dans les transmissions à très haute fréquence. On considère le parcours électronique commandé, l'angle de parcours électronique et le temps de parcours ou de transit.

**Parleur.** — Récepteur télégraphique permettant de lire au son les signaux Morse d'après le bruit de la palette d'un électroaimant. Appareil pour apprendre la lecture au son, reproduisant la cadence de la manipulation au moyen d'un vibreur et d'un téléphone. (Angl. *Sounder*, *Buzzer*. — All. *Klopper*.) Voir *haut-parleur*.

**Pas-à-pas.** — Sorte de commutateur à plots.

**Passif.** — Se dit d'un circuit dans lequel il n'y a aucune source d'énergie. Contraire : *actif*. (Angl. *Passive*. — All. *Passiv*.)

# UN LABORATOIRE MODERNE

LES écoles de radio prolifèrent, et un certain nombre de celles-ci se proposent surtout d'enseigner plus particulièrement la théorie ou la pratique. Dans le premier cas, on forme des « techniciens » maniant avec une rare virtuosité les intégrales, mais incapables de déceler une panne enfantine ou de tenir un fer à souder; dans le second, les élèves deviennent des câbleurs à peine familiarisés avec la loi d'Ohm. L'enseignement de la radio bien conçu doit donc faire aller de pair la théorie et la pratique. C'est-à-dire qu'il faut que l'élève apprenne à se servir de son cerveau... et de ses mains. L'agent technique ou l'ingénieur doivent savoir câbler un châssis, le mettre au point, etc... Il en résulte qu'une Ecole est « dans le ton » si elle accorde une bonne partie de l'emploi du temps aux travaux pratiques d'atelier ou de laboratoire.

Laboratoire! Que voilà un bien grand mot, pompeux à souhait, pour désigner parfois un local de quelques mètres carrés abritant un contrôleur universel et une hétérodyne modulée plus ou moins mal étalonnée...

Nous avons eu récemment l'occasion de rendre visite au « labo » d'une de nos plus sympathiques pépinières de radios: l'Ecole Centrale de T.S.F., et nous avons pu constater que le mot laboratoire n'est pas employé là-bas dans un sens... mettons inexact, pour ne pas être trop sévère.

Sous la conduite du distingué chef de laboratoire de l'Ecole, M. Pachot, nous avons eu plaisir à voir les salles bien aménagées, qui peuvent accueillir une quarantaine d'élèves. Quels appareils avons-nous vus? Evidemment, de nombreux contrôleurs, générateurs, ponts, oscillographes, etc..., d'usage courant, sur lesquels il n'y a pas lieu d'insister. Mais, et ceci est extrêmement intéressant, nous avons examiné également certaines réalisations que beaucoup de constructeurs de châssis ne possèdent pas.

Citons par exemple :  
Un banc d'essai pour l'étude de l'alternatif, permettant l'examen visuel des phénomènes de résonance, ce qui, du point de vue éducatif, présente un intérêt évident;

Un banc d'essai des transformateurs d'alimentation;

Un banc d'essai de rigidité diélectrique;

Un générateur étalonné General-Radio, universellement connu, et un autre réalisé par Cartex : le 930 D;

Un « selfmètre » de 0 à 10.000  $\mu$ H, très utile pour voir, par

exemple, l'effet de l'influence d'un blindage sur L et l'amortissement;

- Une hétérodyne musicale, montant à 15.000 périodes;
- Un distorsiomètre;
- Un wattmètre de sortie;
- Un détecteur de battements;
- Un vobuloscope et un commutateur électronique...

Il est inutile de continuer l'énumération, celle-ci est déjà suffisamment éloquent.

On comprend que, dans ces conditions, les élèves de l'Ecole sont admirablement outillés pour effectuer toutes les mesures imposées notamment par le Label. Ainsi, lorsqu'ils prendront contact avec l'industrie, ils seront déjà un peu « dans le bain ». Et on ne saurait trop féliciter M. Eugène Poirot, l'actif directeur de l'E.C.T.S.F., qui met ainsi à la disposition de nos jeunes un laboratoire très moderne et supérieurement équipé.

## DISTINCTIONS HONORIFIQUES

Le Journal Officiel du 15 octobre a publié une liste importante de promotions dans l'ordre de la Légion d'honneur. Nous relevons avec plaisir les noms suivants de radios à qui cette distinction a été attribuée :

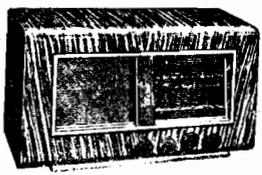
**Radiotélégraphistes volants.**  
LE BERRE (Lucien), mle 1514-L-28, premier maître, médaillé militaire du 1<sup>er</sup> janvier 1938; 16 ans 10 mois de services, dont 5 ans 3 mois à la mer. Trois fois cité

**Radiotélégraphistes.**  
CORBOLIOU (Jean), mle 110236-2, maître principal, médaillé militaire du 2 février 1932; 28 ans 9 mois de services dont 17 ans à la mer.  
PAUGAM (François), mle 110929-2, maître principal, médaillé militaire du 9 juillet 1930; 28 ans 8 mois de services, dont 12 ans 11 mois à la mer.

**Radiotélégraphistes volants.**  
DOUHET (Jacques), mle 1315-C?29, premier maître, médaillé militaire du 28 décembre 1937; 16 ans 2 mois de services; dont 15 ans 3 mois à la mer.  
BONTONNOU (Jacques), mle 131415-2, maître, médaillé militaire du 1<sup>er</sup> juillet 1935; 21 ans 8 mois de services, dont 19 ans à la mer. Deux fois cité.

**Radiotélégraphistes.**  
LE CALVE (Lucien), mle 111974-2, maître principal, médaillé militaire du 13 mars 1930; 29 ans 2 mois de services, dont 12 ans 10 mois à la mer.

(à suivre)



CONSTRUCTIONS RADIO-ELECTRIQUES

APPAREILS RECEPTEURS

6, rue Git-le-Cœur, PARIS-6

AMPLIFICATEURS TELEVISION

# OCEANIC

Tél. ODE. 02-88  
Métro : St-Michel et Odéon

PUBL RAPY

## AMATEURS

Vos montages ne marchent pas  
Voyez  
Ets H. L. T.  
42, Rue Descartes  
PARIS (5<sup>e</sup>) — Autobus 84  
TOUTES PIÈCES DETACHÉES



ne fréquence et ne la laissent pas passer, formant bouchon résonnant. Les circuits B1 et B2 sont accordés sur l'onde de moyenne fréquence — 4,5 kc/s. les circuits C1 et C2 sont accordés sur cette même fréquence + 4,5 kc/s. Il en résulte que l'ensemble, mis en série, des circuits B et C, laisse passer la moyenne fréquence avec une marge de 4,5 kc/s de part et d'autre de cette fréquence. Autrement dit, le filtre de bande laisse juste le passage à une

forme rectangulaire en laquelle réside la qualité essentielle du filtre de bande. Si bien qu'avec le transformateur de bande, l'affaiblissement à 9 kc/s de l'onde porteuse n'est guère que de 25, tandis qu'il peut atteindre 1.000 avec le filtre de bande. Ce dernier est donc, à égale fidélité de reproduction, incomparablement plus sélectif.

### Les montages antifading

Rappelons que l'évanouisse-

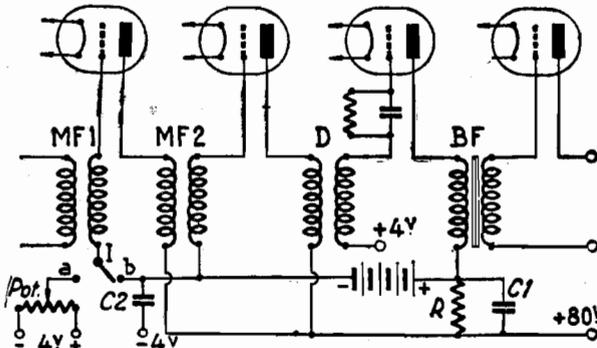


Fig. 120. — Application du dispositif antifading sur l'amplificateur moyenne fréquence au moyen de l'inverseur I commandant le potentiomètre. (Poste ST05 de P. Rigaux, système Lucien Chrétien.)

bande de modulation de 9 kc/s. On pourrait, bien entendu, réaliser sur le même principe des filtres pour 8, 7 ou même 6 kc/s seulement, qui seraient plus sélectifs, mais moins bons au point de vue musical.

Pratiquement, on utilise pour ces filtres de bande des bobines en nid d'abeille de 1.000 spires environ; les bobines A1 et A3, qui terminent les circuits, comptent chacune 2.000 spires. Les circuits sont accordés chacun avec précision sur leurs longueurs d'onde respectives, au moyen de condensateurs fixes de 0,2 à 1 millième de microfarad. Le circuit primaire, placé dans la plaque de la première lampe, comporte 800 spires environ. Pour éviter les réactions mutuelles de tous ces circuits à forte impédance, on place les bobines respectivement dans trois plans perpendiculaires, plan sagittal pour A, plan frontal pour B, plan horizontal pour C.

Aucune modification du récepteur ne s'impose, puisque le filtre de bande s'intercale purement et simplement à la place du dernier transformateur de moyenne fréquence. Comme il est possible que la présence du filtre de bande apporte un certain affaiblissement de l'audition, il est recommandé de remplacer la lampe habituellement employée en dernière moyenne fréquence par une lampe à grande résistance intérieure.

### Transformateurs de bande

Dans les superhétérodynes, on n'utilise pas toujours le filtre de bande, dont le prix de revient est assez élevé et la mise au point délicate. Mais on emploie fréquemment le « transformateur de bande ». On appelle ainsi un transformateur dont les primaire et secondaire sont accordés sur la moyenne fréquence au moyen de condensateurs fixes.

On obtient, de ce chef, une résonance plus aplatie au sommet que celle du simple circuit accordé, mais qui n'a pas la

ment des ondes, ou « fading », est un phénomène de nature météorologique ou cosmique. L'évanouissement affecte peu les ondes qui se propagent directement, par le trajet le plus court, entre la station d'émission et la station de réception. Il affecte au contraire beaucoup le rayonnement indirect, c'est-à-dire les ondes qui font, si l'on peut dire, l'école bulsonnière. Celles-là n'arrivent au poste récepteur qu'après un trajet en zig-zag

assez mouvementé, montant d'abord au ciel pour y subir sur la « couche de Heaviside », à quelques dizaines de kilomètres de hauteur, des réflexions ou réfractions qui les ramènent tout prosaïquement vers la terre.

Ces évanouissements sont généralement peu sensibles le jour et sur les ondes longues. Ils deviennent nombreux, accentués et fréquents, la nuit et sur les ondes moyennes, inférieures à 500 ou 600 mètres de longueur d'onde.

Pour combattre le « fading », on a recouru à divers procédés. A l'émission, on utilise de préférence des antennes verticales, qui favorisent le rayonnement des ondes dans le plan horizontal. Jusqu'à ce jour, on a surtout construit des antennes verticales ou en T, descen-

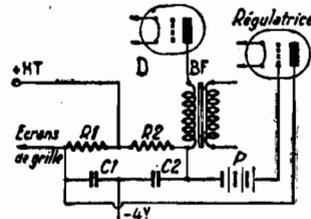


Fig. 121. — Branchement d'une lampe régulatrice modifiant la tension des écrans de grille. (D'après M. P. Rigaux.)

dant du traversier tendu entre deux pylônes. Depuis quelque temps, on a imaginé de remplacer l'antenne par un unique pylône isolé, qui joue le rôle d'émetteur d'ondes. Ainsi peut-on réaliser la meilleure antenne verticale et la plus efficace contre le « fading ».

Mais c'est surtout sur les récepteurs qu'on a cherché à

agir pour atténuer l'effet d'évanouissement. Il est bien certain que, pratiquement, il faut renoncer à régler à la main, par la commande du potentiomètre, les variations de volume de son, en suivant l'au-

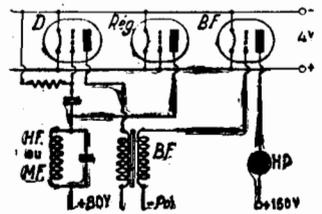


Fig. 122. — Autre montage de lampe régulatrice antifading. (Montage de M. Dupont.)

dition à l'oreille. Les variations du fading sont trop brusques pour qu'on puisse espérer arriver ainsi à un résultat acceptable. D'autre part, l'auditeur reste souvent désarmé par le manque de sensibilité de son récepteur.

Ces observations posent les principes essentiels de la méthode : 1. Disposer d'un récepteur suffisamment sensible, pour que l'audition reste convenablement perceptible, même pendant les périodes d'évanouissement ; 2. Imaginer un régulateur qui compense automatiquement l'affaiblissement des ondes.

Autrement dit, il s'agit de concevoir un dispositif qui modifie automatiquement la sensibilité des lampes amplificatrices. On peut songer, par exemple, à mettre à profit la variation de courant de plaque de la lampe détectrice pour commander l'amplification des lampes à moyenne fréquence dans un superhétérodyne.

A cet effet, dans le cas de la détection par courbure de la caractéristique de grille, on remplace le potentiomètre par un système compensateur automatique constitué par une pile de polarisation, une résistance et deux condensateurs fixes, comme l'indique la figure 120. On prend en général  $R = 8.000$  à  $10.000$  ohms,  $P = 40$  à  $72$  volts (pile de polarisation),  $C1$  et  $C2 = 2$  microfarads.

Le condensateur  $C1$  peut être supprimé ; mais, dans ce cas, la résistance est constituée par une partie fixe (10.000 ohms) et une partie variable (20.000 ohms) placées en série.

Lorsqu'on utilise des lampes à grille-écran et la détection par courbure de la caractéristique de plaque, moins sensible, on emploie un relais plus puissant, avec une lampe régulatrice à grande pente, faisant office de résistance variable (fig. 121). On prend alors  $R1 = 5.000$  ohms et  $R2 = 20.000$  ohms.

On a également proposé un dispositif plus simple, consistant, par exemple, à intercaler une lampe régulatrice entre le filament et le condensateur de détection. Aucune polarisation spéciale n'est nécessaire. La grille de la régulatrice est reliée au + 4 volts. Mais le retour de la résistance de détection de 1 mégohm se fait au - 4 V, et non au + 4 V, comme c'est ordinairement le cas (fig. 122) dans les anciens postes batteries.

(à suivre)

# Quelques bonnes affaires...

- Ecouteur pour poste galène ou à lampes fonctionnant parfaitement sans pavillon 75. »
- Ecouteur bonne qualité à pavillon .... 125. »
- Ecouteur à cornet, gde sensibilité, pouvant fonctionner comme petit H. P. sup. ou comme un micro aimant permanent. .... 250. »
- Micro chromé charbon (bonne qualité) .. 450. »

### PRIX DE GROS PAR 100 PIECES

Pour chaque commande, ajouter la somme de 15 francs pour frais de port et d'emballage

# RADIO M.J

19, RUE CLAUDE BERNARD (5<sup>e</sup>) PARIS  
6, RUE BEAUGRENELLE (15<sup>e</sup>) PARIS

PUBL. RABY

# UNE NOUVELLE SÉRIE DE TUBES D'EMISSION

PARMI les divers tubes d'émission présentés à l'Exposition du XXV<sup>e</sup> anniversaire de la Société des Radioélectriciens, on remarque une série « tout verre », fabriquée par Mazda, et qui présente l'intérêt d'une conception industrielle des plus modernes.

A l'occasion de cette présentation, la Compagnie des Lampes a bien voulu nous préciser l'origine de cette nouvelle fabrication, son objet et les résultats qu'elle a permis d'atteindre. Il s'agit de l'aboutissement d'études entreprises depuis longtemps, mais qui ont été singulièrement retardées par l'occupation allemande et n'ont pu voir le jour que depuis la Libération.

La nouvelle « série A » marque des progrès considérables sur les tubes d'anciennes fabrication, à la fois quant aux procédés de fabrication, quant aux performances et quant aux facilités d'exploitation.

La nouvelle fabrication se recommande par toute une série de caractères essentiels nouveaux. Disons, d'abord, qu'il s'agit d'une construction réellement industrielle, et non plus artisanale. C'est, peut-être, la plus grande différence avec la technique antérieure. Automatique, simple et robuste, cette construction a permis d'établir de grandes séries, se signalant par la qualité de fabrication et par l'économie.

Un autre caractère saute aux yeux : tous les tubes, depuis celui de 6 W jusqu'au gros de 15 kilowatts, sont rigoureusement homothétiques, c'est-à-dire semblables dans toutes leurs dimensions et formes. Ce n'est pas seulement « joli à l'œil ». Cette impression de régularité industrielle traduit des avantages plus profonds. Les pièces étant semblables, les mêmes outillages peuvent servir et ils sont rationalisés, ce qui n'avait encore jamais pu être obtenu pour les précédentes séries.

La rationalisation s'étend aussi, bien entendu, à la puissance des lampes. C'est-à-dire qu'à peu de chose près, ces différentes puissances s'échelonnent selon une progression géométrique de raison 2.

La plus petite ne fait que 6 watts. On trouve ensuite 12, 25, 50, 100, 250, 500, 1.000, 2.000, 4.000 et, à part, un tube de 15.000 watts.

Cette série comprend trois types de tubes : des triodes, des tétrodes, des pentodes.

Les anciennes ampoules étaient des chefs-d'œuvre de verrerie artisanale, avec des formes galbées et de superbes tubulures pour le départ des électrodes. A vrai dire, cette fabri-

cation est peu compatible avec le rendement qu'on prétend en tirer, surtout aux très hautes fréquences.

Dans les nouveaux tubes, la verrerie, très simplifiée, se compose de trois éléments : un fond, un tube cylindrique et un couvercle, tous trois soudés par la suite l'un à l'autre. Plus aucune opération de soufflage exigeant des spécialistes. Le fond constitue le pied filament-grille. Le couvercle, c'est le pied d'anode. Entre les deux, le raccord du manchon moulé.

On obtient ces pièces de verre par pressage de la pâte vitreuse à la sortie du creuset de fusion dans le moule où l'on a engagé les pièces de passage du courant. Le moule étant fait sur gabarit, les cotes sont respectées avec précision, notamment celles du centrage des électrodes. On obtient ainsi des pièces solides, dont la précision permet l'interchangeabilité.

La fixation des électrodes en plusieurs points directement sur leurs supports permet d'obtenir un montage indéformable et rigoureusement centré.

Les pertes sont réduites au minimum, par élimination de toutes les pièces isolantes, ponts de mica ou de stéatite, qui formaient jadis des entretoises intercalées entre les électrodes soumises à de fortes différences de potentiel à haute fréquence.

Pour réduire la capacité entre électrodes et l'inductance des connexions, les sorties de courant ont été multipliées, ainsi que les supports de grille et d'anode.

L'anode aboutit extérieurement à une bague qui, soudée sur les entrées de courant, assure un bon contact, très peu résistant, avec le circuit oscillant ou la ligne, et se comporte, en outre, comme un excellent radiateur de chaleur. Le queueot, dissimulé à l'intérieur de la bague, se trouve ainsi protégé par cette disposition.

Voici quels sont les avantages techniques qu'on retire de ce nouveau mode de fabrication des tubes :

D'abord, les nouvelles lampes se prêtent bien à la production des courants de très haute fréquence. En effet, la grille et l'anode ont leurs sorties multiples aux deux extrémités du tube. Leur capacité mutuelle se trouve ainsi réduite au minimum.

D'autre part, ces sorties, étant concentriques, peuvent être facilement connectées à un tube coaxial ou bien à une cavité résonnante, ce qui permet le fonctionnement aux très hautes fréquences, d'autant plus que les sorties multiples en parallèle réduisent l'inductance des connexions.

Les capacités interélectrodes, les pertes diélectriques dans les isolants sont réduites par l'élimination de toute entretoise isolante. Les électrodes sont simplement montées sur leurs supports, sans intermédiaire.

Jusqu'à ce jour, on ne connaissait de supports de lampes fabri-

qués en série que pour les tubes de réception. Voici qu'on en a mis au point, pour ces tubes d'émission, et c'est le fabricant de tubes lui-même qui les construit. C'est une heureuse innovation, car il est bien évident qu'il vaut mieux que le support et la lampe sortent de la même fabrique, parce que le fabricant de tubes est le premier intéressé à ce que ceux-ci aient un bon rendement et fonctionnent sans avatars.

La forme des « sockets », en couronne d'aluminium moulé et connexions dorées montées sur tige de quartz, a été étudiée conjointement avec celle des tubes, de manière à assurer une fixation souple, sans aucun risque de fêlure du pied. A cet effet, les pinces de contact présentent une fente radiale, qui permet les déplacements compatibles avec la dilatation. Cette disposition assure un refroidissement suffisant du pied et de l'ampoule, rien que par l'air ambiant. Grâce à la forme cylindrique du tube, il n'y a pas de déviation des filets d'air.

En somme, la nouvelle fabrication permet, sous une forme rationnelle, industrielle et compacte, d'obtenir les meilleures performances et le meilleur rendement. N'oublions pas de remercier l'industrie française qui, à nouveau, s'est classée en tête, avec une avance marquée sur la technique américaine.

Max STEPHEN.

**VOUS AUSSI POUVEZ GAGNER D'AVANTAGE DANS LA RADIO ELECTRICITE 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 SPECIALE N'EST DEMANDEE** 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, saine et très rémunératrice.

**UN POSTE T. S. F. CONFORME A VOS ETUDES**  
 DEVEZ RAPIDEMENT, par CORRESPONDANCE  
 RADIO-TECHNICIEN DIPLOME  
 ARTISAN PATENTE  
 SPECIALISTE MILITAIRE  
 CHEF-MONTEUR Industriel et Rural  
 Situations lucratives, propres, stables  
 (Réparations dommages de guerre)

**INSTITUT NATIONAL D'ELECTRICITE et de RADIO**  
 3, Rue Laffitte - PARIS 9<sup>e</sup>

Demandez notre guide gratuit n° 34 et liste de livres techniques

## BRODERIES ELECTRIQUES

On a récemment inventé des procédés permettant de remplacer le tissage, la broderie et autres opérations classiques par des applications électriques sur les tissus, qui peuvent être utilisées aussi bien pour les étoffes d'habillement que pour celles d'ameublement.

L'étoffe à traiter est recouverte, totalement ou partiellement, d'une couche adhésive, puis passe dans un champ électrostatique. Au-dessous, dans le même champ, se déroule parallèlement une courroie convoyeuse, chargée de fibres, en tas ou en vrac. Ces fibres reçoivent une charge électrique de même signe que l'électrode devant laquelle elles passent. A leur passage, elles subissent une répulsion, qui les projette contre le tissu, auquel elles adhèrent. L'étoffe est ensuite séchée et traitée. On peut obtenir l'équivalent des broderies en limitant l'adhésif, pour former des dessins conformes à un patron. Cette méthode de broderie électrostatique est susceptible de trouver de multiples applications.

# LES UNITÉS GÉOMÉTRIQUES

Les unités géométriques se répartissent en quatre catégories : les unités de longueur (que nous avons étudiées), les unités de surface, les unités de volume et les unités d'angles.

## UNITÉS DE SURFACE

Une surface est le produit de deux longueurs.

Le symbole d'une surface est S ou s. On a  $S = L \times L = L^2$ .

L'unité CGS de surface est le centimètre carré, dont l'abréviation est  $cm^2$ ; c'est la surface contenue dans un carré de 1 centimètre de côté.

Les unités pratiques sont :

- Le kilomètre carré, dont l'abréviation est  $km^2$ ;
- L'hectomètre carré :  $hm^2$ ;
- Le décamètre carré :  $dam^2$ ;
- Le mètre carré :  $m^2$ ;
- Le décimètre carré :  $dm^2$ ;
- Le centimètre carré :  $cm^2$ ;
- Le millimètre carré :  $mm^2$ ;
- L'hectare : ha, qui vaut 1 hectomètre carré, soit 10.000 mètres carrés;
- L'are : a, qui vaut 1 décamètre carré, soit 100 mètres carrés;
- Le centiare : ca, qui vaut 1 mètre carré.

Ces trois dernières unités sont utilisées dans les mesures des terrains.

Avant l'application du système métrique, on utilisait en France les unités ci-dessous :

- La toise carrée, qui valait 3,79874  $m^2$ ;
- Le pied carré, qui valait 0,105521  $m^2$  (c'était la 36<sup>e</sup> partie de la toise carrée);
- Le pouce carré, qui valait 7,3278  $cm^2$  (c'était la 144<sup>e</sup> partie du pied carré);
- La ligne carrée, qui valait 0,05089  $cm^2$  (c'était la 144<sup>e</sup> partie du pouce carré);
- Le point carré, qui valait 0,03536  $mm^2$  (c'était la 144<sup>e</sup> partie de la ligne carrée);
- La perche de Paris, qui valait 34,1887  $m^2$  (c'était la surface d'un carré ayant 18 pieds de côté);
- L'arpent de Paris, qui valait 3416,87  $m^2$  (c'était 100 perches de Paris);
- La perche des Eaux et Forêts, qui valait 51,0719  $m^2$  (c'était la surface d'un carré ayant 22 pieds de côté);
- L'arpent des Eaux et Forêts, qui valait 5107,198  $m^2$  (c'était 100 perches des Eaux et Forêts).

## UNITÉS DE VOLUME

Un volume est le produit de trois longueurs.

Le symbole du volume est V.

On a  $V = L \times L \times L = L^3$ .

L'unité CGS de volume est le centimètre cube, dont l'abréviation est  $cm^3$ , et qui est le volume contenu dans un cube de 1 centimètre de côté.

Les unités pratiques de volumes sont :

- Le mètre cube, dont l'abréviation est  $m^3$ ;
- Le décimètre cube :  $dm^3$ ;
- Le centimètre cube :  $cm^3$ ;
- Le millimètre cube :  $mm^3$ ;
- L'hectolitre, dont l'abréviation est hl;
- Le décalitre : dal;
- Le litre : l, qui vaut 1 décimètre cube;
- Le décilitre : dl;
- Le centilitre : cl;
- Le millilitre : ml, qui vaut 1 centimètre cube;
- Le microlitre :  $\mu l$ , qui vaut 1 millimètre cube.

Ces unités sont utilisées dans la mesure des liquides.

— Le décastère, dont l'abréviation est *dst*;

— Le stère ; st, qui vaut 1 mètre cube;

— Le décastère : *dst*.

Ces unités sont utilisées dans la mesure des bois.

Avant l'application du système métrique, on utilisait en France :

- La toise cube, qui valait 7,40389  $m^3$ ;
- Le pied cube, qui valait 34,2677  $dm^3$  (c'était la 216<sup>e</sup> partie de la toise cube);
- Le pouce cube, qui valait 19,8368  $cm^3$  (c'était la 1728<sup>e</sup> partie du pied cube);
- La ligne cube, qui valait 0,1148  $cm^3$  (c'était la 1728<sup>e</sup> partie du pouce cube);
- Le point cube, qui valait 0,00664  $mm^3$  (c'était la 1728<sup>e</sup> partie de la ligne cube);

Ces unités étaient utilisées pour la mesure de volumes quelconques.

- Le muid, qui valait 268,2144 litres;
- La feuillette, qui valait 134,1072 litres (c'était la moitié du muid);
- Le quartaud, qui valait 67,0536 litres (c'était la moitié de la feuillette);

- Le setier, qui valait 7,4504 litres (c'était la 9<sup>e</sup> partie du quartaud);
- La pinte, qui valait 0,9313 litre (c'était la 8<sup>e</sup> partie du setier);
- La chopine, qui valait 0,4657 litre (c'était la moitié de la pinte);

- Le demi-setier, qui valait 0,2328 litre (c'était la moitié de la chopine);
- Le poisson, qui valait 0,1164 litre (c'était la moitié du demi-setier);

- La roquette, qui valait 0,0291 litre (c'était le quart du poisson);

Ces unités étaient utilisées pour la mesure des liquides.

- La corde des Eaux et Forêts, qui valait 3,538  $m^3$  (ou 112<sup>e</sup> pieds cubes);
- La vote, qui valait 1,919  $m^3$  (c'était la moitié de la corde, soit 56 pieds cubes).

Ces unités étaient utilisées pour la mesure des bois.

## UNITÉS D'ANGLES

Un angle est la portion d'espace comprise entre des lignes ou des plans qui se coupent.

L'unité CGS est l'angle droit, dont le symbole est D; c'est l'un des quatre angles formé par deux perpendiculaires.

Les unités pratiques sont :

- Le grade, dont l'abréviation est gr (c'est la 400<sup>e</sup> partie de la circonférence, c'est-à-dire la 100<sup>e</sup> partie de l'angle droit =  $D/100$ );
  - Le degré ou minute centésimale, dont l'abréviation est *dgr* (c'est la dixième partie du grade);
  - Le centigrade ou seconde centésimale, dont l'abréviation est *cgr* (c'est la centième partie du grade ou la dixième partie du degré);
  - Le degré, dont l'abréviation est *d* ou ° (c'est la 360<sup>e</sup> partie de la circonférence, c'est-à-dire la 90<sup>e</sup> partie de l'angle droit);
  - La minute d'angle ou minute sexagésimale, dont l'abréviation est *m* ou ' (c'est la 60<sup>e</sup> partie du degré);
  - La seconde d'angle ou seconde sexagésimale, dont l'abréviation est *s* ou " (c'est la 3.600<sup>e</sup> partie du degré, c'est-à-dire la 60<sup>e</sup> partie de la minute sexagésimale);
  - Le radian, qui est l'angle dont l'arc est égal au rayon;
- La circonférence vaut donc  $2\pi$  radians. L'angle droit vaut  $\pi/2$  radian.

A. P. PERRETTE.

# INFORMATIONS

## ● RECTIFICATION

Dans notre numéro 776, page 15, deux articles portent la signature d'un de nos lecteurs, M. E. Gallizia. Il s'agit en fait d'une erreur passée inaperçue à la correction. En réalité, l'article sur la télévision américaine est dû à notre collaborateur R. Warner.

M. E. Gallizia nous a, d'ailleurs, adressé spontanément une lettre spirituelle remettant les choses au point.

## ● LES AUDITEURS DU NORD RECLAMENT...

L'association de Radiophonie du Nord nous prie de publier cette protestation :

De nombreux auditeurs se plaignent de la composition actuelle des programmes français.

Certes, depuis la Libération, la qualité de ceux-ci s'est certainement améliorée, en particulier en ce qui concerne les concerts classiques, qui sont excellents. Mais lorsque l'auditeur se retourne vers les stations d'Angleterre, de Belgique, de Suisse, etc., et surtout vers Luxembourg, il mesure tout ce qu'il manque comme entrain, esprit et vivacité aux stations françaises.

Pourquoi nous produit-on des « Vedettes » qui sont consacrées par autre chose que par le mérite ? Pourquoi nous inflige-t-on des pièces théâtrales idiotes, baroques ou cyniques ou qui n'ont rien de familiales ? Pourquoi prive-t-on toujours nos stations régionales des heures d'écoute favorables ? Pourquoi a-t-on aggravé leur situation lors des soi-disant améliorations du 6 octobre ?

Nous n'aurons de cesse que nous n'ayons obtenu satisfaction sur ces points primordiaux.

## ● CHEZ LES RADIOELECTRICIENS.

La Société des Radioélectriciens, qui a si brillamment manifesté son activité par l'Exposition de son 25<sup>e</sup> anniversaire, vient de reprendre ses travaux de commissions, notamment par une communication de M. Blanc-Lapierre, Ingénieur à la Radiodiffusion, sur l'analyse spectrale dans les phénomènes de fluctuations, et par une autre de M. R. Barthélémy sur les récents progrès dans les caméras de prise de vue de télévision. De prochaines communications suivront bientôt sur les progrès des pièces détachées.

## ● LA CHINE TERRE D'ELECTION DE LA RADIO

Les pays vierges sont ceux où la radio rend le plus de services. Tel est aussi le cas d'un très vieux pays comme la Chine, parce que la guerre qui y sévit depuis des décades y a sacrifié toutes les lignes de télécommunications. Il ne reste que le fil de Peiping à Tientsin. Toutes les autres lignes ont dû être remplacées par des liaisons radioélectriques. L'Etat a commandé quatre stations mixtes de téléphonie et de télégraphie pour les seules communications intérieures de la Chine. Ces postes pourront être télécommandés à plus de 50 km. de distance.

Pour recevoir une réponse par lettre individuelle, nos correspondants doivent obligatoirement :

1° Joindre à leur demande une enveloppe timbrée portant leur adresse.

2° Accompagner cette demande d'un mandat de 50 fr. Pour l'établissement d'un schéma de récepteur, ne joindre que l'enveloppe timbrée portant l'adresse du destinataire ; le tarif varie évidemment selon l'importance de travail.

En ce qui concerne les réponses par l'intermédiaire du journal, nous ne pouvons fixer aucun délai. Il est absolument inutile de demander une réponse « dans le prochain numéro » ; nous respectons l'ordre chronologique de réception des questionnaires.

Le prix des lampes de T.S.F.

Réponse à M. Victoire, à Littry (Calvados)

Le tarif des lampes indiqué dans notre n° 776 du 15 octobre 1946 nous a été communiqué par le Syndicat des fabricants français de lampes. Renseignements pris, ce tarif concernait les prix de gros au 1<sup>er</sup> août 1946. Actuellement, les prix départ usine pour revendeurs seraient les suivants :

ECH3 : 388 fr. au lieu de 197.  
EL3 : 233 fr. au lieu de 156.  
1883 186,50 au lieu de 101.  
47 : 273 fr. au lieu de 226.  
5Y3 : 200 fr.  
CBL1 : 468 fr.

Comment adjoindre un contrôle de tonalité à un récepteur qui n'en comporte pas ?

M. GUILLERMARD, La Flèche.

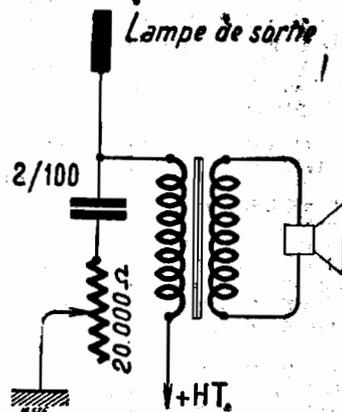
L'expression « contrôle de tonalité » est tout à fait impropre, ainsi que nous le faisons remarquer par ailleurs (réponse à M. Gambert). En réalité, il s'agit de commande de timbre. Contrôler, d'après le Larousse, signifie : inscrire sur le contrôle, vérifier, etc... On ne voit pas bien ce que vous « véri-

LA TECHNIQUE DE  
**L'ELECTRICITE**  
à la portée de tous

Une méthode entièrement nouvelle permet d'apprendre par correspondance l'électricité sans nécessiter aucune connaissance en mathématiques. Quelques heures de travail par semaine suffisent pour connaître à fond en moins d'un an la technique de l'électricité ainsi que toutes ses applications. Demandez la documentation 60 D à l'Ecole Pratique Supérieure, 222, Bd Péreire, Paris 17<sup>e</sup> (joindre 6 fr. en timbres).

fiez » en agissant sur le curseur d'un potentiomètre !

Quant à la tonalité, toujours d'après le Larousse, c'est la « qualité d'un morceau de musique écrit dans un ton déterminé » ; pour la modifier, il faut faire une transposition. Et là encore, on ne voit pas bien le potentiomètre remplir cet office.



En réalité, quand vous manœuvrez le curseur (figure), vous faites plus ou moins varier l'effet de shunt sur le primaire du transfo de sortie ; les aiguës se trouvent plus ou moins dérivées, et le timbre général de l'audition est rendu plus ou moins grave. Ce dispositif n'est pas autre chose qu'un étouffeur variable d'aiguës, et il faut beaucoup de bonne volonté pour le baptiser « commande de timbre ».

Néanmoins, le langage de l'amateur veut que, par ce terme, on entende le montage que nous venons d'indiquer. Le condensateur est généralement de 0,05 à 0,2 µF, le potentiomètre faisant quelques dizaines de milliers d'ohms.

E. J.

Comment peut-on monter un haut-parleur supplémentaire sur un récepteur ? Mon appareil ne comporte aucune prise spéciale, et je désire ajouter ce haut-parleur avec un minimum de complications.

M. GAMBERT, Châlons-s.-Marne.

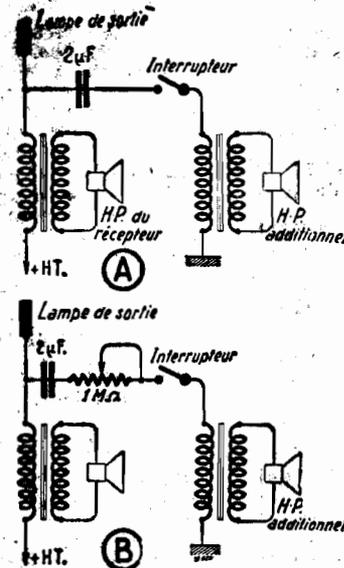
Cette question est assez intéressante et mérite quelques commentaires généraux.

La plupart du temps, pour monter un haut-parleur additionnel, on place celui-ci en parallèle sur le reproducteur déjà existant. Mais, pour éviter d'appliquer la haute tension au primaire du transfo de sortie de ce haut-parleur additionnel, on intercale en série un condensateur de forte capacité présentant une impédance très faible aux plus basses fréquences. Etant donné qu'au point de vue alternatif, l'impédance de l'électrolytique de sortie est petite par rapport à la charge du premier reproducteur, il est indifférent de relier la seconde extrémité du primaire

du second transfo au + HT ou à la masse ; la seconde solution est adoptée, pour la raison indiquée ci-dessus, ce qui conduit au schéma A. L'interrupteur a évidemment pour objet de mettre hors circuit le haut-parleur additionnel, lorsqu'on ne désire pas l'utiliser.

Si on désire régler indépendamment la puissance du second haut-parleur sans toucher au poste, il faut intercaler en série un potentiomètre de valeur élevée. Cette disposition aboutit à la figure B, sur laquelle la valeur du potentiomètre est, d'ailleurs, quelque peu générale. On peut se contenter de 50 à 100.000Ω. Naturellement, la manœuvre du curseur se traduit par un effet de commande de timbre, ce que d'ailleurs désignent sous le nom affreux de « contrôle de tonalité » !

Telles sont les deux solutions que nous conseillons à M. Gambert, puisqu'il désire apporter un minimum de complications à son montage.



Mais il convient de remarquer que, techniquement, bien qu'étant d'un emploi courant, ces deux solutions sont aussi peu recommandables l'une que l'autre.

En effet, une lampe de sortie est prévue pour une impédance de charge déterminée ; si on s'écarte trop de la valeur conseillée, la distorsion devient importante aux fortes puissances. Quand on associe deux haut-parleurs comme sur la figure A, leurs impédances se composent en parallèle, et la charge du tube varie notablement. Donc, il faudrait un transfo de sortie spécial à prises pour tourner la difficulté. Le calcul est simple ; soit P la puissance délivrée par l'étage final. Si la charge est représentée par une résistance pure R, il y a aux bornes du primaire une tension :

$$E \text{ eff} = \text{racine de } PR.$$

Et de même, en appelant P1 et P2, R1 et R2 les puissances

appliquées aux haut-parleurs et leurs impédances (toujours assimilées à des résistances pures), on a :

$$E1 \text{ eff} = \text{racine de } P1 R1$$

$$E2 \text{ eff} = \text{racine de } P2 R2$$

La somme P1 + P2 est inévitablement inférieure à P, le rendement n'étant pas de 100 %.

E. J.

1° Désirant me construire un lampemètre, je désirerais quelques renseignements complémentaires.

Je possède assez de milli et microampèremètres pour mettre un appareil de mesure à chaque électrode de la lampe à essayer, mais je voudrais savoir comment essayer les valves bipaires « chaque élément séparément », chauffage direct ou indirect.

2° Sur le lampemètre décrit récemment dans le H. P., comment contrôler les tubes à chauffage direct ? Suffit-il de connecter une borne filament à la borne cathode ?

M. J. BRIARD — Chadeniers.

1° Il suffit de prévoir un inverseur unipolaire à deux directions pour appliquer la tension alternative séparément sur l'une et l'autre plaque.

2° Oui, il suffit de connecter une borne filament à la borne cathode, puisque, dans les tubes batteries, le filament sert précisément de cathode.

1° Pourquoi deux résistances de même valeur en ohms peuvent-elles avoir deux valeurs différentes en watts ?

2° Est-il possible de construire des résistances d'une valeur donnée en watts ?

M. LAJONIE, La Rochelle.

1° Deux résistances de même valeur ohmique peuvent avoir été prévues pour des puissances différentes. Cela tient à ce qu'elles sont destinées à être placées dans deux circuits traversés par des intensités différentes. Or, en vertu de la loi d'Ohm, le produit de la différence de potentiel aux bornes de la résistance par l'intensité qui la traverse donnant la puissance dissipée, il est normal que, pour des résistances égales, pour des intensités différentes, les valeurs en puissance (watts) ne soient pas les mêmes.

2° Non seulement il est possible de construire des résistances connaissant la puissance pour laquelle elles sont destinées, mais c'est ce qui se fait pour chaque type. Une résistance est toujours marquée de la façon suivante : 400 ohms-1 watt, par exemple ou 150.000 ohms-1/2 watt.

R. B.

Monsieur A. Maurice, Electricité Générale, à Saint-Mathurin (M.-et-L.), nous informe qu'il possède deux 39 et qu'il en tient une à la disposition de Monsieur Chabannes, de Clermont-Ferrand. Nous prions donc ce dernier lecteur, dont nous n'avons pas l'adresse complète, de bien vouloir se mettre directement en rapports avec Monsieur

Pourriez-vous me donner les caractéristiques du tube Valvo 4654-01/ N° 183, que je n'ai pu découvrir sur aucun lexique de lampes ?

M. WEISS, Bar-le-Duc.

Le tube 4654 est du type pentode et est utilisé en amplification push-pull classe AB ou B. Il est chauffé sous 6,3 volts — 0,9 A et demande une tension anodique de 400 à 600 volts, pour une consommation variant de 2 x 25 à 2 x 45 mA ; il faut appliquer 400 à 425 volts à la grille écran pour une tension négative de grille G1 comprise entre 31 et 37 volts.

La résistance interne est de 30.000 ohms, la pente de 6. La résistance de charge de 10.000 ou 5.000 ohms, suivant la classe. La résistance de cathode doit être de l'ordre de 315 ohms.

En classe AB, on obtient une puissance de 25 à 52 watts pour 4 % de distorsion ; en classe B, 69 watts modulés, pour une distorsion de 5,2 %

R. B.

1° Quel type de lampe pourrais-je utiliser pour obtenir en même temps le redressement du courant et l'amplification BF ?

2° Quelles formalités faut-il accomplir pour être versé dans les Transmissions de l'Armée ?

M. MAZELPEUX, Agen.

1° Plusieurs types de lampes multiples assurent à la fois le redressement et l'amplification BF ; nous vous indiquons les principaux : 12 A 7, 25 A 7, 32 L 7, 70 A 7, 70 L 7, 117 P 7 ; nous nous permettons d'attirer votre attention sur le fait que ces tubes sont pratiquement introuvables sur le marché.

2° Renseignez-vous à la gendarmerie ou au bureau de la place d'Agen.

R. B.

### Consultations techniques verbales

Chaque samedi, de 14 h. 30 à 16 h. 30 à nos bureaux, 25, rue Louis-le-Grand (Métro Opéra), notre collaborateur Roger BOUVIER se tiendra à la disposition de nos lecteurs ayant besoin d'un renseignement, d'un conseil technique.

Vivement intéressé par votre étude sur le calcul des bobinages, je crois devoir vous signaler une erreur dans le numéro 775, page 13, colonne de gauche

Dans le paragraphe H, mesure de la self-induction, il est écrit :

$$(L + 1) c = LC \quad (1)$$

$$1 = L \times \frac{C-c}{c} \quad (2)$$

Or, en partant de (1), je trouve :

$$L + 1 = \frac{LC}{c} \quad (3)$$

$$1 = \frac{LC}{c} - L \quad (4)$$

J'espère que vous rectifierez cette erreur dans un prochain numéro.

B. H. — Montivilliers.

Mille regrets, mais il n'y a aucune erreur dans la formule 2... et celle que vous obtenez revient exactement au même. En effet, en remplaçant L par la

$$\text{quantité égale } \frac{Lc}{c}, \text{ on a :}$$

$$1 = \frac{LC}{c} - \frac{Lc}{c}$$

et en mettant L en facteur au numérateur, on retrouve la formule donnée par notre collaborateur.

E.-J.

Pouvez-vous me donner le brochage et les caractéristiques du tube cathodique Sylvania 3BP1 ?

M. BACHELET, 120, avenue d'Epervay, Reims (Marne)

Nous regrettons vivement de ne pouvoir vous donner satisfaction, mais nous ne possédons pas les caractéristiques demandées. Peut-être un de nos lecteurs en possession de ces renseignements aura-t-il l'amabilité de vous les faire parvenir directement.

Veillez avoir l'obligeance de m'indiquer les valeurs de résistance d'anode, résistance écran et résistance de polarisation à adopter pour un tube EF9 monté en amplificatrice BF (HT : 250 volts) ?

M.-J. GUICHARD, Sainte-Maure.

Nous pensons que vous désirez utiliser ce tube EF9 en pré-amplificatrice BF, et nous vous donnons ci-dessous les valeurs à adopter pour un rendement optimum :

Résistance de charge : 0,1 MΩ  
Résistance d'écran : 0,35 MΩ  
Résistance de cathode : 2.500 ohms,

il y a lieu de prévoir une capacité de 0,1 μF entre écran et cathode, une seconde capacité de 200 pF entre plaque et cathode, et de découpler la résistance de cathode par un condensateur électrochimique de 10 μF

R. H.

## Petites ANNONCES

75 fr. la ligne de 33 lettres, signes ou espaces

Nous prions nos lecteurs de bien vouloir noter que le montant des petites annonces ne doit pas être adressé au Haut-Parleur, mais à la Société Auxiliaire de Publicité, 142, rue Montmartre, Paris (2°).

C. C. P. : Paris 3793-60

Ex. Prisonnier, cherch. gérance radio élect. banl. prov. Ecr. : CANNAUX 6, r. Voltaire, Sevran (S.-et-O.)

Vds, lamp. émis., transf. H.T., conds, selfs filt. H.T., RCV O.T.C., H.P. 25W mod., lamp. 2V batt. V. d. STRAETEN, Le Kerguillo à Bohars (Finistère).

Ex. P. G., diplômé cherch. pl. mont. dépan. radio, déb. prat. Ecr. : RIGAUULT M., 48, r. d'Enghien, Groslay (S.-et-O.)

Recherche, 6A7 neuve. Faire offre, ROSSETTO, 8, r. L. Plantier, Bron (Rhône).

Vds, appar. mes. neufs; lamp. MB 6.500; Wattm. « Bplex » 5.500; Hét. Itax 3.000. Mat. occ. pr amateurs. G. ROUSSEL, T.S.F., Cléry-s-Somme.

Radiotech., av. atel. cent. Paris, dem. trav. dom. ou collab. av. prof. ayant client. M. GUY. — ANJ. 34-53.

Transformation, app. mes. 1<sup>re</sup> marque Bobinage de cadres et ts trav., réparation, délai 10 jrs. Trav. gar. ETS SEGUIER, 43, r. Fécamp, Paris 12

Vds, mat. divers : lampes allem., améric.; câbles s/s caout., 4 cond. 20/10; mic.; comm. 12/250; vib. 6 et 12V; H.P. bireflex Ferrivox 15 W.; transf.; ében.; cond.; liste ctre 3 fr. SCIER, 73, bd Pasteur, La Courneuve

Vds, commut. alim. 110 Débit : 110 alt. 1,5 A.; plusieurs combi. en alt. VEROLLET, 10, rue Bleue, Paris.

## SURDITE

ENTENDRE, ENTENDRE, sans fil, ni pile avec vos oreilles. — Bourdonnements, vertiges supprimés. Demandez D. T. CENTRE ACOUSTIQUE DE FRANCE 5, r. Tronchet, Paris 8° - Env. broch. 15 fr

## Horoscope scientifique

Etes-vous né entre 1882 et 1932 ?... Oui ? Alors saisissez votre chance. Env. date et lieu de naissance, envel. timbrée et 50 fr. Professeur VALENTINO, Serv. B H I. Boîte postale 297, CAEN (Calvados). Vous serez stupéfié.

## GRANDIR

de 10 à 20 cm., devenir élégant, svelte ou FORT. Succès garanti. Env. not. du procédé breveté, discret c. 2 t. Institut Moderne n° 46, Annemasse (Hte-Savoie).

Avec vos billets improductifs  
Achetez  
dès maintenant  
DES BONS DE  
LA LIBÉRATION

à intérêt progressif  
Remboursables à vue sans aucune formalité au bout de six mois

## SOUS 48 HEURES

vous recevrez votre commande

MAIEKIEL « TELEFUNKEN » IMPEC-CABLE, jusqu'à épuisement du stock. AMPLIS 20 WATTS, montés avec du matériel de premier ordre. Lampes utilisées : 2 AL5-1 AZ 11, transfo de 200 millis avec disjoncteur automatique pour éviter tous courts-circuits. Cet appareil est entièrement blindé. Il est livré avec la lampe AZ 11 (il ne nous est pas possible de livrer les 2 AL5). Poids : 10 kg 300.  
Prix ..... 7.000  
LAMPES « TELEFUNKEN » correspondant à « Philips E 446 ». 350 MICROPHONE, fidélité et reproduction incomparables, présentation luxueuse, forme ogive. Boîtier en laiton chromé avec pattes de fixation.  
Prix ..... 1.875  
TRANSFO spécial ..... 150  
LE MEME MODELE A MANCHE pour public-adresse ou autres emplois. Même prix.

### QUELQUES BELLES AFFAIRES

PLAQUETTES à résistances en carton bakéïsi, munies de 22 cosses à souder. Longueur 105 mm, largeur 55 mm. Prix ..... 20  
MANIPULATEURS, montage tout cuivre, très robustes et réglables. 350 MICROPHONE RADIO - AVIATION, sensibilité extrême, reproduction incomparable. Prix, complet avec transfo. spécial ..... 1.200 (Quantité limitée.)

### EXCEPTIONNEL quantité limitée

FIL 4 conducteurs de 12/10 sous caoutchouc recouvert d'une gamme de papier étams et d'une tresse blindée. Diamètre total 11 mm. Ce cordon est pratiquement inusable. Convient : 1° pour sonorisation ; 2° descente antenne antiparasites ; 3° installation moteur, réchauds électriques, etc. Le mètre ..... 28

### TRES IMPORTANT

Avez-vous construit votre Contrôleur Universel ?... NON ! Alors demandez d'urgence à CIRQUE-RADIO de vous exécuter le schéma et la liste du matériel nécessaire à sa construction. Prix de revient de l'ensemble. 3.275 Schéma-notice contre 6 fr. en timbres.

### ATTENTION

Une affaire exceptionnelle... Transfo 110-220 volts. Haute tension, 329 v.-364 v.-398 v.-433 v. avec facilité d'ajouter un enroulement de chauffage de 2-4 ou 6 volts. Débit 150 millis. Poids du transfo : 2 k 900. Prix ..... 475

### QUELQUES LAMPES...

MADZA en boîtes cachetées d'origine B 405-B 409 ..... 200  
E 409 ..... 300  
AZ11 remplace 506-1.561-AZ1, livrée avec son support ..... 250

### 2 ARTICLES RARES

MOTEUR TOURNE-DISQUES 110-130 volts, alternatif 50 périodes en carter blindé avec plateau de 30 cm. .... 4.750  
BRAS DE PICK-UP, très léger, puissance poussée au maximum, reproduction intégrale, musicalité extrême. Modèle réversible facilitant la pose de l'aiguille ..... 1.115

### VOICI LA SAISON !...

Vu le succès remporté l'année dernière par notre couverture chauffante et les nombreuses demandes qui nous parviennent, nous avons le plaisir de mettre à nouveau à la disposition de notre nombreuse clientèle, le même modèle de COUVERTURE CHAUFFANTE, en tissu molletonné, résistance spéciale à faible consommation (35 watts) complète avec cordon et fiche. Prix ..... 410

## CIRQUE - RADIO

24, Bd des Filles-du-Calvaire PARIS (XI°)

Métro : St-Sébastien-Froissart et Oberkampf

Tous ces prix s'entendent port et emballage en plus. Expéditions immédiates contre remboursement ou mandat à la commande.

# Quelques appareils indispensables aux Dépanneurs

## POLYMEASUREUR



Pour les mesures suivantes :  
**MESURE DES TENSIONS** : 5 sensibilités • **MESURE DES INTENSITÉS** : 9 sensibilités • **MESURE DES RESISTANCES** : 6 sensibilités • **MESURE DES CAPACITÉS** : 4 sensibilités • **MESURE DE LA TENSION DE SORTIE D'UN POSTE RADIO** : 4 sensibilités • **MESURE DIRECTE EN DECIBELS DE L'AMPLIFICATION TOTALE D'UNE INSTALLATION** de -10 à +10 décibels pour les 4 sensibilités de tension 25-10-50 250 volts. Prix ..... **14.500**

## GENERATEUR A 45 « SUPERSONIC »



Oscillateur HAUTE FREQUENCE EN MONTAGE « Feed Back » de 100 kcs à 30 Mcs sans trous (3.000 m. à 10 m.), modulé à 400 périodes par la plaque. Atténuateur par potentiomètre blindé, alimentation tous courants entièrement isolée du coffret et du circuit de sortie. Réalisé pour le dépannage et l'étalonnage rap. des récepteurs de radio. Cet appareil est d'un transport facile. Prix ..... **7.750**



BRAS DE PICK-UP.  
 Prix sur demande.

**MOTEUR TOURNE-DISQUES** entièrement blindé, très puissant. Plateau de 30 cm. Alternatif 110 et 220 volts. Moteur robuste et silencieux. Prix sur demande.



### SURVOLTEUR-DEVOLTEUR

Appareil indispensable dans tous les cas où un voltage précis est obligatoire ou pour éviter la détérioration de lampes ou d'appareils. (Appareils de cinéma ruraux, bonne utilisation des petits moteurs universels, etc.).

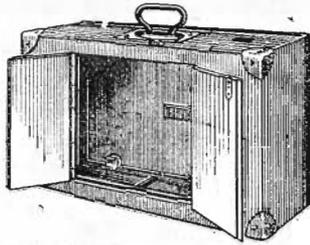
Appareil de construction robuste. Existe en 3 capacités : 1.200 - 1.600 et 2.000 watts et permet toutes les combinaisons pour l'utilisation de tous les voltages alternatifs 50 périodes compris entre 90 et 220 volts.

Poids de 14 à 18 kg environ suivant modèle. Encombrement : 41,5 x 26 x 22.  
 Prix sur demande

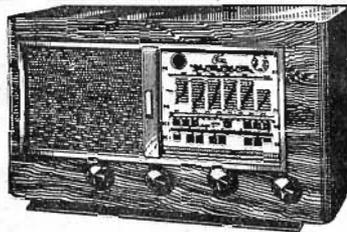
### SUPER-MULTIMETER V 48

4 appareils en un seul • 48 sensibilités • Résistances en 4 gammes : 0,1 ohm à 10 mégohms • Condensateurs en 4 gammes 100 cm à 10 microfarads • Volts continus et alternatifs jusqu'à 3.000 volts • Milliampères continus et alternatifs jusqu'à 3 ampères.  
 Microampèremètre 0 à 300. Prix ..... **13.850**

## Occasion exceptionnelle

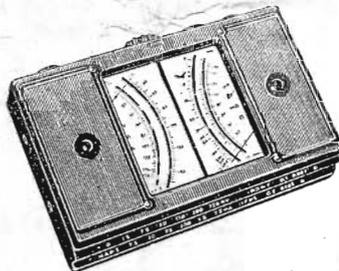


VALISE PORTABLE, bois super-léger convenant à de multiples usages : pour postes batterie ou secteur boîte outillage, appareil de mesure et plusieurs autres utilités. Comporte 2 portes avec ressort automatique, derrière s'ouvrant par charnière. Angles renforcés. Dimensions extérieures : 450 x 310 x 185 m.m. Avec poignée. Pris en magasin ..... **175**



NOUVEAU RECEPTEUR « GRAND SUPER », 6 lampes y compris l'œil magique bénéficiant des derniers progrès de la technique : 3 gammes d'ondes (OC-PO et CO), nouveaux bobinages à fer, anti-fading à grand effet, prises pour PU et HP supplémentaires. Dynamique, de 21 cm, assurant une musicalité parfaite. Lampes utilisées : 6A8-6K7-6Q7-6V6-5Y3-6AF7. Dimensions : 535 x 300 x 250 m/m. Poids 9 kgs. Fonctionne sur courant alternatif 110/220 volts. Prix homologué (complet en ordre de marche, toutes taxes comprises et franco de port et emballage). **9.900**

## POLYMETRE TYPE 24



Appareil de mesure comportant deux galvanomètres : Galvanomètre de gauche pour les mesures de tensions et d'intensités. Galvanomètre de droite pour les mesures de résistances et de capacités. Fonctionne sur courants alternatif et continu. Protection des galvanomètres par volets métalliques. Prix ..... **9.500**

**MICROAMPEREMETRE** de 0 à 500 à cadre mobile, pivotage sur rubis avec correcteur de température et miroir antiparallaxe.



Remise à zéro. Cadran 100 m/m.  
 Prix ..... **1.990**

**MILLIAMPEREMETRE** à cadre mobile de 0 à 1. Miroir antiparallaxe. Remise à zéro. Cadran 100 m/m. .... **1.990**

**EBENISTERIES**, très belle présentation. Grand modèle. Dimensions ext. : 55 x 21 x 29 ..... **1.100**  
 — modèle moyen 35 x 24 x 22 ..... **875**  
 — pour miniature 29 x 20 x 15 ..... **515**  
 (à prendre en magasin seulement)

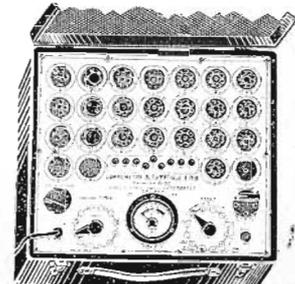
LISTE COMPLETE  
 de notre matériel disponible (pièces détachées, postes, appareils de mesure).  
 CONTRE 10 FRANCS EN TIMBRES

## CONTROLEUR UNIVERSEL



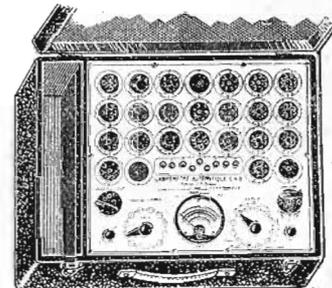
Appareil pour la radio et l'industrie offrant les possibilités suivantes : Sensibilités, volts : 3-15 v. Circuit basse tension, contrôle des batteries d'accus. Tension de polarisation et d'électrodes, 150 mA-300 v. Contrôle des tensions de réseaux. Forces électro-motrices des générateurs et alternateurs 750 v. Tensions anodiques et tensions de claquage. A.M.P.E.R.E.S. 3-15-150-600 mA. Courants, grilles et plaques L5-7SA. Mesures industrielles. Principales caractéristiques des moteurs. Prix ..... **4.500**

## LAMPOMETRE AUTOMATIQUE A 12



Appareil simple permettant la vérification des lampes anciennes, modernes et même futures, européennes, américaines, anglaises, simples ou multiples. Unique instrument indiquant si la lampe doit être classée dans la catégorie « bonne », « douteuse » ou « mauvaise ». Mesure des tensions, intensités, résistances et capacités, vérification des condensateurs électrolytiques et électrochimiques. Dimensions 36 x 32 x 15 c/m. Prix ..... **10.800**  
 Port et emballage ..... **250**

## LAMPOMETRE-MULTIMETRE AUTOMATIQUE A 24



Appareil muni d'un microampèremètre à cadre mobile de haute précision.

**PARTIE LAMPOMETRE** : mêmes caractéristiques que le lampemètre ci-dessus.

**PARTIE MULTIMETRE** : Contrôleur universel à 24 sensibilités permettant les mesures suivantes :

- Tensions continues et alternatives en 5 sensibilités.
- Intensités continues et alternatives en 6 sensibilités.
- Résistances en 2 gammes.
- Capacités en 2 gammes.
- Vérification des condensateurs électrolytiques et électrochimiques.

Présenté en valise gainée de 42 x 32 x 15 c/m à couvercle démontable, avec casier pour outils.

Prix ..... **18.000**

Port et emballage ..... **260**

**CHRONORUPTEUR** vous permet de mettre en marche et d'arrêter automatiquement et à l'heure qu'il vous plaira tous les circuits électriques jusqu'à 3 ampères. Prix ..... **730**

# C-M-B-R

LA MAISON DES PRIX DE GROS

48, Rue du FAUBOURG DU TEMPLE à PARIS (XI<sup>e</sup>)

OUVERT TOUTS LES JOURS, SAUF DIMANCHE et LUNDI, DE 8 H. 30 à 12 H. ET DE 14 H. à 18 H. 30

Expéditions immédiates contre mandat à la commande — C. C. P. Paris 443.39

Tous ces prix sont donnés sans engagement et peuvent varier suivant les hausses autorisées.

Aucun envoi contre remboursements.  
 Port et emballage en plus  
 Veuillez indiquer la gare desservant votre localité