

Paraît le 1^{er} et le 15 de chaque mois

LE HAUT-PARLEUR

JOURNAL DE VULGARISATION RADIOTECHNIQUE

Jean-Gabriel POINCIGNON Directeur-Fondateur

10^{Fr.}

Le vélo
ÉLECTRIQUE
1946



OUVRAGES DE RADIO

LE PLUS GRAND CHOIX DE TOUTE LA FRANCE

Catalogue général N° 15 (64 pages) contre 10 francs en timbres

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

LA RADIO ?... MAIS C'EST TRÈS SIMPLE! Le meilleur ouvrage de vulgarisation et le plus agréable à étudier **100**

LES POSTES A GALENE. Les premiers pas du sans-filiste. Initiation à toute la théorie de la radio par la réalisation de postes à galène modernes **72**

PRECIS DE T.S.F. A LA PORTEE DE TOUS. Exposé complet de la Radiotechnique d'appareils. Dépannage méthodique des postes **75**

DE L'ELECTRICITE A LA RADIO. Premières notions théoriques d'électricité et de radio nécessaires pour la formation des radioélectriciens.

Tome I (électricité) **50**
Tome II (Radio) **120**

COURS ELEMENTAIRE DE T.S.F. Tome I (Electricité) Ouvrage d'initiation adopté par l'Ecole Centrale de T.S.F. .. **135**

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

DICTIONNAIRE DE RADIOELECTRICITE. Tous les mots essentiels et leurs explications **60**

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

MANUEL TECHNIQUE DE LA RADIO. Formulaire, abaques, calcul des récepteurs, précis de dépannage, caractéristiques des lampes **100**

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

NOUVEAUTÉS

RADIO-DEPANNAGE. Le plus complet, le plus moderne et le plus instructif des ouvrages de dépannage **120**

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**

RADIO-ELECTRONIQUE. Etude détaillée et complète sur les super-hétérodynes modernes **280**

LES BOBINAGES RADIO. Calcul, réalisation et étalonnage de tous les bobinages H.F. et M.F. Edition 1946... .. **100**

MANUEL DE CONSTRUCTION RADIO. Opérations élémentaires Travaux préparatoires. La réalisation **60**

ESSAIS ET VERIFICATION DES PIÈCES DETACHEES RADIO. Contrôle de fabrication. Essais industriels. Essais par l'amateur. Vérification artisanale. **35**

LA PRATIQUE RADIOELECTRIQUE Tome I Etude et construction des récepteurs. Alimentation, choix des tubes, etc. **70**

RECUEIL DE SCHEMAS DE MONTAGE. Douze schémas de récepteurs et amplis avec nomenclature et valeurs des pièces **75**

LE MULTISCOPE. Réalisation pratique d'un pont de mesure à indicateur cathodique **30**

DEUX HETERODYNES MODULEES DE SERVICE. Réalisation, câblage et étalonnage d'un générateur portatif et d'un générateur d'atelier **30**

VOLTMETRES A LAMPES. Réalisation de voltmètres de laboratoire et de service **45**

REALISATION ET EMPLOI DE L'OMNIMETRE. Appareil de mesure indispensable aux dépanneurs **25**

LES LAMPOMETRES. Réalisation pratique d'un lampemètre de service et d'un lampemètre de laboratoire **30**

LA TELEVISION PRATIQUE. Ouvrage d'initiation complet et attrayant... .. **50**

CONSTRUCTION D'UN RECEPTEUR SIMPLE DE TELEVISION. Etude, construction et mise au point d'un récepteur Technique 1946 **60**

COURS SUR L'ELECTRICITE DANS L'AUTOMOBILE EN SIX LEÇONS. Fonctionnement, pannes et remèdes **75**

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

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

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**

AMELIORATION ET MODERNISATION DES RECEPTEURS. Alimentation sur secteur. Amélioration de la sensibilité, sélectivité etc... Antiparasites **50**

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**

MANUEL DE DEPANNAGE DE T. S. F. L'A. B. C. du dépannage enseigné aux débutants **50**

100 PANNES. Cent problèmes types de radiodépannage tirés de la pratique par W Sorokine **75**

LES MESURES EN RADIOELECTRICITE. Mesures d'impédances, d'intensités et de tension **80**

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

TOUTES LES LAMPES. Tableau mural. Cycles et équivalences des principaux tubes de radio **30**

COURS ET MANUEL D'INSTALLATION DES TELEPHONES PRIVES. Principes, schémas de montage, dépannages et interfones. Tous les conseils utiles. **75**

MANUEL D'INSTALLATIONS ELECTRIQUES EN VILLE ET A LA CAMPAGNE, DEPANNAGE D'INSTALLATIONS Tous les conseils pratiques accompagnés de nombreux schémas **50**

TECHNOLOGIE ELECTRIQUE L'ouvrage le plus complet et le plus moderne sur l'électricité. Indispensable à tous les électriciens. Les 2 vol., édit. 1946. **360**

MOTEURS ET DYNAMOS ELECTRIQUES Théorie, montage, vérification, entretien et mesures. Soins d'entretien, etc. **60**

Quelques INFORMATIONS

Après un exil forcé à Genève, pendant la guerre, le Centre de Contrôle de l'U.I.R., si activement et utilement dirigé par le très regretté Raymond Braillard, est revenu dans ses locaux de Bruxelles, d'où il va pouvoir reprendre son contrôle des longueurs d'onde.

Pour favoriser la normalisation internationale, des étalons industriels de radio sont envoyés dans tous les pays par l'American Radio Manufacturer's Association.

Le premier réseau de Decca, pour la localisation des avions, a commencé à fonctionner. Il comprend un émetteur principal à Puckeridge et deux stations asservies à Lewes et Norwich. On sait que ce mode de repérage est basé sur la comparaison des temps de réception des signaux, grâce à des cartes portant des réseaux d'hyperboles.

La fréquence de 2.670 kHz a été réservée comme onde de détresse, aux Etats-Unis, pour les petits bateaux. On estime que cette mesure est de nature à faciliter la sauvegarde de la vie humaine en mer.

A Mount Royal, Canada, on vient de monter une première station de radiodiffusion à modulation de fréquence. VE 9 CM transmet sur 48,8 MHz avec 25 watts seulement.

On construit en Angleterre un portable très réduit à 4 lampes miniatures, mesurant 9 cm x 22 cm x 9 cm, alimenté par deux piles, dont une de 1,5 V. L'appareil est porté comme une boîte photographique. On le règle par un bouton sur le couvercle.

SOMMAIRE

- ◆ Le câblage par impression.
- ◆ Propagation et effet directif.
- ◆ Le calcul des bobinages.
- ◆ Un haut-parleur sans diaphragme.
- ◆ Comment établir un guide d'ondes.
- ◆ Qu'est-ce que le magnétron ?
- ◆ Les montages reflex modernes.
- ◆ La réception des U.H.F.
- ◆ Qu'est-ce que l'émission d'amateur ?

La fréquence moyenne de 460,5 mégahertz (460 à 461) a été retenue par le Post Office pour les liaisons de commande à distance, au moyen d'une puissance qui ne doit pas dépasser 5 watts.

Les échos de la lune ont tourné la tête, même aux savants. En Angleterre, la Société interplanétaire fait des recherches en vue d'établir des radiocommunications interaérales.

La Compagnie Radio-Maritime porte son capital de 24 à 48 millions de francs par émission de 240.000 actions de 100 fr.

Une normalisation de la construction des matériels de radioguidage et d'atterrissage sur certaines routes aériennes déterminées a été proposée par la conférence de l'aviation civile Europe-Méditerranée.

A LA RECHERCHE D'UN SLOGAN...

Le grand souci de tout directeur d'un établissement important est de trouver un slogan capable de retenir l'attention des lecteurs ; encore faut-il que la marchandise qu'il vend soit de nature à satisfaire le client.

Le directeur des **ETABLISSEMENTS S.M.G.** a mis son personnel à la recherche de ce slogan, sans pouvoir encore obtenir un résultat vraiment appréciable.

Anciens et futurs clients, mettez-vous à l'œuvre !...

Un concours est ouvert... Qui nous trouvera le slogan tant cherché ?

Au vainqueur, un poste en pièces détachées.

S. M. G., toutes pièces détachées radio. Catalogue contre 9 fr. en timbres. 88, rue de l'Oureq, PARIS (19^e). Métro : Crimée.

LE HAUT-PARLEUR

Directeur-Fondateur
Jean-Gabriel POINCIGNON

Administrateur
Georges VENTILLARD

Direction-Rédaction
PARIS

25, rue Louis-le-Grand

Tél. OPE 89-62. C.P. Paris 424 19

Provisoirement Bi-Mensuel
Le 1^{er} et le 15 de chaque mois

ABONNEMENTS

France et Colonies
Un an (24 Nos) **220 frs.**
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^e.
(Tél. GUT. 17-28)
C. C. P. : Paris 3793-60

LIBRAIRIE

SCIENCES et LOISIRS

TECHNIQUE

17, av. de la République, PARIS-XI. - Tél. OBERkampf 07-41
Métro République - C.C.P. PARIS 3.793-13

Aurons-nous bientôt des récepteurs nouveaux ?

NOUS sommes habitués à voir venir d'Amérique les conceptions nouvelles ou plutôt les réalisations. Car il est fréquent que les idées partent de France et — telles le rayon du radar — nous reviennent quelques années après, sous forme de splendides réalisations. Aussi la plupart des sensifilistes sont-ils à attendre la venue des Etats-Unis de radio récepteurs nouveaux, de conception révolutionnaire.

Ont-ils tellement tort ? En principe, non. Tout ce que nous avons appris, depuis bientôt deux ans, des fabuleux progrès accomplis par la radio pendant la guerre, spécialement chez les Anglo-Saxons, nous incite à penser qu'à l'heure actuelle, tout est prêt pour franchir un nouveau pas. N'avons-nous pas entendu dire merveille des postes sans châssis, des boîtiers et des pièces miniatures, des lampes superminiatures, des éléments blindés, scellés, tropicalisés, des circuits stabilisés, bref des applications de toutes ces techniques nouvelles.

Nous avons été aux nouvelles et — comme par hasard — nous trouvons la réponse sous la plume de notre grand confrère américain Hugo Gernsback, dans le plus récent numéro de Radio Craft.

Perspectives d'après-guerre

Eh bien ! les auditeurs américains sont logés à la même enseigne que nous ; ils sont un peu plus impatients peut-être, parce qu'ils ont été moins privés que nous et n'ont pas attendu aussi longtemps : « Comment, disent-ils, notre « nouvelle construction », ce n'est rien d'autre que les vieux « coucous » de 1942 ? C'est intolérable ! Nous à qui l'on avait promis — sur la foi des annonces de publicité parues en pleine guerre — des progrès mirabolants ! Nous qui prenions pour argent comptant les progrès du radar, les lampes superminiatures, les quartz, les « pockets » dans le sac de dame et les « vest-pockets » dans la poche du veston !... En somme, qu'y a-t-il de changé ? Rien, sinon les prix, hélas ! »

A ces jérémiades de clients exigeants, Gernsback répond par un exposé, fort judicieux, de la situation économique.

Au fond, il n'y a qu'un an que la guerre est finie. Et en un an, a-t-on, industriellement, tellement le temps de se retourner ?

En 1942, les constructeurs ont fait des paquets de toutes leurs pièces détachées pour les récepteur de radiodiffusion, puis ils ont retroussé leurs manches et se sont mis aux fabrications de guerre. Et bien ingrat serait celui qui ne leur dirait pas un grand merci. Car, sans ces magnifiques réalisations de l'électronique et de la radio, sans ces calculateurs et ces radars sortis en grandes quantités, nous n'aurions jamais vu la fin de la guerre.

Reconversion

Puis vint la reconversion, dans un certain désordre, bien entendu. On n'arrête pas, on ne remet pas en route immédiatement toutes les fabrications civiles d'un continent. Alors, les constructeurs se souvinrent qu'ils avaient des stocks de pièces détachées approvisionnées pour les récepteurs modèle 1942. Ils se mirent à la tâche et, dès la fin de 1945, ils sortirent les premiers postes de la « nouvelle » fabrication. Il est facile de les accuser d'avoir fabriqué des modèles 1942. Mais s'ils n'avaient pas eu leurs stocks, ils n'auraient rien sorti du tout. Et ce qu'ils ont produit a tout de même rendu service à bien des amateurs.

Cela n'empêche que les amateurs américains crient de plus en plus fort : « Nous voulons les modèles 1946 ! » Il est même probable qu'ils réclament les modèles 1947 ! Seulement, voilà le hic : il y a bien — parbleu — de nouveaux modèles sur le papier, mais pour les construire, il faut avoir les outillages. L'Amérique a beau être le pays des machines-outils perfectionnées, elle ne peut pas faire de miracles. L'outillage 1946, on l'attendra encore longtemps. Admirons donc la sagesse des constructeurs qui se sont mis à « reconduire » les modèles 1942.

Ce n'est pas rien que de sortir un nouvel outillage. Le profane n'en a aucune idée. Pour lui, un poste, c'est un assemblage de quelques pièces et de quelques bouts de fils au moyen

de soudures. En fait, c'est tout autre chose : ce sont des moules, des outils à découper, des poinçons, des formes de toute nature. Tout cela ne s'improvise pas. En temps normal, c'est-à-dire quand tout va bien, il faut compter un an pour créer l'outillage d'un nouveau modèle.

Travail au compte-gouttes

Et maintenant ? C'est bien une autre histoire. L'Amérique travaille — comme nous-mêmes — dans le chaos, dit Gernsback. Les conditions de production sont constamment bouleversées et remises en question par les grèves, sous toutes les formes, par le manque de matières premières, d'outils et de pièces, par les interdictions multiples, par l'économie dirigée, par le contrôle des prix. Rien de commun avec les conditions d'avant-guerre.

La reconversion ? Elle marche à la vitesse d'un escargot. Trop heureux le constructeur qui peut sortir, tant bien que mal, quelques vieux modèles. Mais il doit, pour le moment, renoncer héroïquement à ce qu'on appelle « du neuf ». Et cela peut durer un an, peut-être même plus.

Modèles révolutionnaires

Consolerez-vous, cependant. Ils sont là, les modèles révolutionnaires ; ils n'attendent, pour éclore, que le rayon de soleil d'un printemps économique, qui tarde, hélas, à s'annoncer.

En voulez-vous des preuves ? Voici une petite histoire, aussi véridique qu'édifiante. Il y eut, l'an dernier, aux Etats-Unis, un jeune constructeur audacieux, qui avait de nobles idées. Il avait le désir de réaliser un poste absolument nouveau, sans châssis, sans câblage, sans soudures, sans supports de lampes ; ses connexions et ses résistances étaient imprimées recto-verso sur une plaque de céramique. Ce poste possédait l'avantage de ne nécessiter qu'un montage ultra-réduit, à peine quelques pièces détachées rivées et un haut-parleur. Il pesait bien moins lourd qu'un appareil normal — à égalité de performances ; il était meilleur marché, ce qui ne gâtait rien. Le constructeur a dépensé une fortune pour faire l'outillage. Eh bien ! au bout d'un an d'efforts, cet industriel a dû abandonner. Pourquoi ? Parce qu'il n'est pas parvenu à se procurer certaines pièces indispensables : le haut-parleur spécial, les condensateurs variables et les lampes superminiature.

L'économie contre la nouveauté

Les fournisseurs n'arrivent pas à satisfaire leurs vieux clients, qui leur commandent de vieux modèles et de vieilles pièces, pour lesquels ils sont outillés et n'ont aucun effort spécial à faire. Ce n'est pas pour servir les nouveaux venus, qui veulent imposer leurs conceptions révolutionnaires. Cela ne veut pas dire qu'un progrès rationnel ne finira pas par triompher des vieux errements. Mais il fallait démarrer à tout prix, et on ne pouvait le faire sur ces conceptions nouvelles. C'est pourquoi le poste imprimé ne verra peut-être le jour, industriellement, que dans un an ou deux.

D'ici là, disent les pessimistes, il y aura sans doute du nouveau qui handicapera les réalisations ? Que non point ! Des nouveautés comme celles du temps de guerre, ne se « digèrent » pas en un jour. Et notre industrie radioélectrique, tel le boa constrictor, doit s'atteler avec énergie à la digestion de ces progrès.

Un bon conseil

Pour terminer, Gernsback donne un bon conseil, en passant, à ceux qui prétendent toujours qu'ils achèteront un poste de T. S. F. quand la radio sera au point : « N'attendez pas ! Achetez aujourd'hui le poste qu'on vous propose, trop heureux d'en trouver un. Et dites-vous bien que, dans les conditions économiques et politiques actuelles, l'apparition de nouveautés sensationnelles à des prix défiant toute concurrence est remise... mettons aux calendes grecques. »

Jean - Gabriel POINCIGNON.

Le Problème de la Radiodiffusion

NOUS l'avons dit. Nous le répétons :

Il est temps que la Radiodiffusion française sorte de l'état d'anarchie où l'a laissée la guerre.

D'organisation improvisée en organisation provisoire, ce grand service national se traîne lamentablement.

Tout ce que l'on a trouvé jusqu'ici pour le sortir de l'ornière, ce fut de changer son directeur au gré des fluctuations politiques ou des caprices des gouvernants.

Chaque directeur nouvellement nommé n'avait, naturellement, rien de plus pressé que de bouleverser les services, changer de personnel — parfois superposer de nouveaux services aux anciens — et adjoindre de nouveaux fonctionnaires à ceux déjà en place.

Nous ne mettons pas en doute la bonne volonté — ni l'honnêteté — qui présidait à ces changements. Mais leur résultat était toujours, sinon néfaste, pour le moins inefficace.

Certes, à côté de ces petites révolutions de Palais, il y eut des tentatives à plus longue portée, de la part de quelques hommes de bonne volonté.

De leurs efforts, louables en eux-mêmes, sont sortis des plans, des projets. L'un de ces projets a vu le jour offi-

ciellement sous la forme d'un projet de loi dont nous avons publié le texte.

Mais nous avons dû constater ici que ce texte contient des erreurs, qu'il importe de dénoncer, comporte des lacunes, qu'il est nécessaire de combler. C'est, avons-nous dit, la tâche urgente des diverses organisations de la Radio, agissant avec toute leur compétence et toute leur autorité.

..

Pour être résolu au mieux de l'intérêt du pays et des intérêts des sans-filistes, le problème de la Radio doit être abordé sous un autre angle.

Il y a des services publics dont l'organisation ne nécessite que des connaissances techniques, par exemple les P. T. T.

Pour que le public soit satisfait de l'exploitation des postes, du télégraphe, du téléphone, il faut — et il suffit — que les lettres arrivent régulièrement, que les télégrammes soient rapidement distribués, que votre appareil téléphonique fonctionne normalement.

Vous ne songez pas à exiger que seules des voix sympathiques retentissent dans votre récepteur, que le petit télégraphiste ne vous apporte que des nouvelles agréables, ou

que le facteur ne vous remette que des lettres chargées !

La Radio, elle, doit répondre, dans la mesure du possible, à ces exigences.

Elle est chargée de vous livrer à domicile « la marchandise ».

Mais elle a aussi la responsabilité de choisir celle-ci pour vous.

Voilà, clairement précisé, le double rôle de la Radio, en tant que service d'Etat.

Chacun de ces rôles est essentiel.

Mais chacun doit être étudié séparément.

Ainsi se présentent, sous deux aspects distincts, les tâches qui incombent aux organisateurs de la Radiodiffusion.

Confondre ces tâches est une grave erreur, que l'on a trop facilement commise, et dont les conséquences se font plus graves chaque jour, du fait que la Radio devient de plus en plus exclusivement institution d'Etat.

Au risque de nous répéter, nous soulignons, une fois de plus, qu'il y a, dans la Radiodiffusion, le côté matériel, qui relève de la technique industrielle ou commerciale, et le côté moral, dont l'Etat est responsable, ayant le monopole de l'exploitation.

C'est de la façon dont ce monopole sera exercé que doit

surtout s'occuper le législateur.

L'article premier, créant l'Office de la Radiodiffusion, dit dans son troisième alinéa, que cet Office « est chargé du service public de l'émission et de la réception de toute communication radiophonique sur le territoire de la métropole et dans les pays et territoires d'outre-mer. »

A l'alinéa 7, il est dit que l'Office « a seul qualité pour prévoir, exécuter et diffuser les émissions de radiodiffusion de toute nature : sonore, visuelle, écrite et imprimée. »

L'article 5, qui précise les attributions du Conseil Central de l'Office, dit qu'« il décide de l'orientation générale des émissions, compte tenu des grands courants de l'opinion française ».

Et c'est tout ! On estimera que c'est un peu vague.

Et aussi bien dangereux, étant donné la composition et le fonctionnement du Conseil Central, qui n'est lié par aucun programme formel.

Nous nous contenterons, pour aujourd'hui, de signaler ce point du projet de loi, quitte à y revenir.

Ce n'est point par ces imprécises formules que doit être fixée la mission de l'Office de la Radio.

Cette mission est d'une portée morale trop haute pour qu'on en livre l'accomplissement aux improvisations de quelques hommes, si bien intentionnés soient-ils, quelque souci qu'ils puissent avoir, individuellement, des intérêts moraux, politiques et sociaux de la Nation.

..

A notre avis, on continue à regarder la Radiodiffusion d'Etat par le petit bout de la lorgnette.

Il est indispensable, il est urgent de changer de méthode.

Que nos législateurs se décident à voir plus loin, plus haut.

Qu'ils aient une conception plus large et plus saine de la mission qui incombe, non pas à tel ou tel fonctionnaire, mais à l'ensemble de la Radiodiffusion française.

Sinon, cette grande institution d'Etat ne sera jamais qu'une pétaudière.

(A suivre.)

Pierre CIAI.

Bénéficiaires...

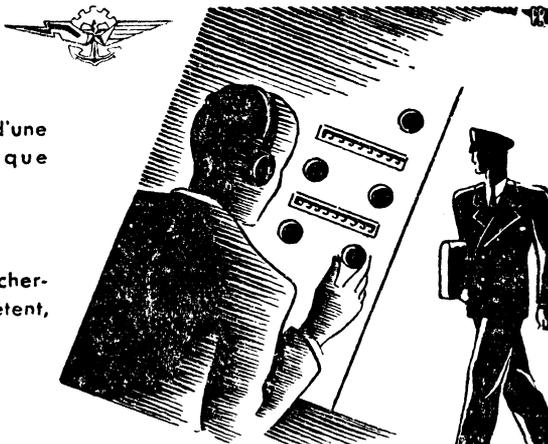
route votre vie du renom d'une Grande Ecole Technique

Devenez...

un de ces spécialistes si recherchés, un technicien compétent,

En suivant...

les cours de l'



ECOLE CENTRALE DE TSF

12, RUE DE LA LUNE PARIS

COURS DU JOUR, DU SOIR
OU PAR CORRESPONDANCE

Demandez le Guide des Carrières gratuit

Lunettes électroniques pour voir la nuit

VOIR sans être vu, rêve de tous les temps ! Qui n'a jamais désiré être une petite souris pour assister à des séances secrètes ? Qui n'a jamais, enfant, mis son œil contre le trou de la serrure !

Pour voir dans la nuit, on fait couramment appel à divers moyens d'éclairage et à des projecteurs. Mais, si l'on utilise la lumière visible, on trahit par là son emplacement. Pendant la guerre, on avait le plus grand intérêt à résoudre le problème consistant à voir la nuit sans être vu. Et c'est pourquoi, tant aux Etats-Unis qu'en Allemagne, on a proposé des solutions fort intéressantes, reposant sur l'électronique.

La lunette à lumière infra-rouge

La solution consiste à éclairer la scène à voir, non plus en lumière visible, mais en lumière infra-rouge. On utilise un projecteur muni en son foyer d'une lampe de 4 à 6 V, donnant une puissance de 30 à 200 watts. La lumière de cette lampe est filtrée à travers un filtre infra-rouge, avant d'être concentrée sur l'objet à voir ou le paysage à explorer.

Voici comment est constitué le *sniperscope*, c'est-à-dire la lunette de visée pour tireurs d'élite, mise au point pendant la guerre par Sylvania et Farnsworth aux laboratoires électroniques d'Indianapolis. La lumière infra-rouge projetée par le réflecteur, est réfléchiée par le paysage P (fig. 1). Elle est condensée par l'objectif optique L, ensemble de lentilles qui en donne une image sur la mosaïque photoélectrique M. L'objet de cette mosaïque est de transformer le flux infra-rouge en un flux d'électrons, que rend visible un écran fluorescent.

Somme toute, le processus est le même que pour la télévision. La mosaïque au césium est sensible surtout aux rayons infra-rouges (de 80.000 à 120.000 angstroms de longueur d'onde). L'image est ensuite projetée sur une cathode à photo-électrons, conçue comme un multiplicateur d'électrons. Après concentration statique du faisceau électronique, l'image visible apparaît sur l'écran du tube, illuminé par une fluorescence verte. L'œil la regarde à travers la lentille de l'oculaire.

Alimentation

Il faut une source de courant pour allumer la lampe à rayons infra-rouges et alimenter la lampe électronique à haute tension continue. Dans les appareils américains, on se sert d'une pile à liquide immobilisé, capable de débiter une puissance de 40 watts pendant six heures de suite. Grâce à un vibreur à redresseur, on atteint une tension continue de 4.500 V. pour les électrodes et la focalisation du tube cathodique. Dans les appareils allemands, on utilise un vibreur et une bobine d'alumage analogue à celle des automobiles, fonctionnant en électrateur de tension. Une batterie de 12 V donnant 15 W peut ainsi fournir les tensions de 6.000 et 8.000 V applicables aux électrodes, après redressement.

Ce que coûte la lunette électronique

La lunette américaine *sniperscope* coûte la bagatelle de 750 dollars, soit près de 100.000 frs. de notre monnaie, ce qui n'a pas empêché d'en fabriquer 6.000 pour les besoins de l'armée. Les services rendus par cet appareil ont été immenses, surtout pendant la guerre du Pacifique. Depuis la paix, le gouvernement en envisage l'application à la police et à la gendarmerie.

Lunette d'aviation

La lunette électronique se révèle comme un engin précieux pour l'aviation. Elle complète les éléments d'atterrissage sans

Lunette pour tireur d'élite

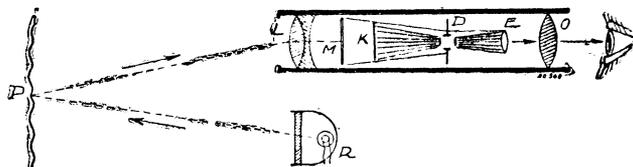
Cette lunette électronique, qui ne mesure que 28 cm. de longeur, est montée sur le fusil ou la carabine à la place du télescope de visée usuel. Sa portée est de 100 m. La batterie et la boîte d'alimentation sont logées dans une boîte à masque.

Le tireur commence par manœuvrer le commutateur. En raison de son inertie, l'appareil est prêt à fonctionner dans le délai de 15 secondes. Il peut arriver que l'image faiblisse, du fait de la polarisation de la batterie. Il est préférable de ne pas utiliser l'appareil en régime continu, mais par intermittences.

La détection des projecteurs infra-rouges

Ce n'est pas tout que d'utiliser avec succès les rayons infra-rouges. Il faut prévoir la parade et se prémunir contre l'emploi, par l'adversaire, de projecteurs similaires, tels que ceux qui sont en service dans l'aviation. A cet effet, on a imaginé de petits tubes détecteurs en carton, fermés à un bout par une fenêtre infra-rouge avec lentille, et munis à l'autre bout d'un écran sensible. Il est inutile de faire le vide à l'intérieur. L'écran sensible détecte tout l'éclairage à l'infra-rouge en le traduisant par une image rouge, visible à l'œil nu. Ces cellules, utilisées par les Allemands au nombre de 10.000 environ, ont leur maximum de sensibilité aux alentours de 2,5 microns de longueur d'onde, c'est-à-dire pour une lambda trois fois supérieure à celle de la lumière rouge visible dans le spectre. La sensibilité est telle que cette lunette peut détecter une puissance de 50 milliardièmes de watt. Pour augmenter la sensibilité, on dispose la cellule sur le fond d'une bouteille « thermos » refroidie à la neige carbonique, ce qui peut multiplier la sensibilité par 30 et même par 50.

Ainsi peut-on se rendre compte des innombrables applications de la lumière électronique pour voir dans l'obscurité. On est en mesure d'affirmer que le problème de la noctovision est pratiquement résolu.



Lunette électronique pour voir la nuit ; P, paysage ; R, lampe réflecteur à lumière infra-rouge ; L, lentilles formant objectif ; M, mosaïque ; K, photocathode multiplicatrice d'électrons ; D, plaques de déviation et concentration ; E, écran fluorescent ; O, oculaire.

Il existe encore des variantes, comme celle consistant à utiliser un groupe convertisseur ou encore une machine électrostatique à frottement de Wimshurst, si petite qu'elle peut être logée dans la poche ! Pour les divers appareils allemands, l'alimentation est assurée par batterie Edison de 7 V donnant 4 W. Toute l'alimentation tient dans une boîte à masque !

Sensibilité de noctovision

La sensibilité de certaines de ces lunettes est extraordinaire. Il existe des tubes avec écran radioactif si sensible qu'il peut donner à distance l'image d'un tank dissimulé, rien que par le rayonnement infra-rouge dégagé par cet engin, même deux heures après que son moteur a été stoppé. Ces lunettes extra-sensibles conviennent pour percer les brouillards les plus opaques. Et même, leur sensibilité est plus grande par temps de brouillard qu'avec un éclairage normal en lumière solaire !

visibilité déjà fournis par la radio et le radar, en permettant notamment des visées jusqu'à 15 m. au-dessus du sol. C'est encore un moyen utile de signalisation pour les navires, la nuit et par temps de brouillard, pour les chemins de fer et la circulation routière. Une portée de 1 km environ est garantie par certains de ces appareils.

Direction des voitures la nuit

En temps de guerre, il est intéressant de pouvoir conduire les voitures et les chars dans l'obscurité, sans utiliser ni feu de position, ni phares. A cet effet, les Allemands ont inventé un « transformateur d'image », qui n'est autre qu'une lunette de noctovision à rayons infra-rouges. Le projecteur « illumine » — si l'on peut dire — la route à 100 m. Mais la lunette est si sensible qu'elle donne du paysage nocturne, une image nette, même à 200 m.

A son arrivée sur la lunette, le rayon invisible est filtré par un écran rouge, qui ménage la sensibilité de la photocathode au césium ; lorsque la face avant de cette cellule est illuminée, sa face arrière émet un flux d'électrons qui, concentré et focalisé, donne, sur l'écran fluorescent, une image cathodique verte. Le grossissement de l'objectif, des lentilles électroniques et de l'oculaire est calculé en sorte que l'œil observe l'image visible sous le même angle qu'il la verrait en plein jour à l'œil nu.

NE CHERCHEZ PLUS...

Vous trouverez aux meilleures conditions tout le matériel pour la construction et le dépannage, chez

Electric MABEL Radio

20, rue Saint-Georges, PARIS (9^e) — TRU. 81-09

Grand choix de : condensateurs fixes (papier et mica), chimiques, résistances, transos, bras de pick-up, tourne-disques, ébenisteries, grilles, boutons, bobinages, potentiomètres, cordons, châssis, etc...

PUBL. RAPHY

Service d'abonnements

En raison de la lenteur de transmission des chèques-postaux, nous prions nos lecteurs d'utiliser de préférence les chèques-bancaires ou les mandats-lettres.

Principaux Emetteurs Ondes courtes à

(Suite du n° 32.)

30,91	9.705	FORT DE FRANCE - Martini-que.	25,44	11.790	BOSTON - WRUS - 50 kw - Etats-Unis.	19,80	15.150	NEW-YORK CITY - WRCA - Etats-Unis.
30,88	9.720	RIO DE JANEIRO - PRL7 - Brésil.	25,42	11.795	LONDRES - GWH - Grande-Bretagne.	19,78	15.155	MOTALA - SBT - 10 kw - Suède.
30,87	9.725	LISBONNE - CSW - Portugal.	25,40	11.800	CINCINNATI - WLWF1 - 200 kw - Etats-Unis.	19,76	15.180	LONDRES - GSO - Grande-Bretagne.
30,77	9.750	LOS ANGELES - KCBF - 50 kw - Etats-Unis.	—	—	ROME - Italie.	19,75	15.190	LAHTI - OIX4 - Finlande.
—	—	LEOPOLDVILLE - OTC - Congo belge.	25,38	11.820	LONDRES - GSN - Grande-Bretagne.	19,74	15.195	ANKARA - TAQ - Turquie.
—	—	BOUNDBROOK - WNRA - 50 kw - Etats-Unis.	25,36	11.830	MOSCOU - RW 96 - Union Soviétique.	—	—	RADIO AUSTRALIA - VLAG - 100 kw - Australie.
30,70	9.780	MOSCOU - Union Soviétique.	—	—	NEW-YORK CITY - WCRC - 50 kw - Etats-Unis.	19,73	15.200	NEW-YORK CITY - WOUG - Etats-Unis.
30,58	9.810	VIENNE - Autriche.	25,35	11.835	MONTEVIDEO - CXA 19 - Uruguay.	19,72	15.210	BOSTON - WBOS - 50 kw - Etats-Unis.
30,53	9.825	LONDRES - GRH - Grande-Bretagne.	25,34	11.840	PRAGUE PODIBRADY - OLR4 - Tchécoslovaquie.	19,71	15.220	HUIZEN - PCJ - Hollande.
30,50	9.835	LA HAVANE COBL - Cuba.	25,32	11.845	TOULOUSE MURET I - France.	19,69	15.240	ALLOUIS - France.
30,43	9.860	MADRID - EAQ - 20 kw - Espagne.	25,32	11.847	SCHENECTADY - WGEA - 50 kw - Etats-Unis.	19,67	15.250	CINCINNATI - WLWRI - Etats-Unis.
30,31	9.897	BOSTON - WBOS - 50 kw - Etats-Unis.	25,28	11.860	LONDRES - GSZ - Grande-Bretagne.	19,64	15.275	NEW-YORK CITY - WCRX - Etats-Unis.
30,25	9.915	LONDRES - GRU - Grande-Bretagne.	25,27	11.870	NEW-YORK CITY - WOOW - 50 kw - Etats-Unis.	16,92	15.290	BOSTON - WRUL - 50 kw - Etats-Unis.
30,18	9.935	ATHENES - SVM - Grèce.	—	—	DELHI - VUD - Indes.	19,60	15.310	LONDRES - GSP - Grande-Bretagne.
29,85	10.130	PORT AU PRINCE - HH3V - Haïti.	25,24	11.885	TOULOUSE MURET II - France.	19,59	15.315	RADIO-AUSTRALIA - VLC4 - 50 kw - Australie.
29,40	10.220	RIO DE JANEIRO - PSH - Brésil.	25,23	11.890	NEW-YORK CITY - WRCA - Etats-Unis.	19,58	15.320	MOSCOU - Union Soviétique.
29,00	10.350	BUENOS-AIRES - LQA5 - Argentine.	25,20	11.930	LONDRES - GVX - Grande-Bretagne.	—	—	RADIO CANADA - CKCS - Canada.
27,83	10.780	MOTALA - SDB2 - 12 kw - Suède.	—	—	MOSCOU - Union Soviétique.	19,57	15.330	SCHENECTADY - WGEO - 100 kw - Etats-Unis.
26,30	11.405	RADIO DAKAR - Afrique Occidentale Française.	25,05	11.970	BRAZZAVILLE - FZ1 - 7 kw - Afrique Equatoriale Française.	19,54	15.350	BOSTON - WRUA - Etats-Unis.
25,70	11.680	LONDRES - GRG - Grande-Bretagne.	24,92	12.040	LONDRES - GRV - Grande-Bretagne.	—	—	MARSEILLE REALTORT - France.
25,64	11.700	LONDRES - GVW - Grande-Bretagne.	24,80	12.095	LONDRES - GRF - Grande-Bretagne.	19,23	15.595	BRAZZAVILLE - FZ1 - 10 kw - Afrique Equatoriale Française.
25,63	11.705	MOTALA - SBP - 12 kw - Suède.	24,76	12.120	ALGER - 10 kw - Algérie.	18,00	16.666	RADIO-MAROC - 10 kw - Maroc Français.
—	—	MONTEVIDEO - Uruguay.	22,97	13.050	NEW-YORK CITY - WNRI - 50 kw - Etats-Unis.	16,95	17.700	LONDRES - GVP - Grande-Bretagne.
25,62	11.710	CINCINNATI - WLWK - 75 kw - Etats-Unis.	20,60	14.560	NEW-YORK CITY - WNRX - 50 kw - Etats-Unis.	16,90	17.750	BOSTON - WRUW - Etats-Unis.
—	—	RADIO AUSTRALIA - VLG3 - 10 kw - Australie.	19,91	15.070	LONDRES - GWC - Grande-Bretagne.	16,88	17.770	LEOPOLDVILLE - Congo belge.
25,57	11.730	BOSTON - WRUW - 20 kw - Etats-Unis.	19,89	15.095	R. VATICAN - HVJ - Cité du Vatican.	16,87	17.780	NEW-YORK CITY - WNBI - Etats-Unis.
25,36	11.830	MOSCOU - RW 96 - Union Soviétique.	19,88	15.098	RADIO CANADA - CKLX - Canada.	16,86	17.790	LONDRES - GSG - Grande-Bretagne.
25,49	11.770	LONDRES - GSD - Grande-Bretagne.	19,87	15.100	TEHERAN - EPF - Iran.	16,85	17.800	CINCINNATI - WLWO - 75 kw - Etats-Unis.
25,47	11.780	SAIGON - Indochine.	19,83	15.130	BOSTON - WRUW - 20 kw - Etats-Unis.	16,84	17.820	RADIO-CANADA - CKNC - Canada.
—	—	LAHTI - OIX3 - Finlande.				16,82	17.840	RADIO AUSTRALIA - VLC9 - 50 kw - Australie.
19,82	15.135	LONDRES - GSF - Grande-Bretagne.						

FIN



Tu seras radio

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

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

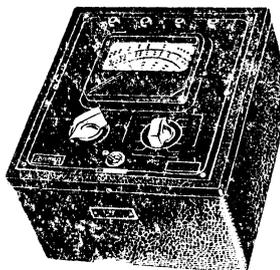
LA MEILLEURE ! Depuis 30 ans, en effet, elle a
acquis une expérience concluante

D'ailleurs, lisez ses Programmes
de Cours par Correspondance
N° 7 Electricité - N° 11 T. S. F.

Envoi 10 fr. en timbres pour chaque programme
PARIS - 152, Avenue de Wagram.

NICE - 3, Rue du Lycée.

VOHMOMETRE



MODELE 2.200

Pour la mesure des :
Tensions, Intensités, Résistances,
Capacités

Grande étendue de mesure
22 sensibilités en courant continu
et alternatif
1.000.000 ohms résistance totale.
Prix intéressant.

NOTICES
FRANCO

AUDIOLA

5 et 7, rue Ordener, PARIS (18^e)

PUBL. RAPHY

Pour acheter, vendre, échanger...

TOUT MATERIEL RADIO

Adressez-vous à RADIO-PAPYRUS
25, Boul^e Voltaire, PARIS-XI^e - Tél. ROQ. 53-31

PUBL. RAPHY

Propagation et effet directif

ENTREPRENDRE l'exposé d'un sujet aussi vaste, dépasse sans doute le cadre de cet article. Mais nous aurons atteint cependant notre but si nous pouvons, en définitive, donner, sur ces passionnants problèmes, et en un bref résumé, une idée précise à ceux de nos lecteurs qui auront bien voulu nous suivre.

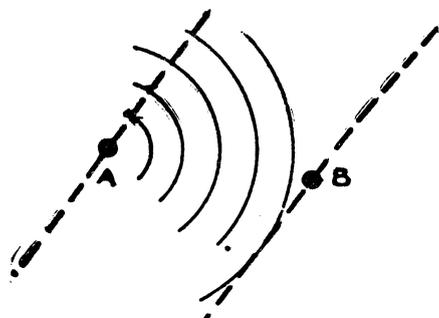


Figure 1

Propagation. — Nous avons vu en acoustique que le son était produit sur notre oreille par une série de mouvements vibratoires nécessitant, pour être transmis, l'existence d'un milieu élastique tel que l'air, l'eau ou un corps solide.

Ce milieu élastique, excité par la vibration initiale, entre lui-même en

mouvement et touche notre oreille. Disons, pour mémoire, que l'expérience a permis de vérifier qu'il fallait au moins 16 vibrations doubles par seconde pour qu'un son soit perceptible, tout autre mouvement plus lent n'étant pas entendu. De même pour les vibrations dépassant 16.000 p/s.

Le mode de propagation des ondes électro-magnétiques est identique. Le son initial de très haute fréquence est produit à l'émission, à l'aide du circuit oscillant, par un choc électrique (impulsion) qui fait osciller l'antenne A (fig. 1). Celle-ci communique ses vibrations au milieu environnant, l'éther, qui, par couches concentriques successives, les transporte jusqu'à l'antenne réceptrice B. Si cette antenne est accordée sur la longueur d'onde d'émission, elle subit un ébranlement cadencé à la fréquence reçue, et le signal est rendu audible par un système détecteur approprié.

Par analogie, qui ne connaît les effets produits sur un bouchon placé tout près de la rive, par les ondulations de surface d'une pièce d'eau que le jet d'une pierre a ridée (fig. 2) ?

Mais l'intensité de rayonnement du signal est très variable.

Dans l'espace, elle est solidaire à la fois du champ électrique et du champ magnétique, qui se propagent dans toutes les directions, suivant un sens

donné par la règle d'Ampère (fig. 3), et cela jusqu'à une limite extrême ou tout effet cesse définitivement.

Dans le temps, on s'est souvent demandé qu'elle était la cause de ces variations.

Pour les ondes longues (300 à 30.000 m), l'instabilité est due, pour une grande part, à la nature des terrains

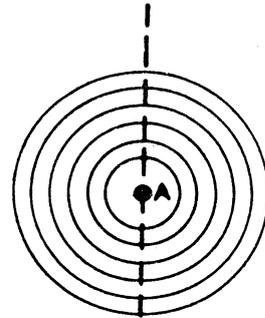


Figure 2.

traversés, à l'influence des conditions atmosphériques et des phénomènes astronomiques (taches solaires, éclipses), avec des affaiblissements importants enregistrés pendant le jour et en fin de journée. Renforcement la nuit.

Si la fréquence augmente, ces phénomènes sont de plus en plus sensibles,



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 F

ECOLE PROFESSIONNELLE SUPERIEURE

51, BOULEVARD MAGENTA - PARIS 10^e

jusqu'à produire des effets d'évanouissement fatals à la réception, que les amateurs connaissent bien, et qui affectent donc plus particulièrement les ondes courtes.

Dans les bandes de 30 à 100 m., par exemple, cela se produit à des intervalles réguliers et très rapprochés (2 à 3 secondes dans les cas les plus défavorables), mais sans que la valeur maximum du signal soit affectée par l'éloignement du poste émetteur. Dans cer-

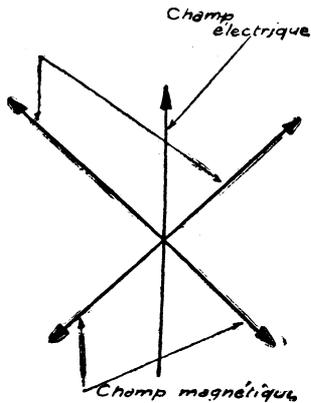


Figure 3.

taine zone, la réception peut être puissante; dans certaine autre, parfois plus proche, faible ou nulle.

La propagation des OC dans l'espace, contrairement aux ondes longues, n'est pas en rapport constant avec l'intensité du champ électrique et du champ magnétique.

Or, s'il est admis que les O.C. se propagent en ligne droite, comment peut-on expliquer les réceptions à de très grandes distances, voire aux Antipodes ?

L'expérience et des mesures précises confirment l'existence, dans la haute atmosphère (80 à 200 km.), d'une couche d'air à particules ionisées faisant office d'écran (couche d'Heaviside). L'onde, projetée avec force, s'y réfléchit, pour être ensuite renvoyée sur le sol (fig. 4), suivant un angle de réflexion plus ou moins ouvert, qu'il n'est pas possible de calculer de façon immuable. Un glissement souvent important, B.C., se produit, en effet, sur la couche ionisée, augmentant d'autant la portée de l'émission, permettant les performances

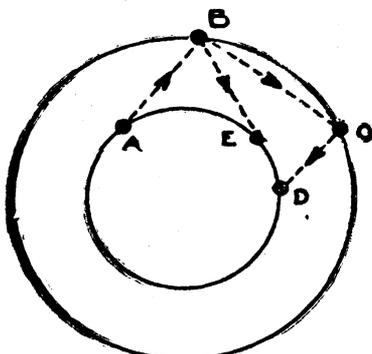


Figure 4.

étonnantes dont nous avons parlé. **Effet directif.** — Intentionnellement, je n'ai pas compris dans le paragraphe précédent les ondes ultra-courtes, leur

propagation étant étroitement liée à l'effet directif.

Elles permettent, mieux que les O.C., une émission unilatéralement dirigée à caractéristiques linéaires, d'où les nombreuses réalisations qu'elles ont permises, et qui les placent au tout premier rang de la technique moderne (télévision, sondeurs, écoute sous-marine, radar).

De longueur d'onde variant de 0,4 à 10 m., les ondes ultra-courtes sont, du fait de leur fréquence très élevées, assimilables aux rayons lumineux, dont elles ont toutes les caractéristiques de propagation. Il va sans dire que le signal, quoique insensible à toute perturbation atmosphérique, fading ou brouillage par interférence, peut être dirigé vers un point choisi, se réfléchir ou être intercepté par les mêmes obstacles qui arrêtent un faisceau de lumière.

Dans la pratique, si on suppose (fig. 5) un poste émetteur en A, sa portée est limitée par la rotondité de la surface du globe. Il faut, pour l'allonger, placer l'émetteur le plus haut possible. Des dispositifs spéciaux d'antennes (miroirs sphériques ou paraboliques) sont utilisés, qui assurent, dans les circonstances particulières envisagées, soit le secret absolu des communications, soit la réflexion des ondes centimétriques, pour un repérage ou un sondage quelconque.

Dans cet ordre d'idée, des signaux sont émis en A. (fig. 5) dans la direction du sujet à repérer C., à intervalles réguliers. Pendant la période qui sépare

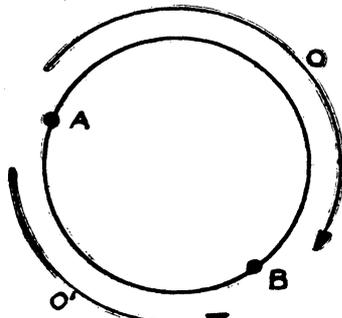


Figure 5.

deux impulsions, l'écho excite un poste de réception B., convenablement placé. Si on a contrôlé les temps, il ne restera plus qu'à calculer leur différence pour avoir, de façon précise, la distance qui sépare l'émetteur du sujet.

Et puisqu'il est question d'écho, je ne voudrais pas terminer sans rappeler ce curieux effet observé en son temps et à plusieurs reprises, en des lieux différents, sur ondes courtes.

Longtemps, nos savants chercheurs et certains amateurs ont été intrigués au plus haut point par la double réception qu'il provoquait, chacune étant séparée de l'autre seulement par une fraction de seconde. (15 à 20/100^e).

A la lumière des diverses hypothèses admises, étayées d'expériences et de mesures précises, il apparaît que le signal d'un point A. se divise pour se rendre en B. en 2 parties :

La première partie passant par AOB, la deuxième partie par AO'B.

En supposant AOB plus grand que AO'B, il s'ensuit un retard plus ou moins important de la 1^{re} partie sur la 2^e pour atteindre son but B, d'où écho.

On détruit cet effet par divers systèmes d'antennes dirigées, pour ne conserver que l'onde de surface utile.

A titre documentaire, voici encore les résultats de l'expérience tentée à Belma, U.S.A., le 10 janvier 1946, au moyen du radar, et qui a permis d'enregistrer la réception de l'écho de la lune.

Longueur d'onde utilisée : 2,68 m.

Puissance : 3 kilowatts ;

Echo : 1, 28 seconde.

Durée du signal : 2,56 secondes.

Distance mesurée : 384.000 kilom.

Toutes les recherches actuelles tendent vers l'utilisation et l'amélioration des propriétés directives des ondes ultra-courtes. Elles laissent présager un avenir de progrès et une recrudescence d'activité qui, souhaitons-le, seront mis uniquement au service de la Paix.

Francis POLI.

De ci... De là...

● NOUVEAUTES TECHNIQUES AMERICAINES.

Un nouveau haut-parleur électrodynamique, construit par Lansing, comprend un diaphragme d'aluminium pour les aiguës et un cône pour les notes basses. La bobine mobile, en ruban d'aluminium, mesure 80 mm., et son impédance est de 15 ohms. La diffusion se fait dans un angle solide dont l'ouverture est de 40° dans le plan vertical, et de 60° dans le plan horizontal. La puissance de ce haut-parleur de 38 cm. de diamètre est de 18 watts.

Un oscillographe à trois faisceaux, présenté par Gordon M. Lee pour l'enregistrement des fréquences au-dessus de 10.000 MHz, a reçu le prix Thomson de l'I.R.E.

● DISTINCTIONS HONORIFIQUES

Au titre du ministère des P.T.T., les promotions suivantes ont été faites dans la Légion d'Honneur : chevaliers : MM. Bruniaux, Besseyre, Chavasse, Dreuet, Montarnal ; officiers : MM. Marzin, inspecteur général au service des recherches, et Suchet, inspecteur général, directeur des Services d'enseignement des Ecoles des P.T.T. ; commandeur, M. Valensi. Rappelons les importants travaux de M. Chavasse en électro-acoustique, de M. Marzin en radiodiffusion et de M. Valensi en télévision.

● RADIOTELEPHONIE HAUTURIERE

Un texte officiel (arrêté du 6 septembre 1946) réglemente les liaisons radiotéléphoniques des chalutiers et autres bateaux de pêche avec la terre. Les communications seront établies par l'intermédiaire d'une unique station dans chacun des ports de pêche suivants : Arcachon, La Rochelle, Les Sables d'Olonne, l'Île d'Yeu, Lorient, Concarneau, Douarnenez, Fécamp, Dieppe et Boulogne-sur-mer.

● AUX PUCES !

Le marché aux puces de la Porte Clignancourt est quelque chose comme un centre de liquidation des « surplus » de toutes les armées du monde. Entre une capote de feldgrau et une couverture américaine, nous y avons trouvé un poste de radioguidage de V2, un magnétron en emballage d'origine et un klystron provenant d'un radar américain.

Ça vaut presque le temps où on y trouvait des Rubens...

Nos réalisations : LE SUPER H. P. 775

DANS notre précédent numéro, nous avons décrit le HP774, appareil à amplification directe à 3 tubes : ECF1, CBL6, CY2.

Basé sur le même principe d'utilisation des lampes, le montage que nous présentons maintenant est un super et possède une changeuse de fréquence en plus des précédentes.

Le HP775 comprend les relais suivants :

Une ECH3 triode-hexode, dont la triode sert d'oscillatrice et l'hexode de modulatrice-mélangeuse ;

Une ECF1, dont la pentode est montée en amplificatrice moyenne fréquence sur 472 kc/s et la triode en première B.F. ;

Une CBL6, dont la pentode sert de basse fréquence finale de puissance, une des diodes de détectrice et l'autre diode pour l'obtention de la tension de C.A.V. ;

Une CY2 redresseuse, dont les deux éléments sont montés en parallèle et fournissent la tension continue alimentant tous les circuits des autres lampes. Ainsi, ce récepteur ne comporte que 4 tubes. Toutefois, il correspond exactement à un super classique à 5 tubes, grâce

Changeur de fréquence tous courants équipé en tubes de la série transcontinentale : ECH3, ECF1, CBL6, CY2

à la ECF1, équivalente à une EF9 et à une triode EBC3.

L'utilisation de cette ECF1 permet de réduire d'une unité le nombre des lampes, sans faire appel à un « reflex ».

1) Changement de fréquence :

L'appareil peut recevoir les gammes suivantes :

OC : 16 à 50 mètres
PO : 185 à 585 »
GO : 1.000 à 2.000 »

en utilisant un bloc toutes ondes prévu pour ces trois gammes. Il est également possible d'utiliser un bloc à quatre gammes qui comprend deux gammes O.C. au lieu d'une.

Enfin, en troisième version, on peut adopter un bloc à cinq gammes : deux O.C., deux P.O. et une G.O. couvrant les bandes suivantes :

OC1 : 16 à 30 mètres
OC2 : 29 à 55 »
PO1 : 187 à 341 »
PO2 : 323 à 588 »
GO : 1.091 à 1.987 »

Pour les deux premiers blocs, le condensateur variable sera de $2 \times 460 \mu\text{F}$.

Pour le troisième bloc, le C.V. sera du type $2 \times 130 \mu\text{F}$. Ces deux types de C.V., ainsi que les blocs, sont standardisés.

Les blocs devront être du type « tous courants », c'est-à-dire que le circuit « plaque oscillatrice » sera accessible du côté +HT (point marqué 6 sur le schéma). Ce point est souvent relié à la masse dans certains blocs, non prévus spécialement pour les « tous courants ».

Chaque bloc est fourni par son fabricant avec son mode de branchement. Pour notre montage, on interprétera ce mode de branchement de la manière suivante :

Antenne : au point marqué 1.

Terre ou masse : si cette indication existe dans la notice, on reliera ce point du bloc au châssis, à travers un condensateur de $50.000 \mu\text{F}$. La borne « terre » du poste (contraire-

ment à ce qui a été indiqué sur le schéma) sera connectée au châssis par l'intermédiaire d'un autre condensateur de $10.000 \mu\text{F}$, essayé à 1.500 V. continus.

C.A.V. : cette borne sera reliée à la masse = châssis : point 3.

Grille modulatrice : au point marqué 2.

Grille oscillatrice : au point marqué 4.

Plaque oscillatrice : au point marqué 5.

+ H.T. : au point 6.

La borne antenne du poste sera reliée au point 1, par l'intermédiaire d'un condensateur C1, dont la valeur dépend du bloc, et qui est indiquée par le fabricant du bobinage. A défaut d'indications, on pourra adopter $C1 = 100 \mu\text{F}$, au mica. En ce qui concerne la ECH3, le branchement des éléments sera fait comme indiqué sur le schéma général, en n'oubliant pas la borne « métallisation », à relier au châssis.

2) Moyenne fréquence :

Il est conseillé d'utiliser des transfos M.F. de la même marque que le bloc ; toutefois, il n'est pas impossible d'obtenir d'excellents résultats avec des pièces de marques différentes.



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 :
DESSINATEUR CALQUEUR
DESSINATEUR DÉTAILLANT
DESSINATEUR PROJETEUR
C. A. P.

BACCALAURÉATS TECHNIQUES des carrières saines et bien rémunérées.

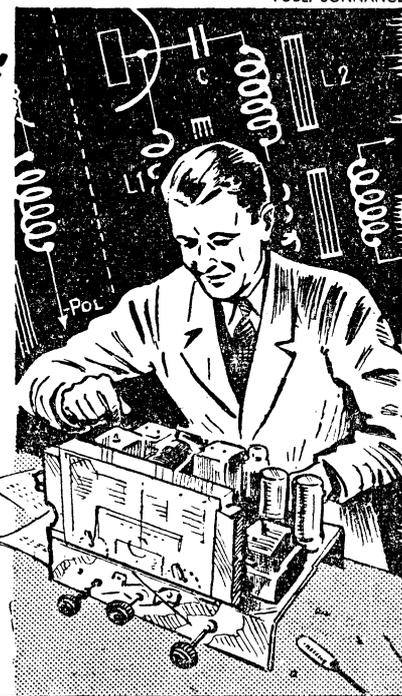
Méthode d'enseignement technique et pratique comportant des travaux à domicile et à l'école.

Préparation aux diplômes de :
MONTEUR
CHEF MONTEUR
SOUS-INGENIEUR, 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 (SPECIFIER LA BRANCHE CHOISIE)



PUBL. BONNANGE

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

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 VANDERMAFLEN à BRUXELLES-MOLENBECK

La partie pentode de la ECF1 se monte très simplement : la broche métallisation est au châssis, ainsi que la broche cathode ; l'écran est relié au même diviseur de tension et découplage (0,1 μ F — 50.000 Ω — 10.000 Ω) que l'écran de la ECH3.

Voici comment monter les transfos M.F. :

Premier transfo (celui livré avec un fil de grille) : la borne plaque à la plaque de la ECH3 ; la borne + au point 6 ; ensuite la borne — ou C.A.V., à la ligne C.A.V., comme indiqué sur le schéma, c'est-à-dire au point commun des résistances 0,2 et 0,5 M Ω et du condensateur de 0,1 μ F. Le fil de grille ira, bien entendu, à la grille ou sommet de la ECF1, en utilisant une pince de grille modèle transcontinental.

Deuxième transfo. — Celui-ci comporte à la base quatre bor-

des que la moindre tension alternative lui est appliquée, tandis que la diode de C.A.V., qui est plus négative que la cathode, n'agit que lorsque la tension alternative MF aura atteint une amplitude supérieure à la tension entre P et la masse.

Cela constitue le montage de C.A.V. différé, qui confère au récepteur le maximum de sensibilité pour les émissions faibles.

Partie BF.

Après le filtre MF connecté au deuxième transfo MF, nous trouvons la résistance de charge de la diode détectrice, de 200.000 Ω , dans laquelle circule le courant BF. La tension BF déterminée par cette résistance est transmise, par l'intermédiaire du condensateur de 10 mille μ F., au potentiomètre de 0,25 M Ω (ne pas utiliser un

contrôle de 250.000 Ω , soit avec le réglage de timbre de 50.000 Ω . Enfin, l'éclairage de cadran devra être obtenu au moyen d'une petite lampe type « témoin » de 110 volts.

Construction.

L'appareil peut être réalisé soit en type portatif, soit en ébénisterie modèle normal d'appartement. Dans le premier cas, on adoptera un dynamique à aimant permanent de 12 à 13 cm. ; dans le second, on utilisera un dynamique de 20 cm. Les dynamiques seront du type CBL6, c'est-à-dire avec transfo d'une impédance de 2.200 Ω au primaire. Les modèles pour 25L6 conviennent aussi à la CBL6. La disposition des organes se fera suivant les règles classiques de bonne construction, et suivant la forme et les

1° *Vérification des tensions* ? Au moyen d'un voltmètre de 1.000 Ω par volt, au moins, on vérifiera que l'on a environ 60 volts aux écrans ECH3 et ECF1, 90 à 100 volts aux plaques ECH3, pentode ECF1 et écran et plaque CBL6.

Entre la masse et les points N et P, on devra trouver environ —7 volts et —2 volts respectivement. Un écart de 15 % ne présente pas une grande gravité, mais il est conseillé de l'éliminer éventuellement, en retouchant les valeurs des résistances connectées entre MN et NP.

A la plaque de l'élément triode de la ECF1, on devra trouver environ 50 volts.

2° Alignement :

Les transfos MF devront être accordés sur 472 kc/s, en retouchant les réglages des ajustables ou les noyaux de fer.

Ceux qui ne possèdent pas d'hétérodyne étalonnée devront commander des transfos préaccordés d'avance.

Il suffira alors de régler exactement leur accord en écoutant une émission faible et en effectuant la retouche jusqu'au maximum de puissance.

Le bloc sera réglé de la manière suivante :

a) D'abord, se placer en position P.O., avec le CV à la division 90 environ (dans le cas de 100 divisions). Régler le padding P.O. pour obtenir la coïncidence de la fréquence reçue avec celle indiquée par le cadran.

b) Se placer ensuite sur la division 15 environ, et régler les deux trimmers P.O., accord et oscillateur, pour obtenir la correspondance exacte avec le cadran.

c) Répéter à nouveau l'opération a et ensuite b.

d) Se placer en G.O. et régler le padding G.O., de manière à faire coïncider Daventry avec son indication sur le cadran.

e) Si le bloc possède des trimmers individuels, en P.O., G.O. et O.C., régler les deux derniers pour le maximum d'audition et coïncidence avec le cadran, le CV étant à la division 15 environ.

f) Si le bloc ne possède pas de trimmers individuels, seules les P.O. seront réglées à la division 15, avec les trimmers du CV. Ces derniers seront enlevés si le bloc en possède.

Les indications précisant à 15° et 90° les points de réglage conviennent en général ; toutefois, certains fabricants de bobinages indiquent, dans leurs notices, les meilleurs points de réglage qui correspondent à leurs blocs. Dans ce cas, il est évident qu'il y aura lieu de suivre leurs conseils.

Indiquons, avant de terminer, que, dans de nombreux blocs, ce ne sont pas les paddings qui sont variables, mais les self-inductions des bobines accordées des oscillateurs. Ce sont donc ces dernières qui seront réglées à la place des paddings, en variant plus ou moins l'enfoncement des noyaux de fer correspondants.

F. JUSTER.

nes à brancher ainsi : la borne « plaque », à la plaque pentode de la ECF1 ; de « + » au +HT ; la borne diode à la diode 1 de la CBL6. Cette diode se trouve à côté de la broche « écran » de la lampe ; la borne marquée « — » ou « C.A.V. » ou encore « BF » sera connectée, comme indiqué sur le schéma, à la résistance de 25.000 Ω et au condensateur de 200 μ F. Ces deux éléments constituent un filtre d'arrêt de la MF, ne laissant passer que la BF.

Détection et C.A.V.

Nous avons indiqué quelle était la diode détectrice. L'autre diode reçoit à travers 100 μ F. (au mica) la tension alternative MF, la redresse, et on trouve aux bornes de la résistance de 0,5 M Ω la tension continue de C.A.V. qui est appliquée aux grilles de la ECH3 (partie hexode) et de la ECF1 (partie pentode), par l'intermédiaire de la chaîne de résistances de 0,5 et 0,2 M Ω . Remarque que la résistance de charge de la diode de 0,5 M Ω est reliée au point P, qui est négatif par rapport au châssis (donc par rapport aux cathodes de la ECH3 et ECF1, qui sont également au châssis). De cette façon, ces deux lampes reçoivent leur polarisation négative de grille permanente, à laquelle vient s'ajouter la tension C.A.V., qui est d'autant plus élevée que l'émission est puissante.

Remarque également que le circuit de la diode détectrice aboutit à la masse. De ce fait, la diode de détection redresse

500.000 à sa place), qui règle la tension appliquée à la grille de la partie triode de la ECF1.

Après amplification par la triode et ensuite par l'élément pentode de la CBL6, nous obtenons enfin la tension BF entre la plaque et le +HT, points où l'on branchera le primaire du transfo de haut-parleur.

Alimentation.

Celle-ci est semblable en tous points à celle du récepteur HP 774.

Les filaments sont alimentés en série dans l'ordre suivant : masse - ECF1 - ECH3 - CBL6 - CY2 - résistance de 150 Ω - secteur.

Le filtrage est obtenu « par le moins », au moyen de la self de filtre indiquée dans le schéma. Les trois résistances en série : 350.000, 500.000, 350.000, dont la chaîne se trouve en parallèle avec cette self, constituent un diviseur de tension assurant les polarisations convenables des lampes.

Les condensateurs de filtrage de 32 μ F.-150 volts service chacun devront être indépendants. Celui dont le négatif n'est pas au châssis sera, de préférence, du type carton, avec 2 fils.

Si c'est un modèle métallique, dont le « moins » est au blindage, il faudra isoler ce dernier du châssis, au moyen d'une rondelle isolante, et connecter cette métallisation au point commun de la self et de l'interrupteur secteur. Cet interrupteur pourra être combiné, soit avec le potentiomètre de volume-

dimensions des pièces détachées utilisées.

Tenir compte, toutefois, des conseils suivants :

1° Le ECH3, le bloc oscillateur et le CV devront être aussi rapprochés que possible les uns des autres.

2° Les deux transfos MF seront séparés par la lampe ECF1.

3° Les fils aboutissant à la grille de l'élément triode de la ECF1 et au potentiomètre de 0,25 M Ω devront être blindés, avec blindage au châssis.

4° Le filtre MF : 200 μ F. - 50.000 Ω - 200 μ F., ainsi que la résistance de 200.000 Ω , seront placés aussi près que possible du deuxième transfo MF.

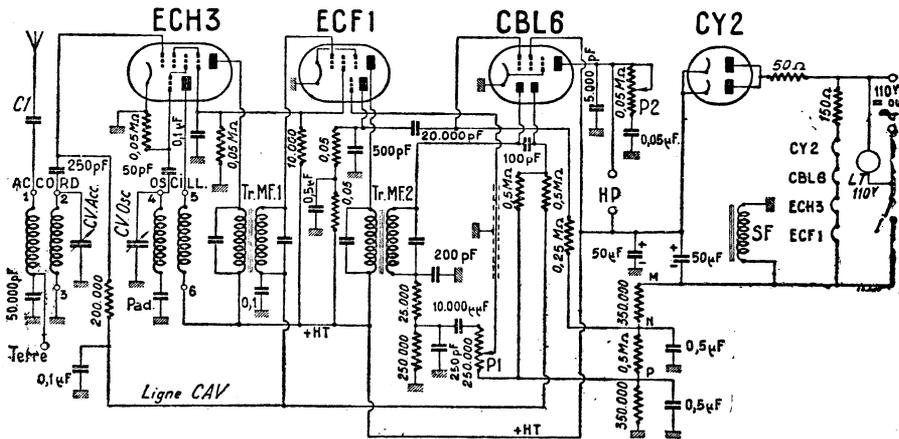
Pour éviter les accrochages et les ronflements, on pourra utiliser avec avantage des pinces de grilles munies de chapeaux blindés pour les lampes ECF1 et EBL6.

Il est également conseillé de brancher entre le +HT et la masse un condensateur de 0,1 μ F., non figuré sur le schéma.

Pour bien recevoir les O.C., avec stabilité et sans effet Larsen, nous conseillons le choix d'un CV de la meilleure qualité, avec lames épaisses et ne vibrant pas mécaniquement. Ne pas oublier de relier à la masse la ou les fourchettes des CV.

Mise au point.

Celle-ci comprend deux parties : vérification des tensions et alignement des circuits.



Pour les techniciens :

LE CALCUL DES BOBINAGES

(Suite et Fin — Voir n° 774)

Dans la première partie de cette étude, quelques lignes ont été omises au bas de la colonne de gauche, page 28.

Intercaler entre la formule g et le tableau, le texte suivant, donnant la signification des lettres utilisées dans cette formule et ce tableau :

a = rayon moyen, en cm.
 n = nombre de spires total.
 b = longueur de l'enroulement, en cm.
 c = épaisseur radiale de l'enroulement, en cm.
 K = coefficient fonction de $\frac{2a}{b}$ (voir tableau ci-dessus).

E = coefficient donné par le tableau ci-dessous.

D. — INFLUENCE DU BLINDAGE

Une self L de diamètre $2a$ et de longueur b , mise à l'intérieur d'un blindage de diamètre $2A$, équivalent à une self donnée par :

$$L = La \times (1 - K^2)$$

K^2 étant un facteur réducteur fonction des dimensions géométriques de la self et du blindage.

L'abaque figure 6 donne K^2 en fonction de $b/2a$ pour diverses valeurs du rapport :

$$\frac{a}{A}$$

Si la résistance HF du métal de blindage n'est pas nulle, à l'effet de réduction de la self du bobinage, s'ajoute un effet d'amortissement.

Pour ces deux raisons, on prend toujours $A = 2a$ au moins.

Dans ces conditions, la self n'est réduite que de 10 à 15 %, et l'amortissement introduit est négligeable.

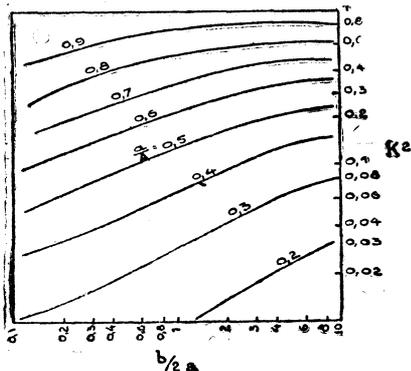


Figure 6.

E. — CALCUL DE LA RESISTANCE HF.

La résistance en HF. Re peut être calculée à partir de la résistance en courant continu, au moyen de la formule suivante :

$$Re = R(1 + F) + \frac{KNd^2}{2D} G$$

dans laquelle :

K est le facteur de forme
 F et G sont des fonctions du diamètre du fil et de la fréquence
 N : le nombre de tours de l'enroulement
 D : le diamètre de l'enroulement, en centimètres
 d : le diamètre du fil, en centimètres.
 D'autre part, la valeur de $1 + F$ est fonction d'un coefficient Z .

Pour des fils de cuivre : $Z = 0,1078 d$ racine de f , f étant la fréquence.

Pour des fils d'aluminium : $Z = 0,0855 d$ racine de f .

Les tableaux ci-après donnent directement les valeurs de $1 + F$ en fonction de Z , de K en fonction de b/D , et de G en fonction de Z ,

b étant la longueur de l'enroulement en centimètres.

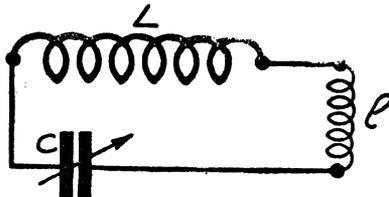


Figure 7.

Valeurs de $1 + F$ et de G en fonction de Z .

Z	1 + F	G
0,5	1,000	0,00097
1	1,005	0,01519
1,5	1,026	0,0691
2	1,078	0,1724
2,5	1,175	0,2949
3	1,318	0,4049
3,5	1,492	0,4987
4	1,818	0,5842
4,5	1,863	0,669
5	2,043	0,755
6	2,394	0,932
7	2,743	1,109
8	3,094	1,287
9	3,446	1,464
10	3,799	1,641
15	5,562	2,525
20	7,328	3,409
25	9,094	4,294
50	17,93	8,713
70	25	12,25
100	35,61	17,55

Valeurs de K en fonction de b/D

b/D	K	b/D	K
0,1	35	0,8	5,5
0,2	20	0,9	5,2
0,3	13	1	4,5
0,4	10	1,1	5
0,5	8	1,2	4
0,6	7	1,3	3,7
0,7	6	1,4	3,5

Ce dernier tableau n'est valable que pour des bobines cylindriques à une seule couche.

Preillons un exemple :

Soit une bobine pouvant être accordée sur 80 mètres avec un condensateur variable de 0,3/1.000°.

Cette bobine est constituée par 30 spires de fil de cuivre nu de 2 mm. enroulé sur un diamètre de 13 cm., le pas de l'enroulement étant de 6 mm.

On a : $b = 30 \times 0,6 = 18$ cm.

$b/D = 18/13 = 1,4$ d'où $K = 3,5$

Par ailleurs, $Z = 0,1078 d$ racine de $f = 0,1078 \times 0,2 \times$ racine de $3.500.000 = 35$ ($f = 3.500.000$ pour $\lambda = 80$ m. env.)

Pour $Z = 35$, on trouve sur le 1^{er} tableau $1 + F = 12,50$ et $G = 6,1$.

Supposons encore que la résistance de la bobine, mesurée en courant continu,

soit de 0,1 ohm. En haute fréquence, on aura :

$$Re = 0,1 [12,5 + 6,1 \left(\frac{3,5 \times 30 \times 0,2^2}{26} \right)] = 1,350 \text{ ohm}$$

Rappelons que la résistance spécifique du cuivre $\rho = 1,72 \times 10^{-9}$ ohm/cm² par cm.

F. — DETERMINATION DE LA DIMENSION OPTIMUM DU FIL.

Pour réaliser un bobinage à grand Q (ou R faible), on peut prédéterminer la dimension optimum du fil à employer pour la self.

Cette dimension est trouvée d'après un facteur P défini par $P^2 = \frac{LS^2}{D^2}$, dans laquelle :

L est l'inductance en microhenrys
 D est le diamètre en centimètres
 S une fonction de forme de la self.
 La valeur de S est donnée par le tableau ci-après en fonction de b/D (b étant la longueur de l'enroulement en centimètres).

Cette valeur de S correspond à une bobine cylindrique à une seule couche.

Valeur de S en fonction de b/D

b/D	S	b/D	S
0,1	1,31	0,8	0,36
0,2	0,9	0,9	0,34
0,3	0,65	1	0,32
0,4	0,55	1,1	0,31
0,5	0,48	1,2	0,30
0,6	0,43	1,3	0,29
0,7	0,40	1,4	0,28

Il existe, par ailleurs, une fonction de f/P^2 avec Pd , où f est la fréquence considérée; d est le diamètre du fil.

Si la self doit être à très faibles pertes, f/P^2 est grand, de sorte que la fonction prend une valeur limite :

$$d = \frac{0,165}{P}$$

ou enfin :

$$d \text{ cm} = 0,165 \text{ racine de } \frac{D^2}{LS^2}$$

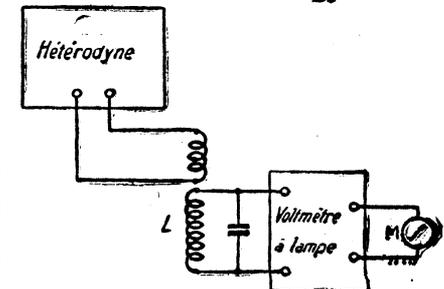


Figure 8.

G. — RESISTANCE SERIE OU RESISTANCE PARALLELE D'UN BOBINAGE

Une self imparfaite présente une certaine résistance série Rs ou parallèle Rp . La transformation de résistance série en résistance parallèle s'effectue ainsi :

$$Rp = \frac{\text{Réactance de self}^2}{\text{Résistance série}} = \frac{\omega^2 L^2}{Rs}$$

ce qui donne également :

$$R_s = \frac{\text{Réactance de self}^2}{\text{Résist. parallèle}} = \frac{\omega^2 L^2}{R_p}$$

Remarque : les mêmes formules s'appliquent aux capacités, ωL étant remplacée par $\frac{1}{\omega C}$

H. — MESURES

1°) Mesure de la self-induction :

Le montage à réaliser est celui de la figure 7.

La mutuelle de l et L doit être nulle. On excite avec un ondemètre hétérodyne et on accorde.

Soit c la capacité d'accord.

On supprime alors l et on accorde à nouveau. Soit C la nouvelle capacité :

Si λ est la longueur d'onde, on peut écrire :

$$\lambda = 60 \text{ racine de } (L + 1) c$$

$$\text{et } \lambda = 60 \text{ racine de } LC$$

$$\text{D'où : } (L + 1) c = LC$$

$$\text{et } l = L \times \frac{C - c}{c}$$

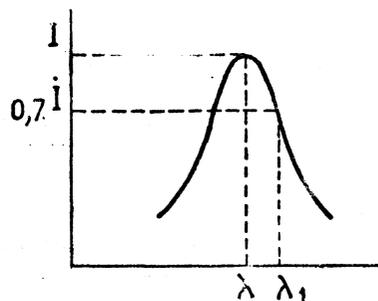


Figure 9.

2°) Mesure de l'induction mutuelle :

On branche d'abord les deux bobinages en série.

On a $L_s = L_1 + L_2 + 2M$

On les branche ensuite en opposition.

On a $L_o = L_1 + L_2 - 2M$

$$L_s - L_o$$

$$\text{d'où } M = \frac{L_s - L_o}{4}$$

3°) Mesure du facteur Q d'une self :

La self est placée dans un circuit oscillant couplé lâchement à une hétérodyne étalonnée en λ .

Un voltmètre à lampe est connecté aux bornes de la self (fig. 8).

On règle l'hétérodyne à la résonance, ce qui donne le maximum de lecture au voltmètre à lampe.

Soient λ et I la longueur d'onde correspondante et le courant détecté sur le voltmètre à lampe.

On fait varier ensuite λ de l'hétérodyne pour que le courant détecté soit $0,7 I$, et on note alors la nouvelle longueur d'onde λ_1 .

On peut écrire :

$$Q = \frac{1}{2} \frac{\lambda_1 - \lambda}{\lambda}$$

REMARQUE. — L'appareil de mesure du voltmètre à lampe doit donner des indications rigoureusement proportionnelles aux tensions d'entrée (détecteur linéaire, diode par exemple).

Si l'on possède déjà une courbe de résonance (fig. 9), il est facile de trouver le facteur Q , par application de la formule ci-dessus.

4°) Mesure de la capacité répartie :

Il peut arriver, en particulier avec des bobines à plusieurs couches, que la capacité répartie soit importante ; dans ce cas, il ne faut pas la négliger, et il convient de l'évaluer, même approximativement.

On peut, pour cette détermination, effectuer deux mesures, l'une à la fré-

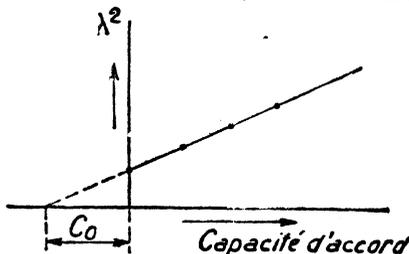


Figure 10

quence propre, l'autre avec une capacité C aux bornes. On a alors, en appelant K un coefficient de proportionnalité :

$$L_o \times C_o = K f_o^2$$

et :

$$L_o (C_o + C) = K f^2$$

d'où l'on déduit :

$$\frac{L_o (C_o + C)}{L_o C_o} = \frac{(f)^2}{(f_o)^2}$$

$$\text{Par suite : } C_o = C \frac{f_o^2}{f^2 - f_o^2}$$

On peut encore opérer de la façon suivante, en utilisant un oscillateur local et un condensateur étalonné de faible résistive.

On accorde la self au moyen du condensateur sur l'oscillateur, de façon que les lames soient presque entièrement enfouies. Soit C_1 la capacité. Puis on réduit le condensateur pour s'accorder sur le second harmonique de l'oscillateur. Soit C_2 la nouvelle capacité. La capacité répartie est alors :

$$C_1 - 4 C_2$$

3

Cette détermination peut d'ailleurs s'effectuer graphiquement ; pour cela, on mesure pour diverses valeurs de C , la fréquence ou la longueur d'onde correspondantes, et l'on trace la courbe $\lambda^2 = f(C)$. Les points trouvés sont en ligne droite, et le prolongement de cette droite coupe l'axe horizontal en un point situé à gauche du zéro, l'abscisse négative de ce point n'étant autre que la valeur C_o de la capacité répartie de la bobine. Il faut toutefois remarquer que cette opération n'est pratique que dans le cas d'une capacité répartie élevée ; dans le cas des capacités faibles, la détermination est malaisée.

L'illustration de ce procédé est représentée par la figure 10.

Pratiquement, on utilise une hétérodyne couplée d'une façon lâche à la bobine à étudier, qui est branchée aux bornes d'un condensateur étalonné d'une façon très précise. Afin de ne pas perturber le circuit à mesurer, on ne placera pas d'appareil indicateur de résonance ; celle-ci sera notée uniquement par la diminution du courant grille de l'hétérodyne.

Lorsqu'on a obtenu la résonance avec une certaine valeur de capacité, on fait décroître régulièrement celle-ci jusqu'à son minimum, puis on l'enlève et on cherche à retrouver l'accord sur la fréquence propre de la bobine.

Pour effectuer cette mesure, il convient de prendre un certain nombre de précautions ; en particulier, on éloignera la bobine des masses environnantes (on évite ainsi les capacités avec les corps voisins).

Une remarque intéressante à propos de cette méthode graphique est la suivante : La pente de la droite obtenue est une mesure de l'inductance qui est alors égale à $0,254 P$ (P étant la pente pour λ en mètres et C en micromicrofarads).

Autre méthode de mesure de la capacité répartie

Supposons que l'on dispose de deux condensateurs, l'un variable et l'autre fixe et de valeur comprise dans la gamme du premier. On réalise le montage de la figure 11, les deux condensateurs étant branchés séparément. On connecte d'abord le condensateur fixe à la bobine, et on cherche la fréquence propre de ce circuit, à l'aide d'un oscillateur variable ; cela fait, on change les connexions, de façon à substituer le condensateur variable C' au premier, et on règle C' jusqu'à l'obtention de l'accord sur l'oscillateur. Lorsqu'on y est parvenu, on est sûr d'avoir : $C = C'$.

On réunit alors les deux condensateurs en série, et on les branche aux bornes de

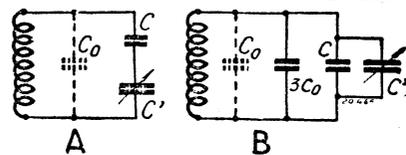


Figure 11.

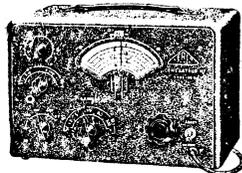
la bobine, puis on cherche la fréquence de résonance, qui correspond à une longueur d'onde.

$$\lambda_o = k \text{ racine de } L \left(C_o + \frac{C}{2} \right)$$

Lorsqu'on a trouvé la valeur de λ_o , on branche les deux condensateurs en parallèle, et on a alors une nouvelle longueur d'onde :

$$\lambda_1 = k \text{ racine de } L (C_o + 2C)$$

S'il n'y avait pas de capacité répartie C_o , on aurait $\lambda_1 = 2\lambda_o$, mais ce n'est pas exact ici, du fait de l'existence de C_o . Si l'on voulait obtenir $\lambda_1 = 2\lambda_o$, il faudrait ajouter aux bornes de la bobine une capacité égale à $3 C_o$; c'est ce que l'on fait, et pour être plus certain de l'égalité $\lambda_1 = 2\lambda_o$, on opère par battement avec un oscillateur réglé sur λ_o ; on aura alors λ_1 , sous harmonique, et on sera absolument sûr d'obtenir l'accord précis.



LABORATOIRES LERES

9, Cité Canrobert, Paris-15^e
Suf. 21-52

- grande précision d'étalonnement.
- grande stabilité de la fréquence
- bon fonctionnement de l'atténuateur.

GÉNÉRATEUR H. F.

100 D

100 kc/s à 30 Mc/s

PUBL. RAPPY

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^e)

Téléphone : ROQ. 98-64

PUBL. RAPPY

I. — SELFS DE CHOC

Il faut tenir compte de la capacité répartie.

Si L est la self et C la capacité répartie, la pulsation propre

$$\omega_0 = \frac{1}{\text{racine de LC}}$$

Pour des fréquences à bloquer de pulsations inférieures à ω_0 , la bobine se comporte comme une inductance.

Pour des fréquences de pulsations supérieures à ω_0 , la bobine se comporte comme une capacité.

On doit toujours faire en sorte que la résistance soit faible et que ω_0 soit nettement supérieure à la pulsation ω à bloquer.

Dans ce cas, l'inductance prédomine. On a alors une inductance apparente.

$$\text{La } \omega = \frac{1}{L\omega} = \frac{L\omega}{\frac{1}{L\omega} - C\omega^2} = L\omega(1 + CL\omega^2)$$

Données pratiques sur des selfs de choc

Camme en mètres	Diamètre du bobinage m/m	Longueur du bobinage	Nombre de spires	Ecartement des spires	Diamètre du fil m/m	Spécif. du fil	Inductance μH
5	9	25	50		0,15	2 CS	
4-20	22	48	60		0,4	2 CS emailé	
15-60							
20-80	12	50			1,2	2 CS	
40	13		200	join tives	0,2	2 CS	2,5
40	25	50			0,1	2 CC	
100-300	40	140			0,5	2 emailé	

Tableau donnant, en fonction de la fréquence, le diamètre et la longueur de selfs de choc pour ondes courtes, constituées avec du fil de 1/10^e deux couches soie (spires jointives — 40 spires par centim.).

Fréquence kc/s	Diamètre mm	Longueur mm
5.000	25	45
10.000	13	50
15.000	13	20
20.000	6,5	40
25.000	6,5	27
30.000	6,5	14

BOBINAGES A NOYAUX DE FER

Ces bobinages sont disposés sur des noyaux magnétiques constitués par un aggloméré de poudre de fer avec un liant isolant (bakélite par exemple).

La perméabilité théorique est de l'ordre de 10.

La perméabilité effective peut varier de 2 à 4, suivant la forme du noyau ; la self du bobinage est augmentée dans la même proportion (par rapport à la valeur du bobinage seul, sans noyau).

Les pertes par hystérésis et par courants de Foucault dans le fer sont négligeables.

La résistance HF d'un bobinage dans lequel on introduit un noyau de fer ne varie presque pas. La self-induction étant par contre augmentée, on voit que le facteur de surtension Q devient nettement plus grand.

Pratiquement, on réalise des bobinages ayant Q voisin de 300 à 350.

Richard WARNER.

INFORMATIONS DIVERSES

● RIGIDITE DIELECTRIQUE DES ISOLANTS AU MICA.

La rigidité électrique des isolants au mica, utilisés spécialement dans les machines électriques et les transformateurs, est très grande. Elle est de l'ordre de 15.000 V:mm. pour la toile micanite souple, le micafolium à la gomme-laque et le ruban en toile micacée ; de 17.000 V:mm. pour la micanite moulable à 25 % ; de 18.000 V:mm. pour le micafolium asphalté ; de 20.000 V:mm. pour la micanite moulable à 12 % ; de 22.000 V:mm. pour le papier micanite souple ; de 24.000 V:mm. pour la micanite flexible ; de 27.000 V:mm. pour le ruban de papier ou de soie micacée. A vrai dire, ces chiffres représentent le dépassement de la rigidité et la valeur du champ électrique de perforation.

● INFORMATIONS ECONOMIQUES ET FINANCIERES

La Radio Maritime va développer son activité par de nouvelles applications de la radio (radar, etc...). Elle répare ses établissements portuaires. Son bénéfice de 1.200.000 fr. a été reporté.

**

La Thomson-Houston a augmenté son capital de 220 à 440 millions ; 5 millions sont affectés à la réserve et 17 fr. 50 distribués par action.

**

La S.F.R. va émettre 100 millions d'actions non hypothécaires. Le solde de 3 millions est reporté. Cette société, qui travaille pour l'exportation, a fait plus de 1 milliard de commandes nouvelles au titre civil.

**

En Italie, la Marconi Wireless ayant racheté nombre d'actions de la Marconi italienne, Philips négocie l'acquisition de la majorité des titres d'autres sociétés de radio italiennes.

● SALONS DE RADIO ET TELEVISION.

L'Exposition nationale d'Electronique, Radio et Télévision s'ouvrira le 14 octobre à New-York, en même temps qu'un Congrès de l'association des Téléviseurs. Des démonstrations des nouvelles techniques y seront faites.

● TAXES ANNUELLES POUR DROIT D'USAGE

Jusqu'à ce jour, les Anglais payaient pour un poste récepteur de radiodiffusion une taxe annuelle de 240 fr. et rien pour un téléviseur. La nouvelle réglementation du Post Office porte la taxe de radiodiffusion à 480 fr. et la taxe combinée (radio et télévision) à 960 fr. Un tarif plus élevé sera prévu pour les usages non familiaux.

Notons en outre que les « téléviseurs » acquittent une taxe à l'achat de 33,33 %.

● NOUVELLE FABRICATION ALLEMANDE DE RADIORECEPTEURS

La pénurie de postes récepteurs est très grande en Allemagne, où les usines viennent d'être autorisées à « repartir ». Ce qui manque le plus, ce sont les lampes et les pièces détachées. Cependant, Valvo recommande à en fabriquer à Hambourg et Telefunken dans diverses usines.

On fabrique surtout du poste à bon marché ; des récepteurs à galène avec casque à écouteurs, valent 300 francs. Mais on fait aussi des postes à galène à haut-parleur ! Cinq constructeurs de Berlin ont fondé une association de travail sous l'égide de la municipalité. Les postes à lampes n'ont généralement qu'un seul circuit d'accord et comportent 2, 3 ou 4 lampes. Les prix sont en hausse de 100 à 150 % sur ceux de 1938. Un petit récepteur est catalogué 900 à 1.080 fr. au lieu de 360 fr. avant la guerre. On demande 2.500 à 2.800 fr. d'un poste à ondes courtes à un seul circuit accordé ; 4.200 à 5.000 fr. d'un poste à 4 lampes. A vrai dire, la matière et les produits étant très rares, les prix officiels ne sont guère respectés, et le marché noir sévit. La Fédération des syndicats ouvriers allemands a proposé un programme pour la construction de 110.000 postes pendant le premier trimestre de 1947.

● SERVICE DES RADIOCOMMUNICATIONS ENTRE CITOYENS.

C'est le service qui permettra l'utilisation de postes émetteurs-récepteurs individuels. Il y a en ce moment un million de demandes de licences en instance auprès de la Federal Communications Commission. Chaque citoyen pourra se servir d'un poste portatif « walkie-talkie » analogue au vest-pocket ! Mais en attendant, les « walkies-talkies » des surplus de guerre ne peuvent servir, car il faudrait les transformer pour l'utilisation sur la bande de 460 à 470 mégahertz attribuée à ce service. Pour le moment, l'utilisation de ces engins est strictement interdite — pour éviter d'intolérables brouillages — sous peine de prison ou d'une amende de 1.200.000 francs !

● L'EMETTEUR DE LA FUSEE LUNAIRE.

D'ici un ou deux ans, les Américains seront prêts à envoyer une fusée dans la lune. Cette fusée comportera, bien entendu, un émetteur et un récepteur de radio. L'émetteur de 100 W, construit par Westinghouse, pèse 50 kg, batteries comprises. Il émettra une minute chaque heure, et l'on espère que sa puissance sera suffisante pour que ses signaux soient constamment reçus sur la terre. Le récepteur captera les émissions réfléchies sur la lune et, fonctionnant en radar, actionnera des fusées retardatrices qui, freinant l'engin, lui permettront d'atterrir en douceur sur le plancher... lunaire !

COURS DE RADIO *élémentaire* Electricité

par Michel ADAM
- Ingénieur E. S. E. -

CHAPITRE X

Fonctions des lampes électroniques

Les lampes électroniques, à deux ou plusieurs électrodes, surprennent les profanes beaucoup moins par leur aspect que par la diversité de leurs fonc-

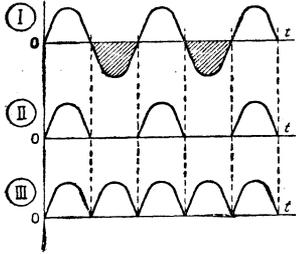


Fig. 95. — I, Aspect d'un courant alternatif monophasé; II, courant vibré obtenu après passage à travers une soupape (diode); III, courant redressé obtenu après passage à travers un système de deux soupapes.

tions. Ce sont, à proprement parler, de véritables lampes « Protée », des relais dont la sensibilité et la souplesse sont sans égales. Les lampes électriques à incandescence n'étonnent plus, peut-être parce qu'elles sont devenues d'usage courant, mais sûrement aussi parce qu'elles n'exercent qu'une seule fonction, celle de l'éclairage, laquelle n'a rien de mystérieux. La lampe électronique, par contre, possède beaucoup de rôles différents, qui restent tous plus ou moins secrets. Rien ne les révèle à nos yeux, qui distinguent à peine le faible éclairage du filament.

La lampe diode fonctionne comme une *soupage* pour le redressement du courant alternatif. La lampe triode peut aussi

fonctionner comme soupape. Mais, en outre, ses propriétés de relais lui permettent de jouer le rôle d'amplificateur, de modulateur, de générateur, de détecteur. Ces fonctions et les combinaisons qu'on en peut faire communiquent à la lampe de T. S. F. un caractère d'universalité très frappant. La lampe d'Aladin, tant vantée par les contes des *Mille et une nuits*, n'est rien à côté de cette lampe merveilleuse, qui assume à elle seule tous les besoins des installations radioélectriques : l'émission et la réception, l'hétérodyne, la réaction, ainsi que les opérations compliquées du superhétérodyne, de la super-réaction, de la modulation.

Il nous faut maintenant entrer dans le détail de ces opérations, montrer en quoi elles consistent, comment la lampe s'en acquitte, quels sont les organes et les montages qu'il convient de mettre en œuvre à cet effet.

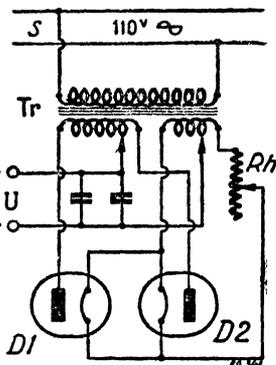


Fig. 97. — Montage pour transformer le courant alternatif I en courant redressé II au moyen d'un système de deux valves diodes D1 et D2. Même légende que pour la figure 96, en ce qui concerne la signification des autres lettres.

Le redressement

Nous avons déjà signalé en quoi consiste l'effet de soupape. Sur une canalisation de fluide : eau, gaz, vapeur, une soupape qui ne s'ouvre que dans un sens permet au fluide de passer dans ce sens seulement. Une soupape électrique est un appareil qui ne laisse passer le courant que dans l'un des deux seuls sens possibles sur le conducteur qui le transmet. La valve électronique la plus simple peut agir comme une soupape, puisque les électrons émis par le filament n'arrivent sur la plaque que si elle est portée à une tension électrique positive par rapport au filament. On sait que, dans ces conditions, un courant s'établit de la plaque vers le filament à l'in-

térieur de la lampe, si l'on adopte le sens conventionnel qui va du pôle positif au pôle négatif, sens contraire à celui du déplacement des électrons. Si donc on applique à la plaque de la lampe diode une tension alternative, le courant ne s'établit entre filament et plaque que pendant les alternances positives de tension, et la valve électronique fonctionne comme une soupape.

On peut ainsi transformer le courant alternatif, sinon en courant continu, du moins en courant vibré qui ne contient que des pulsations d'un seul sens (fig. 95, I et II). On donne parfois à cette opération le nom de *redressement*. Le redressement ne se produit que si l'on agit sur plusieurs alternances, de manière à redresser les unes par rapport aux autres, autrement dit à faire en sorte, au moyen d'un dispositif approprié, que les alternances négatives débitent aussi un courant positif. Le redressement des deux alternances permet d'obtenir des courants vibrés qui s'intercalent ; il en résulte que le courant redressé total ressemble d'autant mieux à un courant continu (fig. 95, III).

Le dispositif de redressement est très simple : il comporte une ou deux diodes à filament, un transformateur et un rhéostat de chauffage pour le fila-

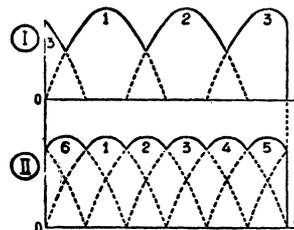


Fig. 98. — I, Aspect d'un courant alternatif triphasé après redressement conformément au schéma de la figure 99, au moyen de trois valves triodes : 1, 2, 3, phases du courant; II, aspect d'un courant alternatif hexaphasé après redressement conformément au schéma de la figure 100, au moyen de trois valves biplaques : 1, 2, 3, 4, 5, 6, phases du courant hexaphasé.

ment. Le montage de la figure 96 convient au courant vibré, celui de la figure 97 convient au courant redressé.

Le courant redressé est d'autant plus voisin d'un courant continu qu'on opère sur un courant alternatif d'un plus grand nombre de phases. La comparaison peut être faite facilement entre le courant monophasé (fig. 95) et les courants triphasés et hexaphasés (fig. 98). Dans les appareils industriels, on transforme le triphasé en hexa-

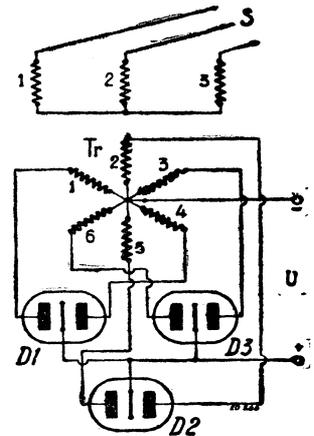


Fig. 99. — Montage pour redressement du courant triphasé au moyen de trois valves diodes D1, D2, D3 — S, secteur; Tr, transformateur triangle-étoile; U, circuit d'utilisation.

phasé au moyen d'un simple transformateur statique. La figure 99 indique le montage de redressement du courant triphasé ; la figure 100 indique celui du courant hexaphasé, réalisé au moyen de valves biplaques.

On peut cependant, rien qu'en utilisant le courant monophasé, obtenir un courant continu, en prenant soin de déformer légèrement les alternances au moyen de bobines à noyau de fer, puis en filtrant ce courant redressé avec des condensateurs de grande capacité, de manière à faire disparaître les crêtes.

La détection par la plaque

Nous ne reviendrons pas sur le principe de la détection, que nous avons déjà exposé en détail à propos des détecteurs qui ne comportent pas de lampes. Il s'agit seulement de faire une application nouvelle de ces principes. Puisque la détection consiste à provoquer une dyssymétrie dans la forme du courant alternatif, il est tout naturel de songer à la produire en utilisant les dyssymétries naturelles de la lampe triode. Nous avons vu qu'il existe une certaine correspondance entre la tension qu'on applique à la grille et le courant qu'on recueille dans le circuit de plaque. La proportionnalité entre ce courant et cette tension — ou plutôt entre leurs variations — n'existe que dans les régions où la courbe caractéristique de la lampe est rectiligne. Dans les régions où elle s'incurve, la proportionnalité cesse d'exister, et la dyssymétrie

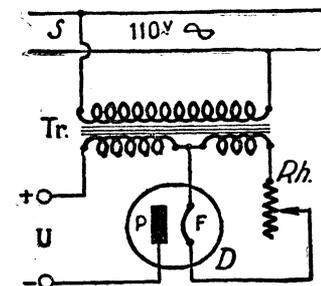


Fig. 96. — Montage pour transformer le courant alternatif I en courant vibré II au moyen d'une valve (diode). — Tr, transformateur à deux secondaires; S, secteur à courant alternatif; Rh, rhéostat de chauffage; F, filament; P, plaque; D, valve diode; U, circuit d'utilisation du courant vibré.

apparaît. On peut donc utiliser ces courbures pour produire la détection. On obtient alors les formes de courant de la fig. 101, sur laquelle on distingue en I une onde amortie, en II une onde entretenue, en III une onde de battements.

L'explication de la détection par triode, sous sa forme la plus simple, est donnée par la courbe de la figure 102, qui représente la courbe caractéristique de la lampe détectrice. En M, on aperçoit le point de fonctionnement, ce qui signifie qu'en l'absence de courant de haute fréquence, la tension de grille est 0m, et le courant de plaque va de aA à bB. Mais, en raison de la courbure le courant de plaque, Mm est moins diminué en aA qu'il n'est augmenté en bB, si bien que l'aspect est en réalité une détection, car les petites alternances négatives se retranchent des grandes alternances positives, pour donner un courant positif qui actionne le téléphone. Le procédé de détection « par la plaque » est assez peu sensible et ne peut

cuits et permet de conserver une résonance aiguë.

Pour obtenir exactement le point de fonctionnement qui convient, on règle la tension négative de la grille légèrement au-dessus de la valeur correspondant au début du courant de plaque, au moyen d'un potentiomètre branché sur la source de chauffage, dans le cas de l'alimentation par courant continu ou redressé.

Tandis que la détection par grille s'impose pour les détectrices à réaction et les postes à un seul étage d'amplification haute fréquence, la détection par plaque se recommande dès que la tension alternative de haute fréquence est assez forte pour saturer la grille de la détectrice, ce qui se produit lorsqu'on utilise deux lampes haute fréquence ou moyenne fréquence à écran de grille. La saturation peut être évitée par découplage pour les stations rapprochées; mais pour les stations éloignées, on ne peut le faire, en raison des variations d'intensité énormes produites par l'évanouissement.

D'ailleurs, la qualité de la détection par plaque est supérieure à celle de la détection par grille, quoiqu'elle soit moins sensible. Le réglage minutieux du potentiomètre permet toujours d'obtenir le meilleur rendement; on obtient aussi davantage de pureté et de sélectivité, ainsi qu'une réduction du souffle d'interférence.

Le rendement dépend dans une large mesure du choix des tensions de grille, de plaque et d'écran et de celui de la résistance de plaque. La tension d'écran est réglée au mieux par une résistance variable de 50.000 ohms.

L'utilisation de la détection par diode permet l'emploi d'un dispositif « antifading », obtenu par un régulateur automatique.

La détection par la grille

A la détection par la plaque, simple, eu égard à son manque de sensibilité, on a longtemps préféré la détection par la grille, qui correspond au montage de la figure 104. La tension de haute fréquence est appliquée à la grille non directement, mais par l'intermédiaire d'un

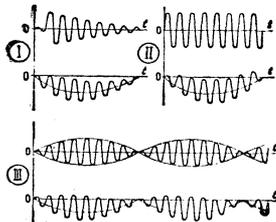


Fig. 101. — Action du condensateur de détection. — I, sur un train d'ondes amorties; II, sur un train d'ondes entretenues; III, sur des ondes de battements obtenues par réception autodyne ou hétérodyne. En haut de chaque figure, on aperçoit le train d'ondes de haute fréquence; en bas, le courant à travers le condensateur.

condensateur fixe de 1 dix-millième de microfarad environ, shunté par une résistance de 1 à 5 mégohms. Au moment où

passé le signal radioélectrique, le condensateur retient l'électricité négative et l'accumule sur la grille en faisant baisser la valeur du courant de plaque. A l'instant où le signal finit, la charge d'électricité négative accumulée sur la grille s'écoule par la résistance, et le courant de plaque reprend sa valeur primitive. Cette méthode de détection par accumulation est plus sensible que la première. Tous les postes à lampes utilisaient avant d'avoir recours à la détection par diode.

Pour que l'accumulation se produise, il suffit que le condensateur de détection ait une capacité assez petite par rapport à l'amplitude de l'onde et à sa fréquence. Pour les ondes longues, on peut prendre un condensateur de 0.2 millième de microfarad; pour les ondes courtes, un condensateur de 0.05 millième de microfarad suffit. Ce condensateur doit être bien isolé et présenter peu de pertes: un condensateur au mica, ou, mieux, un petit condensateur fixe à air convient bien. Dans les montages spéciaux pour essais, on peut utiliser un petit condensateur variable et

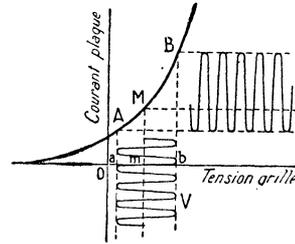


Fig. 102. — Fonctionnement de la détection par la plaque. — V, tension de grille; I, courant de plaque; A, B, coude de courbe caractéristique; M, point de fonctionnement; Om, tension moyenne de grille; mM, courant de plaque correspondant à la tension moyenne de grille.

rechercher, pour chaque intensité de réception et chaque longueur d'onde, la valeur préférable.

La résistance peut varier dans d'assez grandes limites autour d'un certain ordre de grandeur correspondant à la valeur de la résistance interne de l'espace filament-grille de la lampe. Il est commode de la rendre variable, ce qui permet de choisir le meilleur point de détection. On la branche, soit aux bornes du condensateur de détection, soit entre la grille et le filament, mais toujours de manière que l'extrémité éloignée de la grille soit reliée au pôle positif (+ 4 volts) de la batterie de chauffage. En effet, ce procédé permet de porter automatiquement la grille à un potentiel moyen assez faible, par le seul effet de la chute de tension dans la résistance de grille, qui est en général 10 à 15 fois plus élevée que la résistance filament-grille à l'intérieur de la lampe.

Parfois, on préfère augmenter la souplesse du réglage en définissant la tension de la grille de la lampe détectrice au moyen d'un potentiomètre ou d'une petite batterie de polarisation auxiliaire, constituée par quelques piles sèches, comme les piles de lampe de poche.

Lorsque le récepteur ne comporte qu'une lampe — qui est forcément la détectrice — ou bien si la dernière lampe est la détectrice, le téléphone est placé directement dans le circuit de

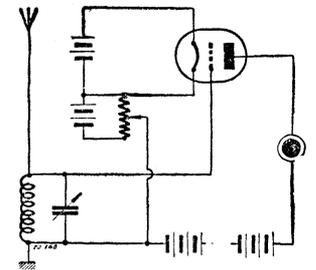


Fig. 103. — Schéma de montage d'une lampe détectrice à détection par plaque.

plaque de cette lampe, entre la plaque et la batterie de 80 volts en général. Mais dans certains appareils, on préfère intercaler dans ce circuit le primaire d'un transformateur à basse fréquence dont le secondaire est branché sur le téléphone. On évite ainsi les inconvénients du courant moyen de plaque et on obtient une meilleure utilisation du téléphone. Toutefois, on s'en dispense ordinairement, pour des raisons d'économie; il suffit, en ce cas, de relier le cordon positif (ou chiné) du téléphone à la batterie de plaque et le cordon négatif (non chiné) à la plaque, cette méthode évitant la désaimantation du téléphone.

Le réglage de la détection s'obtient une fois pour toutes en agissant sur la valeur de la résistance ou sur celle du condensateur de détection. Il est préférable de peu chauffer le filament de la détectrice et de n'appliquer à sa plaque qu'une tension réduite comprise entre 20 et 40 volts: c'est le régime qui convient le mieux aux lampes à

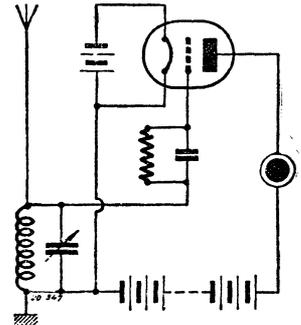


Fig. 104. — Schéma de montage d'une lampe détectrice à détection par la grille.

faible consommation. Cette tension peut même être réduite à 6 ou 8 volts si l'on emploie des lampes bigrilles.

Toutes les lampes de réception ordinaires peuvent fonctionner comme détectrices. Mais celles qui fonctionnent le mieux sont les lampes spéciales qui ont été étudiées en vue de cette fin. On choisissait autrefois pour cet office des lampes mal vidées ou tubes mous. Actuellement, on y a renoncé pour des raisons de sécurité de fonctionnement, et l'on n'emploie plus comme détectrices que des tubes durs, bien vidés.

(à suivre)

Fig. 100. — Montage pour redressement du courant hexphasé au moyen de trois valves biplaques D1, D2, D3.

guère être utilisé que pour des tensions de haute fréquence élevées. Le montage correspondant est représenté par la figure 103. La tension moyenne de grille est obtenue par potentiomètre, afin de réaliser une polarisation négative.

Utilisé dans les débuts de la réception par lampe triode, ce procédé fut abandonné par la suite, parce que trop peu sensible, et remplacé par la détection par condensateur shunté.

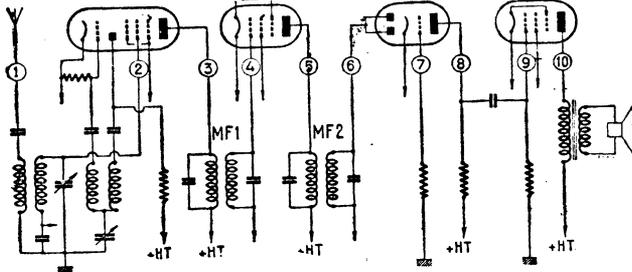
Cependant, comme il est écrit que le progrès n'est pas une fonction continue, l'avènement des postes secteur a provoqué une renaissance de la détection par caractéristique de plaque, pour les raisons que nous allons exposer.

On s'arrange à polariser la grille de la lampe détectrice de manière que le point de fonctionnement de la lampe soit situé à l'endroit où la partie de la caractéristique de plaque se raccorde avec la courbure. On utilise la courbure inférieure, qui correspond à un courant plaque sensiblement nul. La détection n'amortit pas les cir-

QU'EST-CE QU'UN ANALYSEUR DYNAMIQUE?

VOICI un terme impressionnant : analyse dynamique ! Il ne faut pas cependant se laisser influencer et se figurer que ce procédé de mise au point et de dépannage des récepteurs est seulement l'apanage du laboratoire.

En fait, un analyseur dynami-



que est, tout simplement, un récepteur à amplification directe de construction soignée, muni à l'entrée d'un atténuateur. Il comporte généralement deux étages haute fréquence, car le gain doit être élevé, un étage détecteur utilisant une diode et un étage basse fréquence alimentant un haut-parleur.

Par ailleurs, en plus de ce récepteur-analyseur, il est indispensable, pour effectuer les essais, de posséder un voltmètre pour courant alternatif (à lampes ou à redresseur) et un générateur haute fréquence.

Le principe de la méthode de mesure est le suivant : on injecte au récepteur à dépanner, directement ou par l'intermédiaire d'une antenne fictive, le signal HF fourni par le générateur. Puis, en commençant par la borne antenne, on branche successivement l'entrée haute fréquence de l'analyseur sur les différents points vitaux du montage, en suivant la même route que le signal, afin de mesurer si l'amplitude de ce dernier, mesurée à la sortie de l'analyseur, s'accroît normalement au fur et à mesure que les étages du poste à vérifier sont mis en circuit. Le voltmètre servant à effectuer la mesure est branché en outputmeter sur la lampe finale de l'analyseur.

Le récepteur-analyseur doit être prévu avec une entrée directe sur ses étages basse fréquence, afin de permettre d'étendre les mesures à la partie basse fréquence du récepteur à contrôler, en procédant de la façon indiquée plus haut pour les étages haute fréquence.

L'instrument de mesure peut être un voltmètre à lampe ou à redresseur et, bien entendu, étant utilisé comme outputmeter, il doit être en série avec un condensateur de 2 microfarads, bloquant le courant continu.

Le signal fourni par le générateur HF doit être modulé à basse fréquence et susceptible de couvrir entièrement, avec la même amplitude, la gamme de

50 à 50.000 kilocycles. En principe, il serait nécessaire que ce générateur fût muni d'un atténuateur étalonné. Dans ces conditions, connaissant exactement la tension d'entrée et la tension de sortie, nous pourrions déduire, en nombres précis, la valeur de la sensibilité, calculer le gain

et tracer de nombreuses courbes.

Néanmoins, lorsqu'il ne s'agit que de dépannage, une hétérodyne modulée quelconque est suffisante pour des mesures de comparaisons.

Avec cette méthode de contrôle, au lieu d'une vérification de toutes les tensions aux bornes des organes d'un récepteur en panne et, souvent, de l'obligation de défaire et refaire de nombreuses connexions pour l'essai des organes que l'on présume défectueux, on évalue directement sur le signal, l'influence de chacun des organes, ce qui permet de déceler à coup sûr le point litigieux. Si, par exemple, nous avions à dépanner un super classique, sommairement représenté par la figure 1, il nous suffirait, pour faire notre diagnostic, de brancher l'analyseur aux dix points mentionnés sur cette figure.

Au point 1, lorsque l'analyseur est branché à la borne « Antenne » où la sortie du générateur est également connectée, nous notons une certaine déviation sur le voltmètre de sortie. En déplaçant l'analyseur au point 2, c'est-à-dire à la grille de commande de la changeuse de fréquence, et en accordant le récepteur sur la fréquence du générateur, la puissance doit augmenter; sinon, il faut en conclure que le circuit d'entrée est défectueux. Ensuite, l'analyseur est réuni au point 3, situé à la plaque du tube changeur de fréquence, et l'on doit noter une augmentation de puissance. Puis on passe au point 4, pour vérifier si le transformateur MF1 ne provoque pas d'affaiblissement, par suite d'un défaut d'alignement. Au point 5, la sensibilité croît, si la pentode amplificatrice est bonne, et le point 6 nous permet de contrôler le transformateur MF2. En connectant l'analyseur au point 7, on vérifie le détecteur.

Pour contrôler la basse fréquence, la partie correspondante de l'analyseur est reliée à la

grille du tube amplificateur de tension (point 8), puis à la plaque de cette lampe et, ensuite, à la grille et à la plaque de la lampe finale, respectivement aux points 9 et 10.

La puissance de sortie doit, bien entendu, croître au fur et à mesure de ces mesures. Cependant, dans une liaison par résistance, comme l'indique le schéma, aucun accroissement ne peut être constaté entre 8 et 9; celui-ci ne peut exister que si la liaison se fait par transformateur de rapport supérieur à 1.

Le contrôle s'effectue sur toutes les gammes et en différents points de celles-ci. C'est la supériorité de cette méthode d'essai de permettre ainsi une vérification de l'uniformité de la sensibilité sur toutes les fréquences.

Avec quelques modifications (un atténuateur à l'entrée constitué d'un potentiomètre, la possibilité de l'indépendance de la partie basse fréquence et un deuxième atténuateur pour la commander), un vieux super-inductance pourrait devenir un analyseur et permettre, avec un hétérodyne modulée et un contrôleur universel, de se lan-

cer, à l'instar des radiotechniciens américains, dans le « signal tracing ». Cette installation de début permettrait de comprendre tout l'intérêt de cette méthode et inciterait, par la suite, à la réalisation d'un équipement plus sérieux.

M. R. A.

Condensateurs dans le vide

On fabrique actuellement des capacités dans le vide qui possèdent des qualités précieuses, dont la constance et la précision. Ces condensateurs sont utilisés notamment pour le chauffage à haute fréquence, les commandes automatiques de vitesse, les redresseurs. Leur fonctionnement présente une grande sécurité. Voici quelques-unes de leurs caractéristiques:

VALEURS	PRECISION	HAUTE PRECISION
6 à 25 m μ F	0,5 m μ F	0,3 m μ F
26 à 60 m μ F	1 m μ F	0,3 m μ F
61 à 110 m μ F	1,5 m μ F	0,5 m μ F



BIKINI N'Y EST POUR RIEN!...

TEMPÊTE MAGNETIQUE SUR LE MONDE

COMMENT voulez-vous que les hommes s'entendent, pitoyables conglomérats qu'ils sont, en perpétuel déséquilibre, de ces granules électriques nommés **électrons négatifs** (ou **négatons**), **protons** (noyaux d'atomes d'hydrogène) et **neutrons** (particules neutres), alors que le Maître de toute vie à la surface de notre globe terraque — C'est Cyr. o de Bergerac qui s'exprime ainsi — le Soleil s'agit à l'échelle astronomique. C'est à lui, comme nous allons le voir, que les astrophysiciens actuels attribuent le plus beau des phénomènes naturels, l'aurore polaire, dont une a été observée, dans la nuit du 27 au 28 juillet, au-dessus du Pas-de-Calais et des Côtes de la Manche, entre deux heures et trois heures trente.

Un spectacle inoubliable

Une lueur verdâtre a commencé à couvrir le ciel, puis elle est devenue plus brillante et plus verte, tandis qu'à l'est, la coloration virait au rouge sombre. Cette lueur était striée d'éclairs et, de temps à autre, des rayons semblables à ceux d'un puissant projecteur s'en échappaient. La beauté grandiose de la manifestation naturelle est traduite par le spécialiste des aurores, le professeur scandinave Störmer, qui dit : « Sur le spectateur assez heureux pour la voir une seule fois dans son entière magnificence, l'aurore polaire agit de façon

Les « grains de riz » solaires, formidables canons à négatons de 13 milliards de km², bombardent la Terre de leur « processions » d'électrons négatifs et produisent de photogéniques aurores polaires.

inoubliable... Je l'ai vue, moi aussi, un jour, et elle est restée un événement dans ma vie. »

Une féerie multiple et sonorisée

Les aurores ne se présentent pas toutes avec la même apparence. Certaines sont **fixes**, c'est-à-dire conservent, pendant quelque temps, une même situation céleste et une forme ainsi qu'une luminosité sensiblement constantes. D'autres sont **mobiles** c'est-à-dire que leur position, leur forme et leur éclat varient avec une rapidité appréciable.

La belle aurore fixe revêt la forme d'arcs lumineux bien déterminés et homogènes, circulaires ou elliptiques, s'entourant les uns les autres, et s'appuyant sur l'horizon par leurs 2 extrémités. En général, ces aurores polaires semblent assez voisines de l'horizon pour que leurs centres (quand elles sont circulaires) soient au-dessous de ce dernier. Le célèbre explorateur Nordenskiöld a rapporté avoir vu en 1879-1880, un grand nombre de ces aurores, pendant l'hivernage prolongé auquel son fameux navire « La Vega » fut contraint. . .

Les aurores mobiles affectent souvent la forme d'une couronne, d'une guirlande, d'un dôme, d'un

éventail, d'une colonne... Les plus belles sont celles, multiples, auxquelles on donne le nom d'**aurores en draperie** et qui, mobilisées par un vent curieux, sont comparables, en forme, à une étoffe qui s'enroulerait ou se déroulerait suivant le caprice d'un souffle matériel.

Un bruissement plus ou moins intense, sorte de sifflement assez doux, se fait entendre, parfois, particulièrement lorsque la lumière céleste change de forme et se déroule en ondulations fantasmagoriques.

L'explication mystique des Nordiques d'autrefois

Les Normands et les Norvégiens, d'il y a quelque mille ans, (le monde devait finir, alors, racontait-on), ne considéraient pas sans terreur les splendides luminosités aurorales. Leur croyance naïve (le sommes-nous moins ?) imaginait, dans les aurores, des chevauchées endiablées de Walkyries. Pourtant, la fréquence du phénomène finit par le rendre assez familier, et il cessa de conserver un caractère effrayant.

Bref, vers 1250, un Scandinave, dont nous ignorons le nom, et qui habitait une bourgade des environs de Namsos, au nord de Dron-

theim, eut assez de liberté d'esprit pour écrire, dans un ouvrage philosophique et politique, tout à la fois : **Le Miroir du Roi** (Konungs Skuggsjá) à la suite d'une description très honnête de l'aurore polaire, que celle-ci « est produite par la glace qui rayonne, pendant la nuit, la lumière qu'elle a absorbée pendant le jour. »

Nous ne pensons pas, bien sûr, que cette explication vaille quelque chose ; elle est, cependant, comparable à celle soutenue des centaines d'années plus tard, par ces êtres intelligents qu'étaient Descartes et Franklin. Mais, c'est, à n'en pas douter, autrement mieux que de faire intervenir des sujets qui n'existent nulle part ailleurs que dans l'imagination humaine.

Nous laisserons s'écouler quelques siècles et nous ne dirons rien des hypothèses formulées par les savants des XVIII^e et XIX^e siècles. Tout le monde sait avec quelle condescendance le XX^e siècle (l'intelligence a commencé avec lui !) considère ce que pensaient les savants vivant entre 1700 et 1800, notamment. Et nous arriverons, tout de suite, aux études modernes.

La raie verte du spectre des aurores

L'étude complète d'un phénomène lumineux, quel qu'il soit, fait aussitôt intervenir l'**analyse** de la lumière émise. Les appareils nécessaires sont les **spectroscopes** et, surtout, les **spectrographes**. Sans entrer dans le détail de leur fonctionnement, nous dirons que la lumière, en traversant ces appareils, est décomposée en radiations **simples** qui forment, sur l'écran ou la plaque photographique, des **raies** ou **lignes** colorées, dont l'ensemble est ce qu'on nomme le **spectre de raies** ou de **lignes** de la lumière en question. Cela a l'énorme intérêt de faire connaître la nature chimique des substances dont l'incandescence a produit la lumière. Il suffit, pour cela, de repérer la position des raies.

Or, une telle étude, appliquée à la lumière des aurores polaires, a mis en évidence, en dehors des raies fournies par l'azote traversé par des décharges à haute tension, une **raie verte** qui a, aussitôt, intrigué énormément les chercheurs. On a, d'abord, songé qu'elle manifestait la présence d'un élément chimique inconnu se trouvant dans la haute atmosphère (la « couronne terrestre », si vous



Une magnifique aurore polaire à son apogée

Un haut-parleur sans diaphragme

voulez, par comparaison avec le Soleil) terrestre (d'où le radical géo). Cet élément, jamais vu, reçut le nom de **geocoronium**. Les expériences du professeur norvégien Vegard, au célèbre laboratoire de froid de Leyde, en Hollande, ont montré que la luminosité est produite par le bombardement des très fines particules d'azote solide, en suspension dans la lointaine atmosphère, par les négatons (électrons négatifs) que le Soleil agité éjecte, en direction de la Terre, par milliards de milliards.

Pour expliquer l'aurore polaire, le savant français A. Dauvillier ne pense qu'aux négatons !

Ces négatons, granules électriques infinitésimales, dont la petitesse échappe à notre compréhension, jaillissent d'un volcan, la matière des taches brillantes, appelées **grains de riz**, qui sont réparties en nombre extraordinairement grand à la surface du Soleil. Ces taches sont, normalement, de dimensions respectables, puisqu'elles atteignent une largeur de l'ordre du diamètre terrestre et une épaisseur de quelque 200 km. En période de **crise solaire** dont le retour est prévisible — tous les onze ans — comme celle qui sévit maintenant, l'étendue de certaines taches devient formidable. Sir Harold Spencer Jones, de l'Observatoire de Greenwich, estime la surface de celle qui existe, actuellement, à 13 milliards de km², soit 25.000 fois l'aire de la Terre.

A cause de la différence de pression: 200 kg/cm², à la base intérieure de chaque grain de riz, et 10 g/cm², seulement, donc 20.000 fois moins, à la base extérieure, des milliards de milliards de négatons sont lancés vers la Terre, avec une vitesse presque égale à celle de la lumière: 300.000 km/s.

Arrivés aux très hautes altitudes terrestres — 700 km, par exemple, — où n'existent, pourtant, que de fort rares molécules errantes, ces négatons solaires à vitesses vertigineuses démolissent ces molécules et font naître d'autres négatons qui, à leur tour, viennent produire l'aurore, dans le champ magnétique de cet énorme aimant qu'est la Terre. Comme les molécules semi-démolies de la haute stratosphère sont remarquablement agitées, on comprend que les négatons qui s'en échappent le sont aussi, ce qui fait comprendre que les aurores offrent fréquemment l'apparence d'un voile frissonnant.

Roger SIMONET.

DEPUIS les débuts de la radiotéléphonie, le haut-parleur a été considéré comme un appareil transmettant les vibrations acoustiques à l'air ambiant par l'intermédiaire d'une membrane, grande ou petite, selon qu'il est de l'un des types dits à **membrane** ou à **pavillon**.

La théorie du haut-parleur a été faite, elle est relativement simple et permet facilement de prévoir le fonctionnement d'un appareil — à condition, bien entendu, de connaître parfaitement les dimensions géométriques et la répartition des masses des pièces mobiles, ainsi que les courants électromagnétiques et électromécaniques des éléments en présence.

La théorie permet, en particulier, d'expliquer le fait expérimentalement constaté que le rendement du haut-parleur à pavillon est supérieur à celui du haut-parleur à membrane, la différence étant due principalement au poids considérable de la grande membrane et de la bobine mobile. Dans le haut-parleur à pavillon, au contraire, la membrane est réduite au minimum, et c'est la masse d'air contenue dans le cornet, de poids négligeable, qui agit sur l'air ambiant.

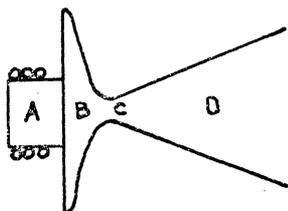


Fig. 1. — Le transformateur acoustique : A bobine mobile et membrane ; B chambre de résonance ; C embouchure ; D cornet.

La liaison entre la masse d'air du cornet et la membrane se fait par l'intermédiaire d'un transformateur acoustique, représenté par la figure 1, dans laquelle B est une chambre de résonance, dont les deux parois opposées sont constituées par la membrane vibrante et par l'embouchure C du cornet.

Lorsque la membrane se déplace, elle fait varier le volume de la chambre d'une certaine quantité, et l'air correspondant à cette variation de volume doit passer par l'embouchure. Il en résulte, comme le montre la figure 2, que la vitesse de déplacement de l'air sera plus grande dans l'embouchure que dans la chambre, d'où une action plus grande sur la masse d'air du cornet. On a donc bien réalisé une transformation d'éner-

en élasticité. Ce principe est, d'ailleurs, connu empiriquement depuis fort longtemps, puisque c'est celui du porte-voix de marine.

On dira que le rapport de transformation acoustique est égal au rapport des surfaces de la membrane et de l'embouchure.

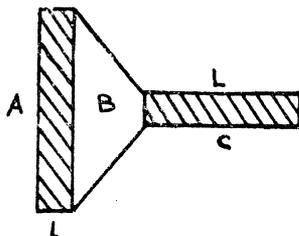


Fig. 2. — Le volume correspondant à un déplacement l de A, correspond à un déplacement L en C.

Un « transfo de sortie » adapte l'impédance élevée de la lampe à l'impédance faible de la bobine mobile. Ici, le transformateur acoustique adapte l'impédance (acoustique et mécanique) élevée de la membrane (qui se déplace lentement), à l'impédance faible de l'air du cornet (qui doit se déplacer rapidement, pour une même quantité d'énergie).

Le cornet a ensuite pour rôle de concentrer l'énergie dans une direction déterminée, de sorte que, dans cette direction, le son paraît renforcé : c'est de l'émission dirigée.

Supposons maintenant que la membrane soit infiniment légère — en fait, que ce soit l'air lui-même qui joue le rôle de membrane. Dans ce cas, et pour une « membrane » de 20 cm. de diamètre, avec un baffle plat, le

diagramme du rayonnement acoustique prend la forme d'un faisceau étroit, comme dans le cas d'un porte-voix à cornet à l'air libre.

Si on combine un pavillon avec une « membrane d'air », le transformateur acoustique devient inutile, et le rendement en est constant pour toute une gamme, qui ne dépend plus que du pavillon. Autrement dit, si on s'arrange pour que la vitesse de déplacement de l'air à l'embouchure soit constante, on a réalisé un haut-parleur sans membrane (1).

La question se pose maintenant de réaliser une membrane d'air : un brevet anglais, N° 303175, nous en fournit un moyen, et il y en a sans doute d'autres :

Une membrane rigide, perforée, M, est reliée à la plaque de la lampe de sortie (fig. 3).

Une électrode auxiliaire E est reliée à la haute tension de l'amplificateur, à travers une source de haute tension supplémentaire.

Une source de rayons x, X, est disposée de telle façon que l'air contenu dans l'espace situé entre l'électrode et la membrane M soit soumis à l'action des rayons et ionisé.

L'air ionisé contient des ions libres, qui se déplacent sous l'action d'un champ électrique. Par conséquent, la masse d'air, à proximité de la membrane M, va vibrer sous l'action du mouvement des ions soumis au champ électrostatique alternatif créé par les variations de tension plaque de la lampe, et on aura bien ainsi réalisé une membrane d'air.

Il saute aux yeux que ce schéma théorique est susceptible de recevoir de nombreux perfectionnements, permettant de la rendre

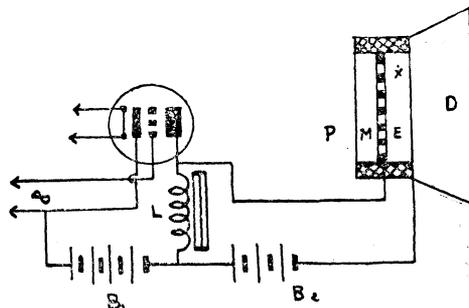


Fig. 3. — Le haut-parleur sans membrane : P, paroi rigide. M, membrane perforée. E, source de rayons X. D, pavillon diffuseur. L, étage de sortie. B1 batterie de plaque. B2 tension auxiliaire.

rendement est constant aux basses fréquences, puis croît avec la fréquence pour les aigus.

De même, l'effet directif, en plein air ou dans une salle sourde, nul aux basses fréquences, devient sensible aux hautes fréquences, et à 10.000 périodes, le

pratique : la parole est à nos lecteurs.

J. GERARD.

(1) Il ne faut pas confondre la vitesse de déplacement de l'air en vibration, avec la fréquence de la vibration. Pour une fréquence donnée, la vitesse croît avec l'amplitude, c'est-à-dire avec la « force » du son.

Petit Dictionnaire DES TERMES DE RADIO

Métallisation. — MÉTALLISATION DE L'AMPOULE. Dépôt métallique produit par des particules arrachées à la cathode sous l'influence de l'afflux cathodique ou de l'évaporation du filament incandescent d'une lampe électronique. — MÉTALLISATION GALVANIQUE. Recouvrement par voie électrolytique d'une substance non métallique par une couche de métal. — (Angl. *Metallization*. — All. *Metallisierung*).

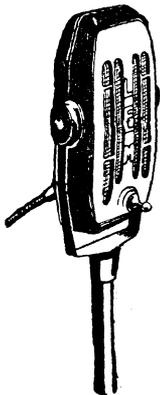


Fig. 132. — Microphone à ruban (L.E.M.).

Mètre-ampère. — Unité d'efficacité d'un système d'émission radioélectrique, exprimant le produit du courant efficace maximum à la base de l'antenne, mesuré en ampères, par la hauteur effective de l'antenne, mesurée en mètres. — (Angl. All. *Meter-Ampere*).

Mho. — Ancien nom de l'unité de conductance du système pratique d'unités électriques : conductance d'un conducteur dont la résistance et de 1

ohm. Appellation actuelle : *Siemens*. — (Angl. All. *Mho*).

Mica. — Minéral silicoaluminaté de potasse, de fer et de magnésie, qui se présente sous forme de cristaux clivables en lamelles très minces. Utilisé comme diélectrique, principalement pour les condensateurs à haute fréquence, les entretoises entre électrodes des lampes électroniques, les diaphragmes électroacoustiques. — (Angl. *Mica*. — All. *Mika*).

Micalex. — Isolant synthétique à base de poudres de mica et de verre, enrobées avec du borate de plomb ou de l'iodate de potassium. — (Angl. All. *Mycalex*).

Micanite. — Isolant synthétique à base de déchets de mica et de gomme-laque. — (Angl. *Micanite*. — All. *Mikanil*).

Micarta. — Substance isolante artificielle à base de mica, employée comme succédané de l'ébonite. — (Angl. All. *Micarta*).

Microampère. — Unité sous-multiple de courant électrique valant un millionième d'ampère. — (Angl. *Microampere*. — All. *Mikroampere*).

Micromicrofarad. — Unité de capacité électrique valant un millionième de farad. Symbole μF

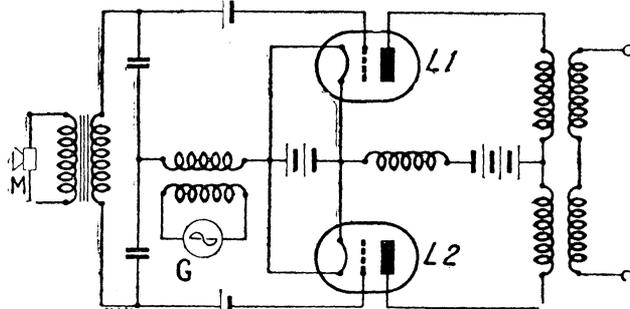


Fig. 133. — Schéma d'un modulateur à deux lampes symétriques pour la suppression du courant porteur : G, générateur de courant HF; L1, L2, triodes à montage équilibré; M, microphone.

— (Angl. *Micromicrofarad*. — All. *Mikromicrofarad*).

Micromicrofarad. — Unité de capacité électrique valant un millionième de millionième de microfarad. Synonyme *picofarad*. Symbole μF ou pF . Une capacité de 1.000 micromicrofarads vaut 900 centimètres dans le système d'unités électrostatiques C. G. S.

Microhenry. — Unité d'inductance égale à un millionième de henry. Symbole μH . — (Angl. *Microhenry*. — All. *Mikrohenry*).

Microhm. — Unité de résistance électrique valant un millionième d'ohm. Symbole $\mu\Omega$.

Micromètre. — Unité de longueur égale à un millionième de mètre. Synonyme : *micron*. — (Angl. *Micrometer*. — All. *Mikrometer*).

Micrométrique. — Qui est de l'ordre du micromètre ou, en tout cas, de très petite dimen-

sion : *cadran*, *échelle*, *vernier micrométrique*. — (Angl. *Micrometric*. — All. *Mikrometrisch*).

Micron. — Millionième de mètre. Synonyme : *micromètre*.

Micro-ondes. — Ondes (électromagnétiques) dont la longueur d'onde est de l'ordre du centimètre, correspondant aux hyperfréquences. Synonyme *ondes quasi optiques*. — (Angl. *Microwaves*. — All. *Mikrowellen*).

Microphone. — Appareil dont l'impédance varie sous l'action des oscillations acoustiques qui frappent son diaphragme et qui, inséré dans un circuit convenable, sert à engendrer des oscillations électriques correspondant aux oscillations acoustiques reçues. On distingue les microphones à bobine mobile, à charbon, combiné (microtéléphone), à condensateur (électrostatique), à conducteur mobile, à cristal, électrodynamique, électromagnétique, électrostatique, à grenaille (de charbon), à fer mobile, à impédance (à ruban), ionique, à flamme (kathodophone), à liquide, multiples, non-directionnel, piézoélectrique, piézoélectrique, à ruban, unidirectionnel, de vitesse (à ruban), thermique,

Microrayon. — Synonyme de *micro-onde*, qui rappelle la propriété essentielle de ces ondes de pouvoir être concentrées et dirigées en faisceaux. — (Angl. *Microrays*. — All. *Mikrostrahlen*).

Microscope. — Microscope électronique. Microscope basé sur la transformation des ondes lumineuses en flux électronique, concentré et focalisé au moyen de *lentilles électrostatiques* ou de *lentilles magnétiques*. Ce microscope permet d'obtenir des grossissements de l'ordre de 60.000. — (Angl. *Electronic microscope*. — All. *Elektronmikroskop*).

Microsiemens. — Unité sous-multiple de conductance, valant un millionième de siemens. Un *milliampère par volt* vaut 1.000 *microsiemens* et un millième de *mho*. — (Angl. *Microsiemens*. — All. *Mikrosiemens*).

Microtéléphone. — Combinaison, dans un même appareil, d'un récepteur téléphonique et d'un microphone, permettant simultanément d'écouter au téléphone et de parler dans le microphone. Synonyme : *combiné microtéléphonique*. — (Angl. *Microtelephon*. — All. *Mikrotelephon*).

Microtube. — Lampe électronique de réception de dimensions réduites. Synonyme : *lampe gland*. — (Angl. *Acorn tube*. — All. *Mikroröhre*).

Mil. — Unité anglaise de longueur valant 95,4 *micromètres*. — CIRCULAR MIL. Unité britannique de surface, égale à l'aire d'un cercle de 1 *mil* de diamètre.

Miller. — MÉTHODE DE MILLER. Méthode de mesure du facteur d'amplification et de la résistance intérieure des triodes, au moyen d'un pont à résistances. — (Angl. *Miller's bridge*. — All. *Millersbrücke*).

Milliampèremètre. — Appareil galvanométrique pour la mesure des courants faibles. — (Angl. All. *Milliamperemeter*).

Millibar. — Unité sous-multiple de pression égale à un millième de *bar*, donc à un *kilobarye*, autrement dit à 0,75 mm de colonne de mercure. (Ang., All. *Millibar*).

Millivolt. — Unité de tension électrique égale à un millième de volt.

Millivoltmètre. — Appareil pour la mesure des tensions électriques faibles (Ang., All. *Millivoltmeter*).

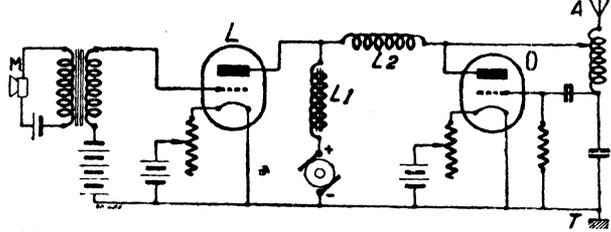


Fig. 134. — Modulation par variation de tension anodique : L, lampe modulatrice; L1, inductance de choc BF; O, oscillatrice; L2, inductance d'arrêt HF.

Service Abonnements

Nous rappelons à nos abonnés :

1° Qu'ils ne peuvent être mis en service qu'à partir du numéro suivant la réception du versement.

2° Que vu les frais de poste, nous ne pouvons répondre à aucune demande de numéros déjà parus non accompagnée de 10 frs. en timbres par exemplaire.

3° Que le cours de Radio-Électricité de M. Michel Adam commence avec le n° 733. Or, nous ne possédons à l'heure actuelle que les numéros partant du 739, sauf les numéros 747 et 748, qui sont épuisés.

4° Tout changement d'adresse doit être accompagné de la dernière bande d'envoi, ainsi que de 10 francs en timbres pour frais.

Miroir. — En télévision mécanique, on utilise pour le balayage de l'image ou de l'écran au moyen de faisceaux lumineux, des miroirs spéciaux, tels que ceux en escalier, oscillants, tournants.

Pour les radio-communications en hyperfréquences, on fait usage de miroirs sphériques, paraboliques ou en paraboloïde concaves, pour concentrer ou focaliser les ondes. De tels miroirs sont aussi employés pour le sondage et la détection électromagnétique (radar). (Ang. *Mirror*, All. *Spiegel*).

Modulateur d'amplitude. — Dispositif permettant de faire varier l'amplitude d'oscillations à haute fréquence suivant une loi donnée. — **MODULATEUR DE FREQUENCE.** Dispositif permettant de faire varier suivant une loi donnée la fréquence d'oscillations à haute fréquence. On distingue les *modulateurs à lampes* (équilibrés ou non), les *modulateurs électriques*, les *modulateurs de lumière*, les *modulateurs d'ondes ultrasonores*, les *modulateurs de radar*. (Ang. All. *Modulator*).

Modulation. — Procédé consistant à faire varier, selon une loi donnée, certaines caractéristiques d'un courant de forme

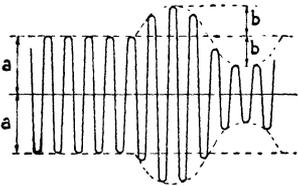


Fig. 135. — Définition du taux de modulation : $m = 100 \frac{b}{a}$.

d'onde déterminée, appelé *courant porteur*. C'est aussi le phénomène par lequel certains éléments caractéristiques d'une oscillation continue sont modifiés selon la forme des signaux à transmettre. La modulation peut porter principalement sur l'amplitude, la phase, la fréquence, la durée d'impulsion, etc...

On distingue la modulation *alternative*, par *absorption*, à *courant constant*, *amplitude-*

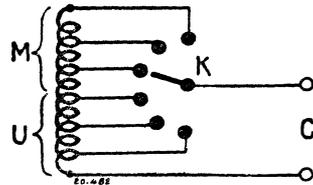


Fig. 136. — Bout mort inutilisé M de bobine à commutateur K, par opposition avec la partie utile U prise entre les bornes C.

phase, en *densité*, *double*, de *fréquence*, *fractionnée*, *magnétique*, *multiple*, de *phase*, en *série*, par variation de *tension* de grille ou de *tension anodique*, de *vitesse* et de *densité*, en *temps*.

On définit la *capacité de modulation*, la *chaîne de modulation*, la *distorsion*, la *dynamique*, l'*efficacité*, le *pourcentage*, la *profondeur*, la *puissance*, le *rendement*, le *taux*, la *qualité* de la modulation.

En télévision, on considère la modulation de la lumière en intensité et en tension. (Ang. *Modulation*. — All. *Modulierung*).

Module. — On considère le *module de compressibilité* d'un milieu fluide et le *module de coopération* dans la transmission des images par phototélégraphie, module qui est égal au produit du diamètre du cylindre en millimètres par la finesse de la trame en lignes par millimètre (Ang. *Module*. — All. *Massstab*).

Modulomètre. — Appareil utilisé pour le contrôle et la me-

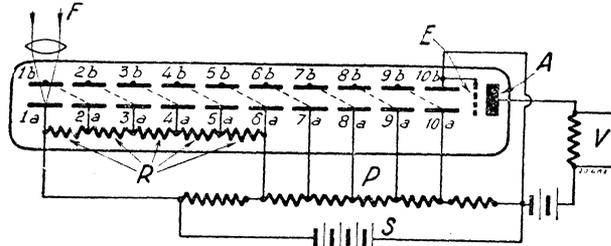


Fig. 137. — Multiplieur d'électrons à dix étages : F, faisceau lumineux tombant sur la cathode phototélectrique; E, écran; A, anode; P, potentiomètre; R, résistance; V, utilisation; S, source de courant continu (d'après Zworykin).

sure de la modulation, comportant un atténuateur, un amplificateur BF, un détecteur à réponse logarithmique et un milliampermètre (Ang., All. *Modulometer*).

Molécule. — Limite extrême de divisibilité d'un corps pur.

Molécule-gramme. — Masse d'une substance mesurée en grammes par la valeur de sa masse moléculaire (Ang. *Molecule*. — All. *Molekel*).

Mollissement. — Augmentation de la pression dans un tube à gaz, produisant une diminution de la résistance de celui-ci. — (Angl. *Softness*. — All. *Weichheit*).

Molybdène. — Métal réfractaire fondant à 2.500°C, utilisé à la fabrication des électrodes des lampes électroniques (Ang. *Molybdenum*. — All. *Molybdän*).

Molybdénite. — Sulfure de molybdène cristallisé, utilisé comme détecteur avec une pointe métallique ou un autre cristal et une batterie de polarisation. (Ang. *Molybdenite*. — All. *Molybdänglanz*).

Mono-onde. — Système de téléphone par courants porteurs utilisant une seule longueur d'onde. (Ang. *One wave system*. — All. *Einwelle System*).

Monophasé. — Qui caractérise une tension ou un courant alternatif simple ainsi que les appareils et systèmes qui les produisent et les utilisent. (Ang. *Single phase*. — All. *Einphasig*).

Monophonique. — Qui ne met en jeu qu'une fréquence acoustique. Se dit d'un appareil ou d'un système accordé sur cette fréquence unique.

Monotéléphone. — Récepteur téléphonique susceptible de sélectionner un son particulier en vibrant en résonance sur la fréquence de ce son. Synonyme *monophone*. (Angl. *Monophone*. — All. *Monotelephon*).

Morse. — Code téléphonique imaginé par Morse. — **CLÉ MORSE.** Synonyme de *manipulateur*. — **CODE MORSE.** — Alphabet dans lequel les signaux

télégraphiques sont constitués par des éléments longs et brefs appelés respectivement *traits* et *points*. — **RÉCEPTEUR MORSE.** Appareil récepteur imprimant automatiquement les signaux du code Morse sur une bande de papier sous forme de traits et de points. Synonyme: *imprimeur Morse*. (Ang., All. *Morse*).

Mort. — Qui n'est pas en circuit : *bout mort* (d'un enroulement) ; *plot mort* (d'un com-

mutateur). Ang. *Dead end*, *Plug*. — All. *Totde Ende*.

Mosaïque. — Armature de cellule photoélectrique, constituée par une infinité de grains de métal isolés les uns des autres, à la surface d'une feuille d'aluminium oxydée formant l'autre armature, utilisée pour l'analyse de l'image à téléviser par le faisceau cathodique.

Moteur. — **MOTEUR ELECTRO-ACOUSTIQUE.** Appareil électroacoustique qui transforme en énergie mécanique l'énergie électrique qu'on lui applique : tel est le cas des moteurs de téléphone, de haut-parleur. Parmi les *moteurs électrodynamiques*,

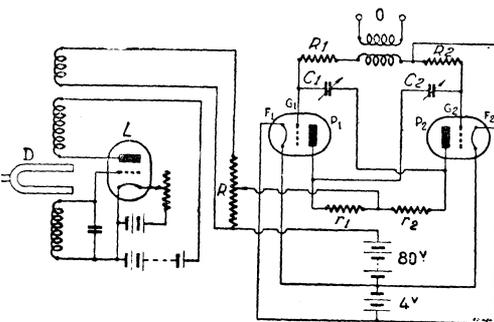


Fig. 133. — Multi-vibrateur avec stabilisateur à diapason — D, diapason entre-tenu électrique-ment par triode L; R, résistance de 30.000 ohms couplant le diapason au multi-vibrateur ; R1, R2, résistances de 750.000 ohms; r1, r2, résistances de 50.000 ohms; C1, C2, condensateurs de 0 à 10 millièmes de microfarad.

on distingue ceux à *membrane libre* et ceux à *chambre de compression* (Angl. All. *Motor*).

Mou. — Dont la résistance électrique est relativement faible. — **RAYONS MOUS,** qui sont peu pénétrants. — **TUBE MOU.** Tube dont le vide n'est pas très poussé (Ang. *Soft valve*. — All. *Weiche Röhre*).

Moyen. — **MOYENNE FREQUENCE.** Fréquence de 100 à 15.000 hertz (C.C.I.R., 1929). Fréquence intermédiaire dans un récepteur à changement de fréquence. — **PUISSANCE MOYENNE.** Quotient d'une énergie par le temps durant lequel elle a été produite ou absorbée. — **VALEUR MOYENNE** (d'une grandeur périodique). Moyenne arithmétique de toutes les valeurs que la grandeur prend pendant une période ou une fraction donnée de la période (Ang. *Average*. — All. *Durchschnitt...*)

Mu. — Lettre grecque μ désignant le *facteur d'amplification* d'une lampe. Symbole préfixe indiquant le millionième (devant un symbole d'unité). Symbole de la perméabilité magnétique. — **MU-MÉTAL.** Acier au nickel à grande perméabilité magnétique.

Multifilaire. — **ANTENNE MULTIFILAIRE.** Antenne à plusieurs brins. (Ang. *Multiwired*. — All. *Mehrdraht...*)

Multiple. — Parmi les éléments multiples utilisés en radiotechnique, on considère les *antennes et prises de terre multiples*, les *bobines à couches multiples*, les *commutateurs*, *éclateurs*, *lampes*, *télégraphes multiples*. (Ang. *Multiple*. — All. *Vielfach*)

Multiplex. — Transmission ou réception simultanée de deux ou plusieurs émissions utilisant une même antenne ou une même onde porteuse. La télégraphie et la téléphonie multiplex assurent simultanément l'émission ou la réception d'un certain nombre de communications (Ang. All. *Multiplex*).

Multiplieur. — **POUVOIR MULTIPLIEUR.** Facteur multipliant la déviation d'un galvanomètre monté sur shunt pour donner la déviation équivalente à celle qu'il prendrait s'il n'était pas shunté.

Multiplieur d'électrons. — Tube électronique comportant une série d'électrodes à émission secondaire montées en cascade pour augmenter en progression géométrique le flux cathodique. Dans un tube à 12 électrodes, le facteur d'amplification peut atteindre un trillion. — **MULTIPLIEUR DE FREQUENCE.** Trans-

formateur de fréquence dans lequel la fréquence de sortie est un multiple entier de la fréquence à l'entrée. (Ang. *Electron frequency multiplier*. — All. *Elektron Frequenzvielfacher*).

Multivibrateur. — Générateur d'harmoniques multiples d'une fréquence connue constitué généralement par un oscillateur à triodes montées symétriquement avec des résistances. (Angl., All. *Multivibrator*).

AMATEURS
 Vos montages ne marchent pas
 Voyez
Ets H. L. T.
 42, Rue Descartes
 PARIS (5^e) — Autobus 84
 TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES

Comment établir un guide d'ondes

On sait que, pour transmettre les courants à très haute fréquence entre l'émetteur et l'antenne, ou entre l'antenne et le récepteur, ou bien encore d'un point à un autre, on utilise des canalisations spéciales. Pour les ondes métriques, ce sont généralement des *lignes coaxiales*. Pour les ondes décimétriques et centimétriques, des *guides d'ondes*, c'est-à-dire des tubes métalliques, de section généralement rectangulaire, dans lesquels se propagent les ondes.

Les ondes ne font généralement pas de difficulté pour se propager le long de ces guides. Cependant, le moindre obstacle est, pour elles, l'occasion d'une réflexion ou d'un affaiblissement, toutes choses qui ont pour résultat d'abaisser le rendement de la transmission.

Les obstacles des guides

A vrai dire, les ondes recherchent toutes les occasions de s'affaiblir ou de se réfléchir, et il faut les leur enlever. Ces occasions se présentent aux *joints* , car les tubes guides ne peuvent être d'un seul tenant, mais sont constitués par des éléments mis bout à bout, comme une tuyauterie d'eau ou de

chauffage central. Ce qui est encore à surveiller, ce sont les changements de direction du guide, qu'ils soient réalisés sous forme de coudes, courbures, coins plus ou moins complexes, éléments de torsion. Il y a aussi les transformateurs d'adaptation, constitués par l'épanouissement, dans le guide, du conducteur central d'un tube coaxial.

A chaque obstacle, l'onde perd un peu de sa puissance, et sa réflexion introduit des ondes stationnaires. Dix obstacles de même affaiblissement, mis bout à bout, se comportent comme un obstacle unique qui aurait un affaiblissement décuplé. L'affaiblissement maximum tolérable fixe donc la limite de chacun des affaiblissements individuels qu'on peut admettre pour chaque obstacle. De même, on ne peut admettre qu'un certain rapport d'ondes stationnaires, égal à une puissance de chaque rapport élémentaire qui dépend du nombre des éléments. Par exemple, on peut admettre en série dix obstacles donnant chacun un affaiblissement de 0,1 décibel, ce qui fait une perte de 1 décibel pour l'ensemble, ou 20 % de la puis-

sance, et un rapport élémentaire d'ondes stationnaires de 1,05, ce qui conduit à 1,60 au maximum pour l'ensemble. Mais si l'on triple ce chiffre d'affaiblissement, la transmission n'est plus possible.

Comment on fait les joints

L'idéal serait que les guides fussent reliés bout à bout si soigneusement qu'il n'y ait aucune discontinuité dans le tube. Or, il suffit d'une différence de gabarit des sections, d'un léger décalage de l'alignement pour introduire affaiblissement et réflexion. Pour atteindre le maximum de perfection mécanique et électrique, on pratique comme l'indique la figure 1. Les deux éléments de guide à joindre sont terminés par des flasques bien ajustés. L'un des flasques est creusé en forme de plateau et porte, en outre, une saignée périphérique, parallèle au guide. L'ensemble forme un chemin de deux quarts d'onde, soit une ligne d'une demi-onde en série avec le guide. On établit le contact entre les deux flasques en un point de courant zéro, ce qui réduit l'affaiblissement au minimum. Plus

la saignée est large, plus grande est la largeur de la bande passante. La disposition du joint est indiquée sur la figure 2. Elle offre une certaine flexibilité dans la jonction et permet d'admettre certaines tolérances. La difficulté est de constituer un joint qui ne présente pas une résonance marquée pour une fréquence déterminée.

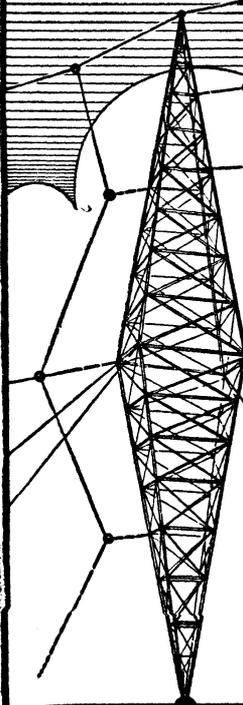
Emploi des coudes

Pour changer la direction d'un guide, il est tout indiqué d'employer un *coude* , c'est-à-dire un élément coudé en arc de cercle. A noter que la courbure peut être faite dans le plan du champ électrique E (fig. 3), ou dans celui du champ magnétique H (fig. 4). Les plus grandes courbures sont, en général, celles qui donnent le meilleur résultat. Mais on peut en employer de plus petites que le quart d'onde, si l'ajustage mécanique est bien fait.

Il est fort difficile de couder un tube sans modifier sa section. Une solution consiste à l'empliter préalablement d'un alliage fusible et à corriger les défauts de section en enfonçant des rouleaux après courbure. Il est préférable de fabri-

Dans la Radio et l'Electricité

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



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

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

SANS QUITTER VOTRE EMPLOI

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



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

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

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

Nom _____

Adresse _____

INSTITUT ELECTRO-RADIO

6, RUE DE TÉHÉRAN - PARIS, 8^e

quer le coude mécaniquement, au moyen de pièces cintrées, ou par conformation électrolytique.

Éléments tordus

S'il s'agit de tourner le champ électrique d'un certain angle, pratiquement d'un angle droit, on emploie un élément de torsion (fig. 5), fabriqué à partir d'une tube droit par remplissage à l'alliage fusible avant torsion, ou bien par conformation mécanique ou électrolytique. Pour avoir un petit rapport d'ondes stationnaires, il faut disposer d'un élément plus long que 2λ pour une rotation d'un angle droit.

Coins simples et multiples

Pour plus de simplicité, on préfère parfois substituer des coins aux guides, bien que ces éléments produisent plus de réflexion. Mais on arrive à compenser ces réflexions en jumelant deux coins simples espacés d'un quart d'onde (fig. 6).

On peut parfois simplifier le dispositif comme le montre la figure 7, qui admet une largeur de bande analogue à celle du double coin.

Souches en T

Un curieux dispositif consiste à francher sur le guide une « souche » en forme de T, c'est-à-dire une sorte de branchement rectangulaire, de cheminée. Cette souche possède des propriétés remarquables.

Si elle est branchée sur le côté large, donc dans le plan électrique du guide rectangulaire, elle est montée en série avec le guide. Si sa hauteur est de $\lambda/2$ et si elle se termine par un court-circuit (fig. 8), elle ne modifie en rien la propagation dans le guide. Mais si elle n'a qu'un quart d'onde ($\lambda/4$), elle produit une réflexion totale de l'onde dans le tube principal.

Si la souche est branchée sur le côté étroit, donc dans le plan magnétique du guide rectangulaire, elle est montée en dérivation sur le guide principal. Si sa hauteur de court-circuit est de $\lambda/4$ (fig. 9), la transmission n'est pas modifiée. Mais si le court-circuit est de $\lambda/2$ de hauteur, il y a réflexion totale.

mission peut être obtenue en ajoutant dans la « souche » du T des diaphragmes plus ou moins ouverts, tels que ceux représentés par D, D1 à D4, dans les figures précédentes. Ils ont pour effet d'introduire des discontinuités qui compensent les effets des autres discontinuités en amplitude et en phase. Ces petits diaphragmes se comportent comme des « susceptances », c'est-à-dire, le cas échéant, des réactances de capacité ou des réactances d'induction. Pratiquement, le diaphragme se réduit à deux petites plaques placées transversalement dans une section du tube. La réactance de capacité est obtenue en introduisant dans le guide une sonde inférieure à $\lambda/4$, valeur pour laquelle il y a généralement résonance. Si la sonde est plus longue, l'effet cesse d'être capacitif, pour devenir inductif. Il est commode de réaliser la sonde au moyen d'une vis réglable.

La figure 10 donne une idée de la façon dont on réalise les branchements en T.

dans un guide d'onde (et réciproquement), les courants de très haute fréquence étant généralement débités, à la sortie de l'émetteur, par une ligne coaxiale.

Le système adaptateur consiste en un « transformateur » d'une forme singulière, dont la figure 11 donne une idée. C'est tout simplement une jonction normale du tube coaxial du guide, avec prolongement du conducteur central à l'intérieur du guide. Les trois coupes de la figure 11 montrent comment se termine la sonde centrale qui forme le couplage. Ce peut être une forme arrondie, de préférence, une boule ou une tête plus ou moins élargie. On a avantage à épanouir cette tête pour obtenir une grande largeur de bande passante.

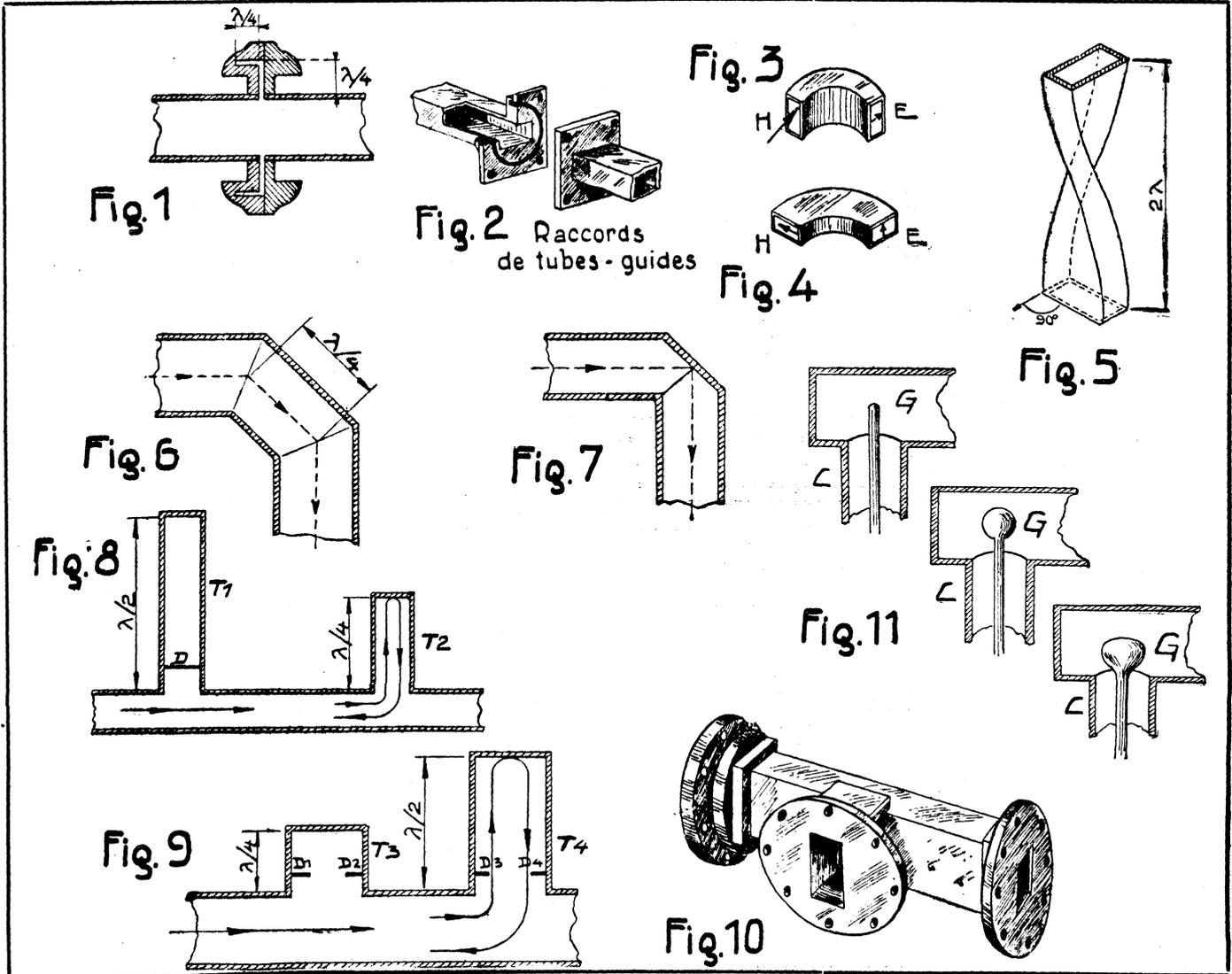
Bien entendu, ce transformateur doit produire le minimum d'affaiblissement et de réflexion des ondes. La sonde est parallèle aux lignes de force du champ électrique. En principe, la longueur de la sonde et sa distance au fond du tube sont d'un quart d'onde. Mais en général, il est bon de régler expérimentalement les dimensions de ces éléments.

Diaphragmes adaptateurs

L'amélioration de la trans-

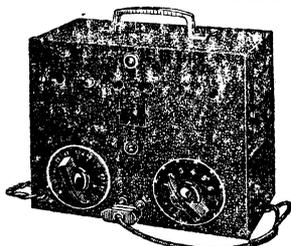
Adaptateur de ligne coaxiale

On a souvent à faire passer les ondes d'une ligne coaxiale



SOUS 24 HEURES

Nous pouvons vous fournir :



HETERODYNE DE REGLAGE
à 6 fréquences fixes. Capacités variables sur chaque bande. 135-200-472-600-1.400 kilocycles et 6,1 mégacycles, soit 49 m. Fonctionne sur secteur 110-220 alternatif ou continu. Appareil indispensable pour le réglage et la mise au point. Dim. : longueur 22, larg 12, hauteur 18 cm. Coffret tôle, Prix **3.400**

RASOIR électrique 110 ou 220 volts **1.215**

SECHOIR air froid et air chaud
Prix **1.135**

FER A REPASSER 110 et 220 v., 350 watts **420**

POSTE A GALÈNE, Gamme couvrant de 200 à 500 m. avec galène sous tube verre **465**

CASQUE DEUX ECOUTEURS pour poste à galène **390**

ANTENNE DOUBLET Radio et Télévision extérieure antipar spéc pour O. C. complète prête à poser **350**

TOURNEVIS A PADDING .. **70**
POINCE PLATE **128**

H.P., 28 cm. 12 w. à excitation p. amplificateur. **2.600**

FER A SOUDER "ELIE"
110 ou 250 volts type atelier.
75 watts **290**
130 watts **350**

CLÉS A TUBE, 5-6-7-8 les 4 pièces **240**

HAUT-PARLEUR 12 cm permanent pour 25L6 **450**

BOBINAGE FENDEX P.33 pour poste miniature avec M.F. et plan de câblage **510**
Type T.18 pour poste luxe avec M.F. et plan de câblage. **590**

EBENISTERIE grand luxe inclinée ou droite 54x30x26. **1.150**

FOND CARTON pour ébenisterie dessus **35**

H.P., 21 cm. permanent à 3 impédances : 2.000, 5.000, 7.000 ohms **700**

SELF DE FILTRAGE à utiliser avec H.P. permanent, débit 120 millis **175**

DEMANDEZ BROCHURE ILLUSTREE avec prix contre 10 fr. en timbres. Envoi contre remboursement. Tous ces prix s'entendent port en plus. Expéditions France métropolitaine

ENREGISTREMENT SUR DISQUES VOIX ET ORCHESTRE

ETHERLIX-RADIO

9, bd Rochechouart, Paris-9^e (Métro : Barbès-Rochechouart) à 5 minutes de la GARE DU NORD Téléphone : TRUdaine 91-23

QU'EST-CE QUE LE MAGNETRON ?

Il arrive bien souvent que le lecteur trouve dans les revues techniques, et parfois même dans la grande presse, des articles dans lesquels il est fait allusion aux magnétrons. Cela est particulièrement vrai pour ceux qui traitent du radar et de ses applications. A moins d'être un technicien averti, le mot « magnétron » n'évoque rien de précis, et c'est à l'intention de ceux de nos lecteurs ayant pu être intrigués par ce mot que nous avons rédigé cet article.

Un magnétron est essentiellement un tube électronique dans

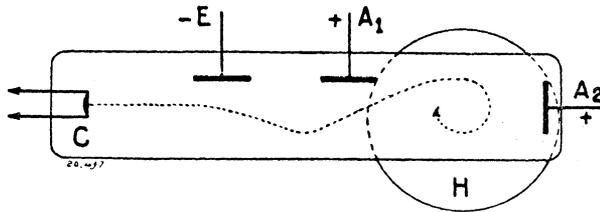
déforme et semble s'éloigner de l'aimant. C'est d'ailleurs la raison pour laquelle les tubes montés dans les appareils d'utilisation sont le plus souvent bimés, afin d'éviter l'action néfaste des champs magnétiques extérieurs.

Sous l'influence du champ magnétique, le faisceau électronique ne se trouve ni attiré, ni repoussé, mais tend à décrire une courbe qui le fait, en quelque sorte, s'enrouler dans le sens des lignes de force du champ. Pour bien nous rendre compte de ce phénomène, nous avons représenté sur la figure 1 les diver-

pôles, il s'ensuit que la densité électronique est elle-même plus élevée aux mêmes points. Par suite, l'action des électrons y est plus marquée, ce qui est une des causes de la production des aurores boréales, que l'on constate effectivement en majorité près des pôles.

Revenons maintenant à la figure 1, qui représente déjà dans sa partie de droite un magnétron. Si le montage est bien réalisé, les électrons décriront des orbites circulaires ; comme ce sont des charges électriques en mouvement, on a alors production d'un courant variable dont la fréquence est proportionnelle à la valeur du champ magnétique. Pour une intensité de 200 gauss, par exemple, on aurait une longueur d'onde de 53 cm. Ces oscillations pourraient être captées et émises vers l'extérieur par une des électrodes placées au voisinage, l'une des anodes, par exemple.

Les magnétrons les plus simples sont constitués par un tube à vide comprenant un filament radial et une anode cylindrique portée à un potentiel positif élevé ; ce sont donc pratiquement des diodes, que l'on soumet à un champ magnétique convenablement orienté. Mais comme on a affaire à un champ électrique supplémentaire (celui de l'anode), la trajectoire des électrons se complique. En effet, l'anode les attire, mais le champ magnétique incurve cette trajectoire, et ce d'autant plus qu'il est intense. La figure 3 illustre cet effet ; elle représente la coupe d'un magnétron, avec la cathode au centre et l'anode cylindrique. Dans le premier cas,



lequel on imprime aux électrons des oscillations forcées sous l'influence d'un champ magnétique extérieur. Pour diverses raisons, que nous examinerons plus loin, ces oscillations correspondent à des fréquences très élevées, pratiquement à des longueurs d'onde centimétriques.

Il faut tout d'abord se souvenir que, dans un tube électronique, les électrons émis par la cathode peuvent être dirigés avec facilité, suivant des lois bien précises dont l'ensemble forme ce que l'on appelle l'optique électronique. Comme les électrons ne sont autres que des particules chargées d'électricité négative, il suffit, en effet, de disposer à l'intérieur du tube une électrode polarisée négativement pour que celles-ci subissent un effet de répulsion qui sera d'autant plus prononcé que la polarisation sera élevée. Inversement, une polarisation positive permettra d'attirer les électrons. C'est ainsi que, quelques années avant la guerre, on avait pu réaliser des lampes à parours électronique commandé, par exemple la EFS, pentode à faible souffle dans laquelle on obligeait les électrons à passer entre les mailles d'une grille et non sur elles, ou l'octode EK3, où les électrons étaient réunis en faisceaux, ou les tubes de sortie 6L6 et les pentodes à émission secondaire EL50. Quant aux tubes à rayons cathodiques, principalement dans les modèles destinés aux appareils de mesure, la déviation électrostatique du faisceau est à peu près seule utilisée.

Les électrons peuvent cependant être déviés par d'autres causes, notamment par l'action d'un champ magnétique. On peut s'en rendre aisément compte si l'on approche un aimant permanent, même de faible puissance, du col d'un tube à rayons cathodiques en fonctionnement ; l'image fluorescente de l'écran se

ses déviations susceptibles d'être provoquées sur un faisceau électronique. Il s'agit d'un tube expérimental. Après avoir été émis par la cathode C, les électrons sont fortement accélérés par l'anode A2 portée à un potentiel positif élevé ; ils sont cependant repoussés au passage devant l'électrode négative E, puis attirés par l'électrode positive A1, dont le potentiel est inférieur à celui de l'anode principale, et enfin s'enroulent autour des lignes de force de l'aimant H, dont le

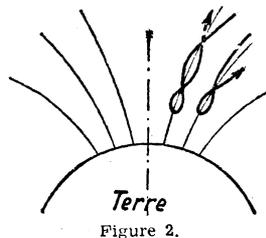


Figure 2.

champ est dirigé perpendiculairement au plan de la figure.

Disons en passant qu'il est possible de constater un phénomène analogue dans la nature. On sait que le soleil, en plus de ses radiations multiples, émet des électrons à grande vitesse. Lorsque ceux-ci parviennent au voisinage de la terre, le champ magnétique terrestre agit sur eux, et modifie leur trajectoire, qui prend souvent la forme indiquée à la figure 2. Les lignes de force étant plus denses au voisinage des

a, le champ magnétique est très puissant, et les électrons tendent à revenir vers la cathode, qu'ils n'atteignent pratiquement pas, parce qu'il y a toujours, dans les tubes, des irrégularités de fabrication qui s'y opposent ; aucun électron n'atteint l'anode, et il n'y a, par conséquent, pas de courant anodofilament. Dans le second cas, en b, le champ magnétique est diminué, et l'on voit que les trajectoires se sont élargies jusqu'au voisinage de l'anode ; il n'y a donc pas de courant anodique, mais une oscillation est cependant décelable, de fréquence naturellement moindre que précédemment. Dans le dernier cas, enfin, en c, le champ magnétique a encore diminué d'intensité, et l'influence du champ électrostatique de l'anode devient prépondérante ; les trajectoires sont

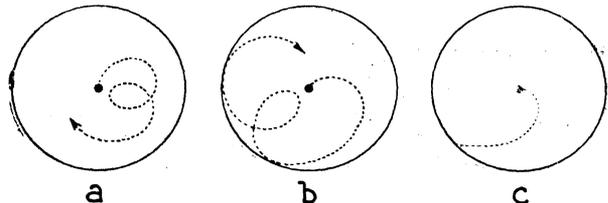


Figure 3.

encore courbées, mais tous les électrons atteignent alors l'anode, le courant prend naissance, et il n'y a plus d'oscillation.

Ainsi, on constate qu'il existe une intensité critique de champ, et l'on arrive à imaginer que si l'on rend le champ magnétique variable de part et d'autre du champ critique, on peut commander à volonté le courant anodique ; le bobinage d'excitation joue alors le rôle de la grille dans une triode. Sur ce principe, on avait déjà réalisé vers 1920 des magnétron amplificateurs.

On s'est vite aperçu que l'anode, soumise à un champ ma-

gnétique puissant, était le siège de courants de Foucault très gênants. Pour diminuer leur importance, on l'a divisée en plusieurs secteurs, et l'on parle alors de magnétrons à anode fendue.

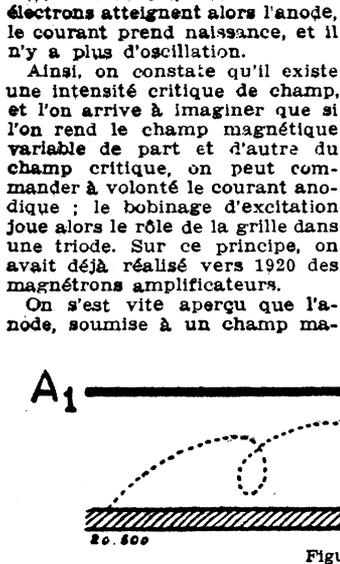


Figure 4.

gnétique puissant, était le siège de courants de Foucault très gênants. Pour diminuer leur importance, on l'a divisée en plusieurs secteurs, et l'on parle alors de magnétrons à anode fendue.

Pratiquement, les secteurs sont à des potentiels positifs différents, et l'on assiste à des phénomènes en apparence paradoxaux. La figure 4 montre la coupe longitudinale d'un tel magnétron, les électrodes ayant été déformées sur le dessin pour faciliter la compréhension. L'anode A1 est au potentiel le plus élevé, et comme le champ magnétique est supérieur à la valeur critique, les électrons retournent vers le filament, en décrivant la spirale maintenant bien connue. La présence de la fente provoque une perturbation telle du champ qu'une partie des lignes de force vient y converger, de sorte que les électrons les suivent, ce qui les place dans le champ d'accélération de l'anode A2, qu'ils atteignent, bien qu'elle soit à un potentiel inférieur à celui de A1. Le paradoxe gît dans le fait que, malgré un champ magnétique supérieur à la valeur critique, les électrons peuvent néanmoins être captés par une anode dont le potentiel est inférieur à celui de l'anode principale. Autrement dit, on a affaire à un effet de résistance négative, condition nécessaire, comme on sait, pour qu'il y ait production d'oscillations. Il suffit alors de brancher un circuit oscillant entre les deux

secteurs pour les recueillir (1). Dans la pratique, on utilise des magnétrons à plusieurs secteurs, parce que la longueur d'onde résultante est d'autant plus courte que le nombre de secteurs est plus élevé. Elle est aussi inversement proportionnelle à la tension anodique, et proportionnelle au champ magnétique et au carré du rayon de l'anode. Ainsi, pour un magnétron à 4 secteurs de 1 cm. de diamètre, fonctionnant sous 1.500 volts et un champ de 200 gauss, la longueur d'onde est de 15,7 cm.

On a pu arriver à réaliser des magnétrons dont l'efficacité est

extraordinaire. On peut dire que ce sont les meilleurs oscillateurs à ondes très courtes que le génie humain ait pu mettre au point. Mentionnons, par exemple, ceux qui étaient utilisés dans les radars pour avions (longueur d'onde de 10 cm.), qui pouvaient fournir une puissance de crête de 100 kilowatts par la méthode des impulsions, avec une tension de 15.000 volts et un rendement de 30 %. D'autres magnétrons équipaient certains radars sur 3 cm. de longueur d'onde, le record étant établi actuellement par un modèle qui oscille sur 9 mm. seulement.

Henry PIRAUX.

Ingr^a au Bureau d'Etudes Philips.

(1) Ceux de nos lecteurs qui s'intéresseraient à ces questions pourront lire avec fruit la Revue Technique Philips de juillet 1939, p. 201.

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.

Progrès dans les récepteurs britanniques

IL n'est pas encore question, cette année, de l'exposition anglaise de l'Olympia. Néanmoins, on peut annoncer des progrès certains dans la construction des récepteurs. C'est surtout la recherche de la qualité qui est visée, aux dépens, généralement, d'un prix de revient assez élevé.

Les amateurs recherchent les appareils à châssis multiples, qui leur permettent de réaliser des combinaisons variées. Par l'interchangeabilité des blocs HF, MF, de détection et de puissance, on arrive à former neuf combinaisons différentes. Suivant le but à atteindre, on peut donc constituer un appareil ou très sensible, ou très sélectif, ou très puissant. On peut monter la sortie en push-pull à pentodes. Bien entendu, ces montages ne doivent être mis qu'entre les mains d'amateurs éclairés.

D'autres perfectionnements se manifestent dans la construction des radiophones. Ce genre de poste avait été très délaissé. Depuis la guerre, on allait au plus simple et au plus pressé, et l'on se contentait souvent d'un « midjet » transportable. Les radiophones actuels comportent un assemblage blindé de châssis séparés, ce qui évite les interactions fâcheuses et permet le démontage et le dépannage faciles du poste. Ces appareils complets reçoivent toutes les gammes. Les ondes courtes de 13 m. à 52 m. sont étalées en trois bandes. La sensibilité est accrue par un étage HF. Les étages MF possèdent trois degrés de sélectivité. Le second détecteur est une double diode triode, dont la partie

triode fonctionne comme préamplificatrice de pick-up.

Ces montages de luxe sont pourvus d'un indicateur d'accord à tube cathodique. La partie BF est constituée par une pentode, suivie d'un déphaseur à résistance et de deux triodes en montage équilibré. On arrive ainsi à réduire la distorsion à moins de 3 %. Le haut-parleur électrodynamique à 30 cm. de diamètre ; il possède aussi une membrane de petit diamètre pour les notes aiguës ; la réponse est bonne de 40 à 10.000 hertz. Les radiophones fonctionnent automatiquement, grâce à des changeurs de disques. Le pick-up, type léger, est caractérisé par une pointe de saphir. Les appareils de qualité sont d'un prix assez élevé : 85.000 frs. environ. Il est vrai qu'il faut en déduire 33 % de taxes qui ne jouent pas à l'exportation.

L'Angleterre se met aussi à faire du poste à cadre, fonctionnant indifféremment sur secteur ou batteries. Ce sont des appareils légers à 3 lampes plus 1 valve, du type super tous courants, compacts et semi-portables. Leur prix, taxes comprises, est relativement modéré à 7.000 frs.

Un gros effort est fait pour offrir au public des téléviseurs simples et d'un prix abordable. Pye en fait un donnant une image sur l'écran de 23 cm. de diamètre, ne comptant que deux réglages : son et luminosité. Toutes les autres commandes sont réglées une fois pour toutes par le constructeur, mais cependant accessibles sous le haut-parleur. Ce poste est vendu 20.500 frs.

VOUS AUSSI POUVEZ GAGNER D'AVANTAGE

DANS LA RADIO ELECTRICITÉ

EN T.S.F



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

AUCUNE CONNAISSANCE SPECIALE N'EST DEMANDÉE

Bénéficiez de ces avantages uniques

Pour la pratique vous construisez

UN POSTE T. S. F.

CONFORME A VOS ETUDES

DEVENEZ RAPIDEMENT, par CORRESPONDANCE

RADIO-TECHNICIEN DIPLOMÉ

ARTISAN PATENTÉ

SPECIALISTE MILITAIRE

CHEF-MONTEUR Industriel et Rural

Situations lucratives, propres, stables (Réparations dommages de guerre)

INSTITUT NATIONAL D'ELECTRICITÉ et de RADIO

3, Rue Laffitte - PARIS 9^e

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

CENTRAL-RADIO

35, Rue de Rome, PARIS-8 - Tél. : LABorde 12-00, 12-01

reste toujours la maison spécialisée de la **PIECE DETACHEE**

pour la construction et le dépannage

POSTES - AMPLIS - APPAREILS DE MESURES (Gd stock)

ONDES COURTES (Personnel spécialisé)

PETIT MATERIEL ELECTRIQUE

TOUTE LA LIBRAIRIE TECHNIQUE

Envoi gratuit de nos tarifs sur demande

PUBL. RAPHY

Quelques problèmes de radio

S'il est utile de pratiquer la vulgarisation pour s'initier à la radio, il ne l'est pas moins de savoir utiliser le calcul à la solution des principaux problèmes élémentaires posés par la construction des récepteurs. C'est ce que nous nous efforcerons d'indiquer ci-après.

Résistance de polarisation cathodique

Il s'agit de déterminer la résistance cathodique d'un tube à vide. Soit la résistance à appliquer à une 6C5, triode amplificatrice de classe A, avec une ten-

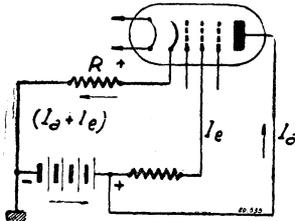


Figure 1.

sion anodique de 250 V. Les tableaux de caractéristiques indiquent qu'on obtient un courant anodique de 8 mA avec une polarisation de grille de -8 V. La loi d'Ohm nous donne immédiatement pour la résistance de cathode

$$R = \frac{E}{r} = \frac{8}{0,008} = 1.000 \text{ ohms}$$

Si l'on emploie des tétrodes ou des pentodes, la même méthode est applicable, à la condition de tenir compte non seulement du courant anodique Ia, mais encore du courant d'écran Ie. D'où

$$R = \frac{E}{I_a + I_e}$$

On trouve dans les tables, les valeurs de ces deux courants (fig. 1).

UN NEZ PARFAIT est chose facile à obtenir

Le rectificateur breveté refait rapidement d'une façon permanente, sans douleur, le soir en dormant, tous les nez disgracieux. Notice contre 2 timbres. Laboratoire des Recherches H.P. Annemasse (Hte-Savoie)

C.R.E.A.B.

Alain de Hees, Ingénieur

TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES RADIO

Artisans, Dépanneurs consultez-nous

Transfos, Dynamiques, Lampes, Appareils mesures, Supports, Résistances, Condensateurs.

GRAND CHOIX DE MATÉRIEL NEUF ET D'OCCASION

Expédition immédiate contre remboursement

84, rue de la Folie-Méricourt, Paris (XI^e) - Tél. OBE. 68-41

PUBL. RAPY

Puissance consommée par la résistance

La puissance est égale au produit de la tension cathodique par le courant anodique, soit

$$W = E I$$

Dans l'exemple précédent de la triode 6C5, cela donne $W = 8 \times 0,008 = 0,064$ watt.

Naturellement, il n'y a pas de résistances qui correspondent à cette puissance. On prend donc une résistance de 0,25 W. En général, on prend un facteur de sécurité de l'ordre de 100 %, c'est-à-dire qu'on choisit une résistance de 0,5 W si le calcul donne 0,25 W.

Cordons résistants

Il est bon de connaître la valeur d'un cordon résistant, quand ce ne serait que pour le remplacer, le cas échéant. Cette résistance est donnée, non par l'ohmmètre, mais par le calcul. Soit, par exemple, le cas d'un

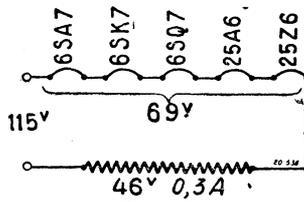


Figure 2.

tous courants équipé avec 6SA7, 6SK7, 6SQ7, 25A6 et 25Z6. Quelle doit être la résistance à mettre en série avec les filaments de ces lampes pour obtenir leur fonctionnement normal? Il est assez curieux de noter que les Américains choisissent 117 V comme valeur normale de la tension du réseau. Nous prendrons, en France, celle de 115 V. Nous avons donc, en série, trois filaments à 6,3 V et deux à 25 V, soit au total 68,9 ou en chiffres ronds, 69 V. Dans ce montage en série, le courant de chauffage est 0,3 A pour tous les filaments (fig. 2).

Le problème consiste à trouver la résistance R qui absorbe, sous ce courant de 0,3 A, la chute de tension correspondant à la différence entre la tension du réseau (115 V) et celle qui existe entre les bornes extrêmes des filaments (69 V), soit 46 V. Cette résistance, toujours d'après la loi d'Ohm, a pour valeur :

$$R = \frac{V-E}{I} = \frac{115-69}{0,3} = 153 \text{ ohms}$$

On prendra donc une longueur de cordon correspondant à cette valeur.

La puissance mise en jeu est de :

$$W = (V-E) I = 46 \times 0,3 = 13,8 \text{ W}$$

La prudence nous conseille de choisir un cordon susceptible de dissiper une puissance double, donc de 30 W environ. Cette sécurité n'est pas illusoire : il est beaucoup plus fréquent qu'on ne croit de voir des accidents produits par l'inflammation d'un cordon chauffant qui n'arrive pas à dissiper convenablement la chaleur qu'il produit et qui, par conséquent, s'échauffe exagérément.

Prises de tension potentiométriques

Quant il s'agit d'alimentation pour le courant du réseau, on utilise parfois à la sortie du redresseur un diviseur de tension, c'est-à-dire une résistance à prises potentiométriques, qui permet de choisir les tensions voulues (fig. 3).

Soit, par exemple, à obtenir, à partir d'une tension de 250 V, des tensions de 100 V avec 15 mA et de 50 V avec 10 mA. Fixons-nous arbitrairement un courant de 5 mA à travers R3. Il passe donc un courant I3 à travers R3; (I3 + I2) à travers R2; (I3 + I2 + I1) à travers R1. Les résistances sont donc ainsi calculées à partir de l'extrémité inférieure du potentiomètre :

$$R3 = \frac{V3}{I3} = \frac{50}{0,005} = 10.000 \text{ ohms}$$

$$R2 = \frac{V2 - V3}{I3 + I2} = \frac{100 - 50}{0,005 + 0,010} = 3.333 \text{ ohms}$$

$$R1 = \frac{V1 - V2}{I3 + I2 + I1} = \frac{250 - 100}{0,005 + 0,010 + 0,015} = 5.000 \text{ ohms}$$

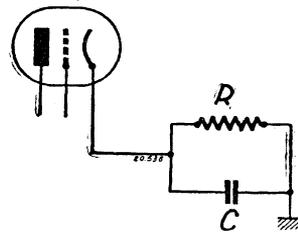


Figure 4.

Condensateur de découplage cathodique

Quelle valeur faut-il donner à un condensateur cathodique, shuntant la résistance, pour obtenir une réponse « horizontale »

jusqu'à 40 hertz environ, si la résistance est de 2.000 ohms? On estime que la réactance du condensateur doit être égale au dixième de la résistance cathodique (fig. 4).

La réactance étant

$$X = \frac{1}{6,28 f C}$$

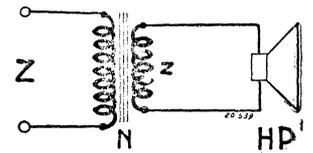


Figure 5.

f étant la fréquence en hertz, C la capacité en farads.

La capacité est

$$C = \frac{1}{6,28 f X}$$

Dans l'exemple ci-dessus f = 40 hertz, X = 200, d'où

$$C = \frac{1}{6,28 \times 40 \times 200} = 1994 \times 10^{-8}, \text{ pratiquement } 20 \text{ microfarads.}$$

Calcul d'un transformateur de sortie

Comme l'indique la figure, ce transformateur a pour fonction de ramener l'impédance élevée

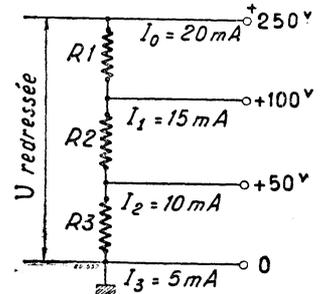


Figure 3.

de la lampe de sortie (soit Z = 10.000 ohms) à la faible impédance de la bobine mobile du haut-parleur (soit z = 4 ohms). Le rapport de transformation (fig. 5) est égal à la racine carrée du rapport de l'impédance du circuit anodique à celle de la bobine mobile, autrement dit

$$N = \sqrt{Z/z} = \sqrt{10.000/4} = 50$$

Le transformateur devra donc avoir 50 fois plus de spires au primaire qu'au secondaire.

De tels calculs élémentaires peuvent rendre les plus grands services au dépanneur et au réparateur, pour l'aider à déterminer la valeur de remplacement des éléments et pièces défectueux d'un poste.

CONSTRUCTIONS RADIO-ELECTRIQUES

APPAREILS RECEPTEURS **OCEANIC** AMPLIFICATEURS TELEVISION

AGENTS SERIEUX DEMANDES

POUR QUELQUES REGIONS ENCORE DISPONIBLES

6, rue Git-le-Cœur, PARIS-6-

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

PUBL. RAPY

COMMENT ON SUPPRIME LES RONFLEMENTS

LES ronflements proviennent souvent d'une insuffisance du filtrage. Ils ne sont pas toujours faciles à déceler. S'il s'agit d'un poste batteries, le ronflement disparaît lorsqu'on ramène à zéro le volume de son et lorsqu'il n'y a pas de signal. Il n'en est pas de même dans un poste alternatif, à cause du bruit provenant de l'alimentation. Le niveau de bruit résiduel ne peut, en général, être complètement supprimé, mais on peut l'affaiblir jusqu'à le rendre pratiquement imperceptible.

Un filtrage efficace coûte cher, et c'est la raison pour laquelle les bourdonnements subsistent dans beaucoup de postes à bon marché. Mais il n'est pas très difficile d'améliorer la qualité à la demande du client.

Filtrage supplémentaire classique

Soit le montage classique de la figure 1, comprenant une détectrice 6J7, une amplificatrice de sortie 25L6 et une valve 25Z6. On note une tension de bruit sur le filtre d'entrée C1, qui se trouve appliquée au circuit de sortie, par r4 et L. Ce bruit peut être assez affaibli sur les harmoniques et beaucoup plus sur la fréquence fondamentale, si la résistance r4 est shuntée par une capacité suffisante. En général, le boîtier est exigü, et la réponse du haut-parleur assez mauvaise sur la fréquence du secteur. Alors, on entend surtout l'harmonique 2 (100 hertz) et aussi les harmoniques 3 (150 hertz) et 4 (200 hertz). L'élimination est effectuée par le condensateur C1. Il y a bien un autre chemin vers la terre par l'impédance L1, la résistance intérieure de la lampe et le shunt de la résistance cathodique r4. Mais pour le courant du secteur, le condensateur C1 n'offre qu'une impédance de 200 ohms, tandis que celle du shunt cathodique s'élève à quelques milliers d'ohms. Aussi le bruit de fond a-t-il peu tendance à passer par la lampe de sortie, d'autant plus que sa tension est constituée par des composantes de fréquences supérieures à 50 hertz, qui sont encore plus atténuées par l'impédance L1 et éliminées par la capacité C1.

Augmentation du filtrage

Les condensateurs C1, C2 présentent aux courants de bruits des passages faciles. Pratiquement, on met en série avec r5 une inductance à noyau de fer.

Cela permet de diminuer la valeur de r5 de celle de la résistance de la self, qui est de l'ordre de 200 ohms en courant continu. Une bobine de choc de trente henrys présente à 50 hertz une réactance de plus de 3.000 ohms. L'impédance au bruit de fond est alors très supérieure à celle d'une résistance de 1.000 ohms, et l'on peut parfois supprimer carrément cette dernière. Notons qu'à 100 hertz, la réactance est de près de 6.300 ohms et l'impédance totale de près de 19.000 ohms. On n'emploie guère la bobine de choc en série avec la source de tension de plaque, la composante du courant anodique étant de nature à diminuer l'inductance, par effet de saturation. On voit

Filtrage résonnant

On peut essayer d'utiliser un filtre accordé, pour obtenir de meilleurs résultats, comme l'indique la figure 2, qui comporte un redresseur demi-onde. La bobine d'excitation du haut-parleur ou la bobine de choc sont alors accordées. Par exemple, on peut employer un condensateur de l'ordre de 0,25 microfarad pour accorder une inductance de 30 henrys, qui, à 50 hertz, présente une réactance de 9.400 ohms.

Il n'est pas très commode d'atteindre la résonance, puisqu'on ne dispose que de capacités fixes. Mais on peut suivre le filtrage sur un voltmètre à courant alternatif monté à la sortie de C2. Bien entendu, l'accord

Capacité de filtrage supplémentaire

La résistance de la bobine d'excitation étant assez élevée, on peut mettre en série une bobine de choc à faible résistance (80 ohms au lieu de 500 ohms). Le rendement total n'en est guère affecté; par contre, l'atténuation du bruit est très améliorée. Enfin, on peut compléter le filtrage en refermant la maille au moyen d'un troisième condensateur de 16 microfarads environ.

Importance de l'équilibrage

On ne saurait trop attirer l'attention sur l'importance, en matière de bruit de fond, des montages symétriques exactement équilibrés. La figure 3 montre précisément le cas d'un montage push-pull. On obtient de bons résultats avec les lampes 45, 47, 2A3 et 6A3 en pratiquant une prise médiane sur l'enroulement secondaire alimentant le filament. Comme on ne peut guère préjuger des valeurs d'équilibre, en raison des écarts d'impédance des bobinages, il est prudent de parfaire la mise au point au moyen d'un potentiomètre.

Dans le montage push-pull, on utilise souvent une résistance commune pour les cathodes; mais des résistances réglables séparées montées sur chaque lampe assurent une polarisation juste et un bon équilibrage. On donne en général à r4 et r5 le double de la valeur retenue à l'origine pour les résistances cathodiques. On agit sur le réglage de ces résistances pour rendre égaux les courants i1 et i2 dans les deux branches du transformateur de sortie. La mesure se fait avec un milliampèremètre de faible résistance.

Les valeurs à donner aux condensateurs filtres C6 et C7 sont de l'ordre de 20 μ F sous 50 à 150 V.

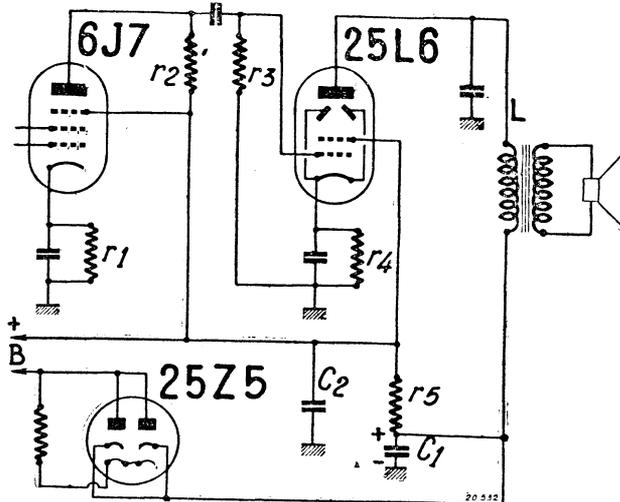


Fig. 1. — Apparition des tensions de bruit dans un montage récepteur universel.

l'avantage par rapport à la résistance, qui n'offre pas une impédance plus élevée pour les courants de fréquences harmoniques.

Valeurs des condensateurs de filtrage

On peut être tenté d'accroître la valeur des condensateurs C1 et C2. Cette dernière peut atteindre 30 μ F sous 150V. Mais si l'on tient à la conservation de la valve, il faut éviter les surintensités. C'est pourquoi il est bon de ne pas forcer C1 qui, cependant, peut atteindre 20 à 30 μ F. Une capacité de 50 μ F est à déconseiller, à moins que le circuit d'origine ne soit lui-même monté avec une capacité importante.

n'est réalisé que sur l'onde fondamentale. Sur les harmoniques, il n'y a plus compensation, mais seulement diminution de l'impédance de la bobine. Par exemple, pour l'harmonique 2 (100 hertz), la susceptance du condensateur n'est plus que de 4.400 ohms, ce qui diminue d'autant la réactance de la bobine.

Pour connaître

la technique et les meilleures fabrications radio, ayez la **NOMENCLATURE DES SPECIALITES RADIO** 800 spécialités enregistrées, 700 adresses de constructeurs et spécialistes; des articles techniques; des articles descriptifs de matériel.

Prix du volume : 150 fr. Envoi Fo recommandé : 165 fr. y compris l'abonnement à notre « Service de Documentation ».

LA DOCUMENTATION TECHNIQUE ET PUBLICITAIRE

77, Av. de la République, (PARIS (XI^e)).

C. C. Postaux Paris : 5372-19.

ENSEMBLES PRÊTS A CABLER

Comprenant tout le matériel nécessaire au montage du récepteur 6 lampes 4^e catégorie

RECEPTEURS COMPLETS

AMPLIFICATEURS

Livraisons rapides

VENTE GROS — 1/2 GROS — DETAIL

Ateliers SOLAR-RADIO

14, Rue du Temple — MARMANDE (Lot-et-Garonne)

Vient de paraître

MATERIEL DE RADIO disponible 1946 ÉTÉ

Catalogue avec prix

Demandez-le de suite en joignant 5 frs en timbres

RADIO M.J

PAR LAUDE BERNARD & SAUCRENELLE

Importance de la mise à la terre

C'est aussi un point qui est d'ordinaire tout à fait méconnu et presque méprisé. Et

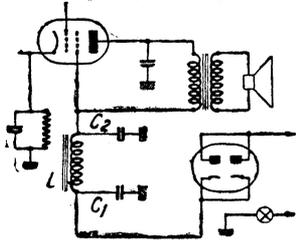


Fig. 2. — Accord de la bobine de choc sur l'ondulation à 50 hertz.

pourtant! Si chaque auditeur, chaque dépanneur savait le fruit qu'il peut retirer de mises à la terre ou à la masse judicieusement faites!

Il est très important de disposer d'un châssis à faible résistance, ou rendu tel par certaines dispositions. Il faut éviter qu'une résistance notable existe entre les points du châssis auxquels on réunit les retours de grilles et ceux de la cathode. C'est d'autant plus dangereux que l'amplification BF est plus forte, car la tension de bruit est augmentée en conséquence. Et dans le cas d'une amplification HF, il y a modulation de la HF par le bruit de fond, ce qui le fait encore apparaître amplifié après la détection.

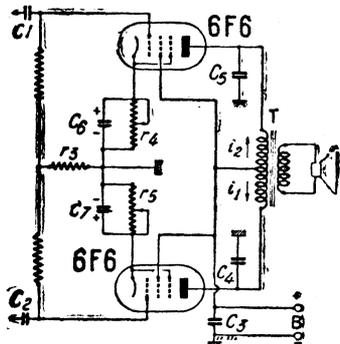


Fig. 3. — Montage push-pull avec polarisation individuellement réglable de chacune des deux lampes.

Pour suppléer aux défaillances de châssis, on peut avoir intérêt à mettre une connexion équipotentielle entre les prises

extrêmes de masse pratiquées sur celui-ci. On évite ainsi d'utiliser le châssis, non comme masse, mais comme ligne conductrice de parasites.

Attention à la position des condensateurs

En général, on place les pièces de remplacement à l'endroit même où se trouvent les anciennes. Mais il peut être avantageux de les déplacer. Le cas se présente pour les filtres du primaire du transformateur d'alimentation. Il est indiqué de ramener toutes les connexions de masse à un point commun sur le châssis. Si l'on ne pratique pas ainsi, on observe entre les divers points de masse des tensions parasites, qui créent des bruits de fond.

Enfin, la valve doit être aussi rigoureusement équilibrée que possible, pour les mêmes raisons.

Major WATTS.

BIBLIOGRAPHIE

APPRENEZ A VOUS SERVIR DE LA REGLE A CALCUL par Paul BERCHÉ

et Louis BOÉ

Un vol. 24x16 4^e édition

Prix : 60 fr.

Édité par la Librairie de la Radio

101, Rue Réaumur - PARIS (2^e)

Depuis quelques années, la règle à calcul connaît une vogue justifiée. Tout le monde sait que, grâce à elle, un grand nombre d'opérations se trouve considérablement facilité : multiplications, divisions, extractions de racines, etc... En réalité, le champ d'application de la règle est beaucoup plus étendu, et si on lui reproche parfois son manque de précision, il est utile de savoir que, moyennant certaines astuces simples, on peut souvent obtenir des résultats rigoureux. En rédigeant la première édition de cet ouvrage, notre regretté collègue Paul Berché s'était attaché à expliquer non seulement le maniement, mais encore la théorie même de la règle. Les éditions suivantes, et en particulier celle-ci, revues et complétées par Louis Boé, comportent des additifs concernant notamment la description de la plupart des règles usuelles : Mannheim, Rietz, Béghin, Electric, universelle et quelques procédés de calcul peu connus.

UN AMPLIFICATEUR de 30 watts modulés

Nous nous proposons d'étudier aujourd'hui, pour nos lecteurs, un bon amplificateur donnant au secondaire du transformateur de sortie une puissance de 30 watts avec moins de 5 % de distorsion, mais susceptible de donner davantage en admettant, naturellement, une distorsion harmonique plus importante.

Cet amplificateur sera, évidemment, si besoin est, susceptible de sonoriser confortablement une grande salle de cinéma de 1.000 à 1.200 personnes. Il conviendra parfaitement bien aussi au plein air (sonorisation de champ de foire, manifestation sportive, etc...).

Il est toujours intéressant de tendre à utiliser un nombre de lampes aussi réduit que possible, sans toutefois sacrifier les qualités exigées d'un bon amplificateur; c'est le but que nous nous sommes fixé.

Nous avons donc prévu un étage mélangeur potentiométrique, qui agit sur toutes les entrées (cellule, micro, P.U., ligne) et qui permet de passer facilement et de façon progressive d'une audition à une autre, ou de reproduire simultanément deux de ces auditions, ou bien encore de doser la puissance de ces différentes entrées.

Voyons quelles sont ces différentes entrées et leurs tensions d'attaque respectives :

1^{re} entrée : cellule photo-électrique (0,005 volt).

2^e entrée : microphone (0,02 volt).

3^e entrée : pick-up (0,2 volt).

4^e entrée : ligne (1 volt).

Les chiffres donnés entre parenthèses correspondent à la valeur de la tension de crête de chaque entrée, valeur pour laquelle on obtient la puissance de sortie de 30 watts (on a pris comme fréquence de mesure : 1.000 cycles-seconde).

L'amplificateur pourra donc être attaqué simultanément ou séparément par une cellule photo-électrique dont on a prévu l'alimentation, par un micro, un pick-up et une entrée de ligne, qui permet différentes utilisations, telles que :

- a) amplification des tensions d'un récepteur après détection;
- b) amplification des tensions fournies par un micro très sensible du type « à charbon »;

c) amplification des tensions d'un micro situé à grande distance, avec amplification préalable au voisinage du micro et liaison avec l'amplificateur par l'intermédiaire d'une ligne dite à basse impédance.

Il a été prévu une commande générale de puissance ainsi qu'un interrupteur « parole-musique », permettant d'atténuer le registre grave au-dessous de 300 cycles-seconde.

Cet interrupteur sera très intéressant pour la retransmission d'un discours, puisqu'il permettra de commander un circuit en supprimant les fréquences acoustiques les plus basses, afin d'assurer une reproduction particulièrement claire de la parole.

Il reste bien entendu que cet interrupteur pourra être remplacé par un potentiomètre permettant de doser progressivement les graves.

Un autre interrupteur pourra être utilisé lorsqu'on voudra obtenir, avec une puissance légèrement réduite, une reproduction musicale particulièrement fidèle.

De même, une commande supplémentaire assurera un dosage très progressif des aigus, suivant telle ou telle reproduction musicale désirée.

Nous donnons figure 1 le schéma des différentes entrées avec les étages préamplificateurs et mélangeurs; figure 2, le schéma de l'amplificateur proprement dit et figure 3 celui des deux alimentations.

Nous allons examiner maintenant chaque partie distincte de l'amplificateur.

Entrée de cellule.

Prenons comme base une cellule photo-électrique alimentée sous 80-100 volts continus et donnant une tension de 5 millivolts. Il nous faudra donc l'amplifier, afin d'amener cette valeur à égalité avec celle de l'entrée micro (0,02 volt). Nous avons choisi un tube 6C5, qui nous donnera un gain de 4.

La charge anodique de la 6C5 sera de 5.000 ohms avec une résistance de découplage de 7.000 ohms (1/4 de watt).

En ce qui concerne l'alimen-

Qualité d'abord...

...TELLE EST NOTRE DEVISE.

(Vente en gros et au détail)

1 PORTATIF TOUTES ONDES, T. C.

1 SUPER STANDARD

1 GRAND SUPER LUXE

3 appareils sérieux de présentation impeccable vendus par :

Ets INTER - RADIO 245 bis, Rue de Charenton - Paris 12

Métro Daumesnil - Tél. DORian 48-20

Demandez tarif de gros ou passez voir nos modèles à notre magasin.

PUBL RAPHY



CONDENSATEURS PAPIER ET MICA
RESISTANCES ▽ POTENTIOMETRES ■ 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

SIGMA-JACOB S.A.

17, RUE MARTEL - PARIS X^e - Tel. PRO. 73-38

tation propre de la cellule, en raison de la très faible intensité requise, nous intercalons un potentiomètre de 100.000 ohms entre + haute tension et masse et nous adoptons 1 mégohm comme résistance de charge.

Le condensateur de découplage aura pour valeur 0,2 microfarad. Quant à C1, nous prendrons un condensateur au mica de 8.000 centimètres isolé à 1.500 volts. En passant, nous indiquons que les calculs ont été établis de façon à avoir un affaiblissement de 3 décibels pour les fréquences de 30 périodes.

Le condensateur C2 de liaison aura pour valeur 0,1 microfarad, isolé à 1.500 volts; il est déterminé en tenant compte simplement de la résistance de 50.000 ohms.

tension d'entrée à 1 volt, celle de l'entrée de ligne. Nous choisirons donc une résistance de charge de 5.000 ohms, découplée par 7.500 ohms. La résistance de charge de cathode aura pour valeur 200 ohms (1/4 de watt) et le condensateur shunt sera du type électrochimique polarisé de 40 microfarads, isolé à 50 volts. C6 sera un condensateur au papier de 0,1 microfarad isolé à 1.500 volts et, pour C7, nous prendrons un 800 centimètres au mica. C8 sera au papier : 1 microfarad, isolé à 600 volts.

Entrée ligne. Etage mélangeur.

Puisque nous disposons d'une tension d'attaque de ligne d'environ 1 volt, nous pouvons l'envoyer directement sur l'étage mélangeur. Celui-ci comprend

Entrée micro Mélangeur cellule-micro

Puisque nous avons ramené la tension d'entrée de la cellule à la valeur de celle du micro, soit 0,2 volt, il nous est donc possible d'attaquer directement l'étage mélangeur. Ici les mêmes considérations s'imposent que pour l'étage mélangeur pick-up; nous ne reviendrons pas sur cette question.

Cependant, nous n'obtenons à la sortie de l'étage mélangeur qu'une tension de 20 millivolts, ce qui est insuffisant pour attaquer l'amplificateur; il nous faut donc prévoir une amplification supplémentaire, afin de ramener cette tension à 1 volt.

Un tube 6J7 remplira très bien cette fonction avec une résistance de charge de 35.000 ohms, découplée par 5.000 ohms. Le

condensateur de 0,5 microfarad. En résumé, on voit très bien la facilité de manœuvre et comment la combinaison des deux étages mélangeurs permet d'effectuer indifféremment le mélange des quatre entrées, suivant la nécessité imposée par les différents emplois auxquels l'amplificateur est susceptible d'être destiné.

(A suivre.) R. BOUVIER.

Amateurs Émetteurs

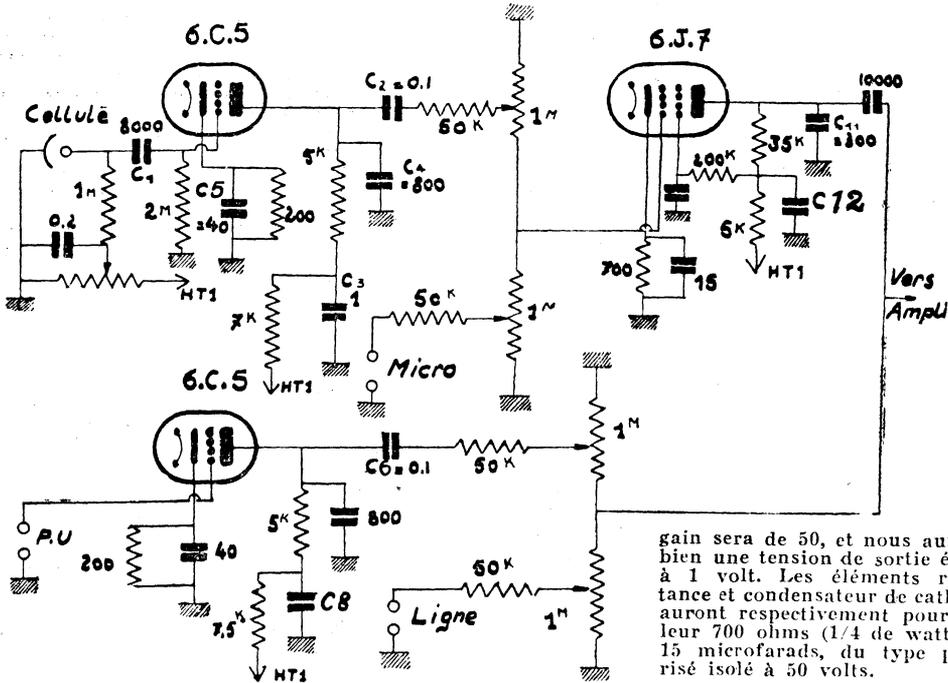
Depuis le 20 septembre écoulé, les amateurs sont autorisés à utiliser la bande de fréquences s'étendant de 3.500 à 3.625 kc/s, avec limitation à 50 watts de la puissance alimentation.

En conséquence, à partir de cette date, les amateurs régulièrement autorisés pourront opérer dans les bandes

3,5 à 3,625	Mc/s
7,15 à 7,2	—
14,1 à 14,3	—

avec une puissance de 50 watts, et avec une puissance de 100 watts dans les bandes

28 à 30	Mc/s
58,5 à 30	—



La résistance de cathode sera de bonne qualité, avec une valeur de 200 ohms-1/4 de watt, et le condensateur de découplage sera du type électrochimique polarisé, de 40 microfarads, isolé à 50 volts. C3 aura pour valeur 2 microfarads (600 volts). C4, destiné à éliminer les fréquences élevées, donnera un affaiblissement de 3 décibels à 2.000 périodes; comme R1 (5.000 Ω) se trouve en parallèle sur la résistance interne de la 6C5, la résistance équivalente étant donc 3.300 ohms, nous prendrons pour valeur de C4 : 800 centimètres, isolé à 1.500 volts.

Entrée pick-up

Il nous faut également amplifier la tension d'attaque du pick-up, que nous avons estimée à 0,2 volt, et, là aussi, nous prendrons un tube 6C5 avec un gain de 5, qui ramènera cette

deux potentiomètres de 1 mégohm en série, une extrémité de chacun d'eux étant à la masse, les deux autres reliées ensemble et à la grille du tube amplificateur suivant.

Ce système a l'avantage de permettre le dosage des tensions d'entrée, et l'effet de mélange obtenu est une conséquence directe de la loi de superposition des états d'équilibre.

On a inséré dans les curseurs des potentiomètres des résistances de 50.000 ohms, dans le double but de réduire l'interaction due à la manœuvre des deux potentiomètres et d'obtenir une meilleure reproduction des fréquences basses, par exemple lorsque l'une des sources d'entrée est une lampe amplificatrice.

gain sera de 50, et nous aurons bien une tension de sortie égale à 1 volt. Les éléments résistance et condensateur de cathode auront respectivement pour valeur 700 ohms (1/4 de watt) et 15 microfarads, du type polarisé isolé à 50 volts.

Le condensateur de liaison est de 10.000 centimètres, isolé à 1.500 volts, et la résistance de grille est de 1 mégohm. C11, prévu pour éliminer les fréquences élevées, a une valeur de 300 centimètres au mica, isolé à 1.500 volts. Le condensateur C12, donnant un affaiblissement de 3 décibels à 30 périodes, sera au papier, et d'une valeur de 2 microfarads, isolé à 600 volts. Une résistance d'écran de 200.000 ohms (1/4 de watt) conviendra parfaitement et sera découplée par un

NOTRE CLICHE DE COUVERTURE

LE VELO ÉLECTRIQUE

Nous connaissons l'auto-radio déjà bien avant la guerre, mais le vélo électrique constitue une innovation toute récente ! On sait qu'une publicité célèbre de freins de bicyclettes employait jadis ce slogan : « Muni d'un Bowden sur jante, je crains bien les montées, mais non plus les descentes !... »

Et voici que, justement, un inventeur anglais, homonyme du célèbre constructeur, présente un vélo spécial comprenant une dynamo, une batterie d'accus et un moteur. Au cours des descentes, la dynamo charge la batterie pendant qu'on fait roue libre ; si bien que lorsqu'une côte se présente, la batterie entraîne le moteur et facilite ainsi la montée. Dès lors, le principal cauchemar des adeptes de la petite reine disparaît. Ce vélo Bowden ne craint même plus les montées... Signe des temps ! A quand l'émetteur-récepteur portatif et peu encombrant pour touristes ?

GRANDIR de 10 à 20 cm. devenir élégant, svelte ou FORT. Succès garanti. Env. not. du procédé breveté, discret c. 2 f. Institut Moderne n° 46, Annemasse (Hte Savoie).

LIVRES d'Astrologie, Radiés-thésie, Magnétisme. Culture humaine Livres techniques et Professionnels, etc. Catalogue de 24 pages contre 6 fr en timbres à LA DIFFUSION SCIENTIFIQUE, 3, rue de Londres, Paris (9^e).

RADIO L. G.

SES RÉCEPTEURS DE HAUTE QUALITÉ

48, rue de Malte, PARIS-XI

DEMA DEZ LE CA A OGUE



Téléphone : OBE. 13-32
Metro : République

PUBL. RAPPY

UNE QUESTION D'ACTUALITE:

LA RÉCEPTION DES U.H.F.

DANS une série d'articles, nous allons étudier ensemble les différents appareils : adaptateur, récepteur, émetteur, transceiver, antenne aussi, qui par leurs montages spéciaux, se rattachent plus particulièrement aux UHF, c'est-à-dire aux ultra hautes fréquences. Mais qu'appellerons-nous UHF ? Si vous le voulez bien, nous baptiserons UHF toutes les fréquences supérieures à 30 mégacycles (c'est-à-dire toutes longueurs d'onde inférieures à 10 mètres).

Jusqu'à ces dernières années, on croyait que les UHF, se propageant uniquement suivant l'onde directe, avaient une portée restreinte (une montagne, une forêt ou une agglomération, etc., formant écran-obstacle)... Aujourd'hui, des faits sont là qui démontrent la possibilité de liaisons bilatérales intéressantes. Déjà avant-guerre, de nombreux OM français avaient étudié la bande 56 mégacycles et réalisé d'intéressants QSO quant à la distance couverte. Mais nos amis d'Outre-Atlantique semblent s'être attaqués aux UHF avec encore beaucoup plus de succès, et notons, pour fixer les

(accord). Il faut aussi prévoir un nombre important d'étages MF, pour obtenir une sélectivité acceptable et pour compenser, précisément, les pertes par affaiblissement dues à l'utilisation de telles fréquences intermédiaires. Nous étudierons quelques récepteurs de ce genre dans un prochain article. Aujourd'hui, nous nous bornerons à voir quelques montages-types d'adaptateurs UHF, montages éprouvés et ayant fait leurs preuves.

Un adaptateur UHF est un petit bloc compact comportant un système d'accord sur les fréquences à recevoir et un changement de fréquence permettant d'adapter aux bandes UHF un récepteur prévu pour la réception des ondes de 16 à 2.000 mètres, par exemple ; cet appareil peut, en général, utiliser les mêmes sources d'alimentation que le récepteur. Voici deux schémas d'adaptation qui conviennent admirablement bien jusqu'à 112 Mc/s (bande 2 m. 50). Nous donnons les valeurs des selfs et capacités seulement pour l'appareil de la fig. 1 (les valeurs des L et C pour le second appareil fig. 2

est un régulateur au néon ; il est naturellement facultatif, mais il assure cependant une plus grande stabilité de l'oscillation du changement de fréquence, évitant ainsi le glissement dû aux variations de tension anodique. L'adaptateur sera monté sur un petit châssis métallique de forme habituelle et facultativement placé dans un coffret métallique également (aluminium, par exemple). Mais toujours prévoir du « large », de l'aération dans le montage ! Blinder aussi efficacement que possible les circuits d'oscillation

plique davantage lorsqu'il s'agit de récepteurs comportant un ou plusieurs étages HF avant le changement de fréquence. Nous signalerons, en passant, sans trop sortir de notre sujet, la méthode de réglage par la « baguette magique », méthode assez peu connue et qui, cependant, est très simple et rend d'énormes services aux metteurs au point. Cette méthode peut aussi bien s'employer dans le cas d'un adaptateur UHF que d'un récepteur UHF ou simplement OC. Prenons une baguette d'une

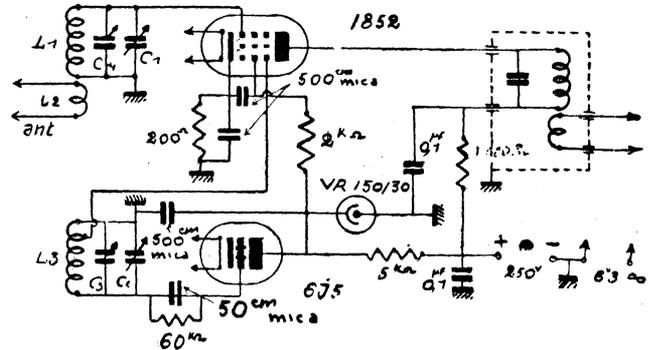


Figure 2.

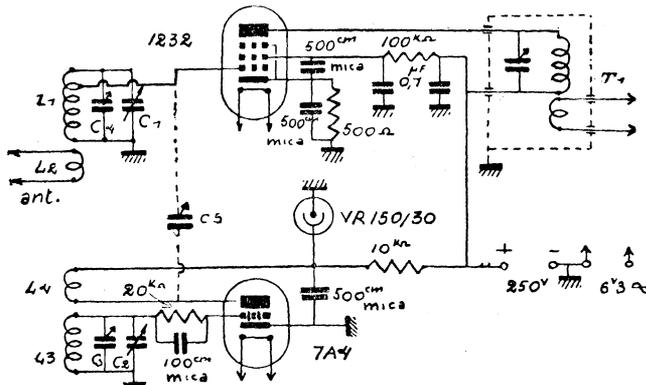


Figure 1.

idées parmi un imposant palmarès, ces deux liaisons, la première sur 56 Mc/s et la seconde sur 112 Mc/s.

- 1) Juillet 1938 : W1EYM avec W6DNS, soit 4.000 kilomètres.
- 2) Août 1941 : W2MPY1 avec W1JFF, soit 540 kilomètres.

Dès que l'on aborde les fréquences de 30 mégacycles et, au-dessus, on conçoit qu'il faille utiliser des récepteurs spéciaux, avec selfs, condensateurs variables, isolants spéciaux ; une MF élevée, afin d'affaiblir au maximum et même de rejeter les fréquences images indésirables, de diminuer aussi la réaction entre circuits ondes locales (oscillateur) et ondes incidentes

étant sensiblement identiques). Il va sans dire que toutes les selfs seront bobinées en fil de cuivre rigide sur « air » (exception faite pour T1, qui est bobiné sur un petit mandrin en carton). Les CV sont également d'un type spécial sur stéatite ou quartz et les trimmers à diélectrique air, que l'on trouve facilement dans le commerce. Les valeurs des nombres de tours des selfs sont des valeurs moyennes, car les capacités parasites de câblage jouent ici un rôle important ; il est donc primordial de s'imposer un câblage soigné, très aéré et excessivement court, surtout dans les liaisons entre self et CV. Le tube VR 150/30

et d'accord, de façon à réduire au minimum le couplage capacitif et inductif, cause du « pulling » ou « entrainement de fréquence ». Les commandes de fréquence à recevoir ou, plus exactement, sur la fréquence à laquelle nous voulons vérifier l'alignement. Repérons l'indication donnée par l'output-meter ou le décibel-mètre de sortie. Introduisons à l'intérieur de nos bobines d'accord à vérifier, tour à tour, l'une et l'autre extrémité de notre baguette. Si nous sommes parfaitement réglés, si notre alignement « colle », dans les deux cas, l'indication de l'output-meter doit

Il faut, pour cela, agir sur les bobinages (nombre de tours ou écartement des spires les unes par rapport aux autres) ou sur le réglage des trimmers accord et oscillateur (bas de gamme). Le problème de l'alignement pour commande unique a toujours été très ingrat, et il se com-

quinzaine de centimètres faite d'un petit tube de carton baké-lisé ; à une extrémité, fixons un noyau de fer (genre noyau fileté de MF, par exemple) ; à l'autre extrémité, un noyau de cuivre de même forme. Mettons en marche une hétérodyne émettant une note modulée quelconque ; réglons-la sur la fréquence à recevoir ou, plus exactement, sur la fréquence à laquelle nous voulons vérifier l'alignement. Repérons l'indication donnée par l'output-meter ou le décibel-mètre de sortie. Introduisons à l'intérieur de nos bobines d'accord à vérifier, tour à tour, l'une et l'autre extrémité de notre baguette. Si nous sommes parfaitement réglés, si notre alignement « colle », dans les deux cas, l'indication de l'output-meter doit

	56 Mc/s	112 Mc/s
L1	4 tours 1/2, diam. 20 mm. Prise de grille à 1 t. 1/2 du sommet.	2 tours 1/4, diam. 10 mm. Prise de grille à 3/4 de tour du sommet.
L2	3 tours, diam. 8 mm.	3 tours, diam. 8 mm.
L3	1 t. 1/2, diam. 8 mm.	1 tour, diam. 8 mm.
L4	1 t. 1/2, diam. 8 mm.	1 tour 1/4, diam. 8 mm.

Fil de cuivre de 12/10 bobiné sur air, avec écartement entre spires égal au diamètre. L2 doit être couplée à L1 du côté masse.

Attention au sens du couplage entre L3 et L4, pour qu'il y ait accrochage des oscillations.

Phonistes 40 mètres P. V. D.

diminuer. Si l'indication augmente lorsque vous introduisez le noyau de fer, augmentez le nombre de tours. Si elle augmente lorsque vous introduisez le noyau de cuivre, diminuez-le. D'une façon générale, agissez sur les réglages de trimmers en bas de gamme et sur les nombres de tours suivant les renseignements donnés par la baguette en haut de la gamme. Il faut également un peu d'expérience, une petite dose de patience aussi et ne pas oublier qu'en THF, il faut agir par fraction de tour sur les selfs !

Mais revenons à nos moutons ; dans le montage de la fig. 1, il s'agit d'un changement de fréquence par détection, c'est-à-dire d'un dispositif dans lequel on envoie, sur la grille d'une lampe fonctionnant en détectrice (première détectrice ou lampe mélangeuse) les deux courants de fréquence incidente et oscillatrice, dont les battements produisent la moyenne fréquence.

Sur la fig. 2, il s'agit, au contraire, d'un changement de fréquence par modulation ; c'est-à-dire d'un montage dans lequel les deux courants de fréquence incidente et oscillatrice locale sont envoyés chacun sur une électrode différente du tube dit « modulateur », de façon à moduler un des courants par l'autre ; en d'autres termes, le passage de la fréquence locale FL est commandé par la fréquence incidente FI.

Le filtre en sortie T1, par son accord à la résonance, permet de ne laisser passer et de n'amplifier que la fréquence FI-FL.

L'adaptateur étant terminé, il ne reste plus qu'à le connecter à l'entrée du récepteur OC ordinaire et à brancher l'antenne. Et pour terminer, encore une fois, veillez au câblage ; partout où « il y a de la HF », faites-le court, propre. Pas d'angle vif, et faites de bonnes soudures. En UHF, le succès est à ce prix.

Roger A. RAFFIN - Roanne.
Ex F3AV.

Valeurs des éléments utilisés

- C1 : 15 pF, variable.
- C2 : 35 pF, variable.
- C3 : 10 pF, ajustable à air.
- C4 : 10 pF, ajustable à air.
- C5 : Petit ajustable de couplage, si besoin est.
- T1 : Enroulement accordé sur 5 Mc/s, 45 tours. Diamètre du mandrin : 10 mm. Bobine de couplage de 14 tours, couplée du côté +HT.

DU NOUVEAU EN EMISSION ?

On signale que les Ets Radio-Hôtel de Ville sortiraient prochainement quelques nouveautés, dont on parlera chez les OM's. Des maintenant, les amateurs ont intérêt à rendre visite à cette maison. Le camarade Duhamel F8IA leur communiquera les derniers tuyaux.

RADIO - HOTEL DE VILLE
TOUJOURS A L'AVANT-GARDE
13, r. du Temple, Paris-4^e. TUR. 89-97
PIECES SUPERIEURES
POUR L'EMMISSION AMATEUR

PHONISTES 40 mètres, s'il vous plaît, faites-nous de l'émission, mais de la bonne, de la vraie. Tristesse, et je dirais presque honte, pour nous Français, lorsqu'on se permet seulement une demi-heure d'écoute sur la bande dite des 40 mètres ! On a nettement l'impression d'entendre des gens moins fanatiques des ondes courtes que pressés de « bayer » dans un micro. Je ne donnerai pas ici des conseils sur l'art et la manière de bien trafiquer, que chacun peut trouver dans certains guides du trafic parus avant-guerre ; d'ailleurs un article intitulé « En flânant sur la bande des 40 mètres », paru précédemment dans le HP, sous la signature de notre éminent camarade Barba, relevait déjà les erreurs de trafic, les monstrueuses imperfections de certaines stations, etc. (article qui mériterait d'être lu et relu par nombre d'OM).

Je me bornerai seulement à donner quelques conseils sur la construction et la mise au point d'un émetteur, qui, je l'espère, aideront certains amateurs à faire de la bonne « radiotéléphonie », parce qu'enfin, cela fait pitié d'entendre les émissions des stations suisses, par exemple (meilleures que certains BCL — pour employer le terme dérivé consacré) comparativement à la suite de crachements, grognements, accrochages, sifflements de trop de stations françaises.

Mais parlons technique ; voici une suite d'idées et de conseils émanant de divers OM avertis, français et étrangers.

1°. — D'une façon générale, et dans le cas de la téléphonie, on doit mettre au point séparément la HF et la BF ; réglez la HF de votre émetteur sur antenne fictive et la BF sur HP. Lorsque sur les deux points, vous obtiendrez quelque chose de parfait, sans anomalie, alors seulement reliez les deux sections HF et BF et votre aérien.

2°. — Ne jamais faire fonctionner un maître oscillateur au maximum de ses possibilités : la stabilité serait lamentable ; adopter des circuits à capacité élevée. Un pilote quartz peut, par contre, plafonner au maximum de rendement.

3°. — Les selfs des circuits oscillants accordés sur une même fréquence ne doivent présenter aucun couplage entre elles ; les disposer dans des plans perpendiculaires ou les séparer par des blindages reliés à la masse.

4°. — De même, attention au couplage entre la self d'un C. O. et la self de choc placée dans sa ligne d'alimentation. Les placer perpendiculairement, ou encore, placer la self de choc dans un boîtier cylindrique relié à la masse.

5°. — Dans un découplage, placer le condensateur le plus près possible du point à découpler ; il est préférable que ce soit la connexion allant à la masse qui soit la plus longue — tout en devant rester relativement courte, cependant !

6°. — Un condensateur de neutrodyne ne se règle qu'une fois pour toutes pour une lampe donnée. Il n'est donc pas absolument nécessaire de sortir sa commande sur le panneau avant, au risque d'allonger ses connexions qui, parfois, empêcheraient alors un neutrodyne correct.

7°. — Et à ce propos, comment neutrodyner un étage ? Pratiquement, seul un étage équipé d'une triode nécessite un neutrodyne ; avec une tétraode ou une pentode, du fait de la faiblesse de leur capacité grille-anode, et si les précautions habituelles pour le câblage ont été suivies (minimum de capacité parasite ou de couplage entre les C. O. ou les connexions de grille et plaque), on peut se passer du neutrodyne. Dans le cas d'un étage équipé avec une triode, procéder comme suit pour obtenir un neutrodyne correct.

Etages précédents et fournissant l'excitation HF, en fonctionnement : Chauffer la lampe de l'étage à neutrodyner, mais ne pas appliquer sa tension anodique. Le milli grille de cette lampe indique alors une certaine valeur d'excitation ; cette valeur ne doit pas varier, si le neutrodyne est bon, lorsqu'on fait varier l'accord plaque de cet étage de part et d'autre de la résonance. Sinon, cherchez la position correcte du C. V. de neutrodyne, jusqu'à ce que la variation de l'accord du C. O. plaque n'entraîne pas de variation de l'excitation grille.

8°. — Ne jamais utiliser de fil étamé dans la construction d'un TX et surtout en UHF. Le fil émaillé est toujours préférable et, naturellement, encore plus le fil argenté ! Mais à défaut, prenez du fil de cuivre nu que vous polirez bien à la toile émeri et peignez-le au vernis incolore, par exemple, après câblage.

9°. — Une plaque métallique (panneau avant, blindage, etc.) peut être la cause d'une dissymétrie de fonctionnement d'un étage push-pull. Eloigner la self d'une distance au moins égale à une fois et demie son diamètre.

10°. — Autant que faire se pourra, réaliser tous les retours de masse en un même point par étage sur la plaque de masse. Puis relier ces plaques par une grosse barre omnibus de cuivre soudée au passage et traversant tout l'émetteur dans son axe, par exemple. Toujours s'impo-

ser des retours de masse courts et en gros fil.

11°. — Les condensateurs de découplage du filament d'un étage doivent être placés au pied même du tube (retour HF), tandis que les résistances réalisant le point milieu (retour courant continu) peuvent être placées beaucoup plus loin. Même avec des lampes à chauffage indirect, le découplage du filament est recommandé, sauf dans le cas d'un montage où la cathode est une électrode active (pilote E.C.O. — oscillateur à réaction cathodique, etc.).

12°. — Pour les isolants, n'oubliez pas que le meilleur est l'air. N'utilisez donc mica, stéatite, etc., qu'à bon escient et sans exagération de volume.

13°. — La vérification de la tension de chauffage d'un tube à chauffage direct (filament à oxyde) est un fait très recommandable. Un filament survolté ou sous-volté serait aussi rapidement pompé d'une façon que de l'autre.

14°. — Si vous modulez à l'envers (et Dieu sait si ce défaut est fréquent !) vérifiez votre neutrodyne ou l'auto-oscillation de l'étage modulé, ses découplages également ; mais en général, ce défaut provient d'un manque d'excitation de l'étage modulé ; augmentez donc le couplage de la liaison HF avec l'étage précédent ; si cela est impossible et que cet étage précédent fonctionne déjà au maximum de ses possibilités, placez un étage tampon (étage intermédiaire) mais donnez toujours une excitation HF riche à votre étage modulé. On constate parfois aussi une modulation à l'envers due à un couplage trop serré de l'antenne, si cette dernière est couplée à l'étage modulé.

15°. — Si vous modulez en fréquence — très répandu aussi ! — surtout avec le pilotage E.C.O. :

a) utilisez des alimentations séparées (condition indispensable) pour chaque étage.

b) il faudrait toujours voir aussi un étage tampon entre le pilote et l'étage modulé.

c) d'une façon générale, si le point « b » n'est pas respecté, toujours réaliser un double ou un quadruplage de fréquence avec le circuit accordé de la plaque du tube pilote par rapport au circuit oscillateur grille-cathode.

16°. — Et aussi, évitez la surmodulation ; les aiguilles de vos milliampèremètres ne doivent pas vibrer au rythme de la modulation. Dès qu'elles bougent vous hachez votre porteuse, vous dépassez le 100 %.

Qu'est-ce que l'émission d'amateur ?

DE nombreux usagers de la Radio s'étonnent d'entendre quelquefois sur certains réglages de leurs récepteurs, des conversations d'ordre scientifique, mêlées d'abréviations au sens inconnu, et desquelles se dégage toujours un climat d'amitié et de bonne courtoisie. Quels sont ces correspondants anonymes, resserrés sur certaines plages étroites de longueurs d'onde ?

Eh bien, cher ami lecteur, vous avez tout simplement pénétré dans le domaine des amateurs émetteurs. Nous allons, dans cet article, vous expliquer ce qu'ils sont et ce qu'ils font. Aux jeunes, à ceux qui brûlent de tenir un micro ou un manipulateur, ces quelques lignes indiqueront comment devenir membre actif de cette grande famille mondiale.

L'émission d'amateur a pris naissance, en France, il y a environ vingt-cinq ans. Sous l'impulsion des précurseurs, le docteur Corret, Léon Deloy, Pierre Louis, disparu dans les bagnes nazis, les amateurs mirent en évidence toutes les possibilités des ondes courtes. Des liaisons bilatérales sont alors réussies avec l'Angleterre et avec l'Amérique. Pierre Louis touche tous les continents et parvient aux antipodes. Les stations commerciales utilisent alors ces étonnantes possibilités, qu'elles avaient dédaignées jusque-là. Le nombre des amateurs émetteurs a, depuis, augmenté sans cesse. Ils étaient environ 2.000, en France, en 1939.

L'émission d'amateur est l'un des passe-temps les plus passionnants qui soient. Il n'y a pas de plus douce satisfaction pour l'amateur que celle qu'il éprouve quand, après avoir lancé son premier appel, il entend son correspondant situé à plusieurs milliers de kilomètres, qui lui répond.

Mais l'émission n'est pas uniquement un passe-temps. Elle a été, et est encore une source de progrès. Elle a rendu de grands services aux pouvoirs publics, en maintes occasions (étude de la propagation des ondes courtes, en collaboration avec l'O.N.M. ; liaisons avec des missions d'exploration ; écoute des raids d'avion ; acheminement de communications en cas de sinistres).

L'émission d'amateur est aussi une source d'élévation intellectuelle et morale. En dehors des qualités techniques certaines qu'elle exige, d'habileté manuelle qu'elle développe, elle est une source de joie saine et pure.

Réception. — Avant d'émettre, il faut se familiariser avec la réception de la téléphonie et de la télégraphie d'amateur. Nous publierons des schémas de récepteurs de trafic, dans nos prochains numéros. Mais les récepteurs du commerce possédant une gamme O.C. permettent la réception convenable des bandes 40 et 20 m.

Si l'on veut faire de la télégraphie, et pour être régulièrement autorisé, il faut apprendre à « lire au son ». Rassurez-vous, ce n'est pas plus difficile et guère plus long que d'apprendre à aller à bicyclette.

Autorisation d'émettre. — Nul, en France, ne peut émettre sans y être dûment autorisé par les P. T. T. Encore est-il stipulé que les postes d'amateur doivent servir uniquement à des essais d'ordre technique ou à des expériences scientifiques, à l'exclusion de toute correspondance ayant une utilité actuelle et personnelle ou un caractère de radiodiffusion.

La demande d'autorisation est établie, en double expédition, sur des formules spéciales (N° 706) dont l'une doit être préalablement revêtue du timbre de dimension. Ces formules sont délivrées par le Ministère des P.T.T., Direction des Télécommunications, 2° Bureau. Les formules N° 706 doivent indiquer notamment l'endroit précis où sont installés les appareils émetteurs, les caractéristiques techniques envisagées pour l'installation.

Les postes privés radioémetteurs ne peuvent être manœuvrés que par le titulaire d'un certificat d'opérateur de radiotélégraphie et radiotéléphonie, délivré après examen.

Les candidats ne sont autorisés à émettre qu'après notification de leur autorisation et de leur indicatif d'appel par l'Administration centrale des P.T.T. Les postes radioémetteurs sont assujettis à une taxe annuelle de contrôle dont le montant est actuellement de 600 francs.

Depuis le 1^{er} juillet 1946, les amateurs peuvent disposer des bandes :

7,15 à 7,2 Mc/s	puissance	50 watts
14,1 à 14,3 Mc/s	—	50 —
28 à 30 Mc/s	—	100 —
58,5 à 60 Mc/s	—	100 —

On laisse à penser que, dès la fin de l'année, les amateurs pourront utiliser à nouveau toutes les bandes de longueur d'onde qui leur avaient été allouées avant la guerre.

Emission. — Nous traiterons de cette question dans nos prochains numéros. Nous commencerons par la réalisation d'un poste très simple à une seule lampe, permettant de faire de la télégraphie et de la téléphonie. Ensuite, nous ajouterons un, puis deux étages, augmentant l'efficacité et la qualité de l'émetteur.

Les codes. — L'amateur utilise des codes qui lui sont propres ; il se sert d'abréviations spéciales. Tout cela constitue une véritable langue internationale permettant le trafic avec le monde entier.

A) Code « Q ». — Ainsi appelé parce que toutes abréviations commencent par la lettre Q. Il a été publié dans un précédent numéro.

B) Code « R.S.T. ». — Le code R se rapporte à la compréhension des signaux ou des messages. Les coefficients vont de 0 à 5.

Le code S se rapporte à la force de réception des signaux. Les coefficients vont de 0 à 9.

Le code T concerne la qualité de la note

en télégraphie, ou la qualité de la porteuse en téléphonie.

Quand un amateur pose la question « Q R K ? » à son correspondant, celui-ci lui répond : U. R S T 589, par exemple. Si la « note » du correspondant semble être d'origine « cristal » on ajoute « X » à la suite du groupe R S T ; par ex. : R S T 589 X —.

R

- 1 = Incompréhensible.
- 2 = A peine compréhensible (quelques mots çà et là.)
- 3 = Très difficilement compréhensible.
- 4 = Compréhensible sans difficulté.
- 5 = Parfaitement compréhensible.

S

- 1 = A peine perceptible.
- 2 = Très faible.
- 3 = Faible.
- 4 = Bon.
- 5 = Assez bon.
- 6 = Fort.
- 7 = Assez puissant.
- 8 = Puissant.
- 9 = Très puissant.

T

- 1 = Très rauque, presque amorti.
- 2 = Très roulé, sans caractère musical.
- 3 = Roulé, à tonalité grave ; légèrement musical.
- 4 = Alternatif brut ; assez musical.
- 5 = Fréquence musicale.
- 6 = Modulé, avec soupçon de porteuse pure.
- 7 = Presque pur ; encore un peu modulé.
- 8 = Pur, avec un soupçon de modulation.
- 9 = Absolument pur.

Les abréviations.

Voici maintenant quelques abréviations couramment employées.

- AC Courant alternatif.
- AF Basse fréquence.
- BCL Usager de la radiodiffusion.
- Bjr Bonjour.
- Bsr Bonsoir.
- BT Basse tension.
- Call Appel ou indicatif.
- CC Pilotage par quartz.
- CO Etage par quartz.
- CQ Appel général.
- Crd Carte QSL.
- Cuagn Je vous retrouverai encore.
- CV Condensateur variable.
- CW Ondes entretenues.
- DC Courant continu.
- DX Grande distance.
- Ere Ici
- FB Beau travail, très beau, très bien.
- FD Doubleur de fréquence.
- Fone Téléphonie ou écouteurs.
- Ga Bonne après-midi.
- Gb Au revoir.
- Gld Heureux.
- GMT Temps moyen de Greenwich.

HF Haute fréquence.
Hpe Espère.
Hr, hre Ici.
Hrx Heureux.
HT Haute tension.
Mci Merci.
MOPA Emetteur commandé par oscillateur séparé.

OC Ondes courtes.
OK Tout bien.
OM Mon vieux.
PA Etage amplificateur HF.
Pse s'il vous plaît.
RAC Courant alternatif redressé.
Rcvr Récepteur.
Sked Liaison régulière.
TPTG Emetteur à circuits grille et plaque accordés et séparés.

Ur Votre, vos.
Wx Temps, conditions atmosphériques.
Xmitter Appareil émetteur.
Xtal quartz.
YL Jeune femme, femme.
73 Meilleures amitiés.

Préfixes de nationalité. — Le « Haut-Parleur » les a déjà publiés. Ils permettent d'identifier immédiatement l'origine de la station entendue. Ainsi un indicatif commençant par le groupe ZL indique que la station émettrice est située en Nouvelle Zélande.

Les indicatifs des stations expérimentales françaises commencent toutes par la lettre F suivie du chiffre 8 ou du chiffre 3 et complétée par un groupe de deux lettres ; ces groupes sont attribués dans l'ordre au fur et à mesure des autorisations. Le dernier indicatif de la série F 3 sera F 3 ZZ. Une nouvelle série F 9 commencera ensuite.

Règles de trafic. — Quelques heures d'écoute des stations d'amateurs vous initieront aux règles de trafic employées par celles-ci. Voici succinctement les plus élémentaires.

Comment lancer un appel. — Un appel se fait sous la forme suivante, en téléphonie : « Appel général de la station française F..., répété pendant une minute environ, puis la station F... termine son appel et passe sur écoute : ici F... terminé. »

En télégraphie « CQ de F... (3 fois) CQ de F... (3 fois) CQ de F... (3 fois) ARK »...

Appel DX. Lorsque l'appel ne s'adresse qu'à des stations éloignées d'un autre continent, on lance « Appel DX » dans la

forme précédente : « Appel DX de F..., etc. ».

Comment répondre à un appel. — Pour répondre à une station qui a lancé appel général, on transmet, dès que cette station a terminé son appel : trois fois l'indicatif de la station appelée ; le mot DE ; trois fois son propre indicatif et ainsi de suite pendant une minute environ. Par exemple, si la station F 3 RA désire appeler la station anglaise G 8 PT, elle passera G 8 PT, G 8 PT, G 8 PT, de F 3 AR F 3 AR F 3 AR. G 8 PT... et ainsi de suite. Pour terminer, elle passera G 8 PT, G 8 PT, G 8 PT, de F 3 AR F 3 AR F 3 AR K s'il s'agit de télégraphie. AR (...) signifie fin de message et K invitation à transmettre. En téléphonie, l'appel se termine par cette phrase : G 8 PT, ici F 3 RA qui répond à votre appel et qui repasse à votre écoute. Transmettez G 8 PT, F 3 RA vous écoute.

En téléphonie, il est bon d'épeler les lettres de son indicatif en utilisant les « analogies » qui ont une valeur universelle et qui évitent les confusions. Ex. : F 3 AR, Rome Amérique vous appelle ! ..

A côté de ces analogies officielles, les amateurs de langue française utilisent, afin de jeter une note humoristique dans leurs messages, des analogies telles que le « Renard Argenté » de F 3 RA ou le « Roi Nègre » de ON 4 RN. Ces analogies sont tolérées, à condition qu'elles soient d'une parfaite correction.

Analogies officielles

A-Amsterdam	N-New-York
B-Baltimore	O-Oslo
C-Casablanca	P-Paris
D-Danemark	Q-Québec
E-Edison	R-Roma
F-Florida	S-Santiago
G-Gallipoli	T-Tripoli
H-Havana	U-Upsala
I-Italie	V-Valencia
J-Jérusalem	W-Washington
K-Kilogramme	X-Xanthippe
L-Liverpool	Y-Yokohama
M-Madagascar	Z-Zurich

Cartes QSL. — Il est de règle de faire l'échange d'une carte QSL après la première communication (QSO) réalisée avec une station. La carte QSL est personnelle à chaque amateur. Celui-ci la compose, la fait éditer selon son goût, et certaines portent la marque de beaucoup d'humour et d'originalité. Elle comporte l'indicatif de la station, le plus souvent en gros caractères, les caractéristiques des postes émetteurs et récepteurs. L'amateur y mentionne l'indicatif de

station avec laquelle il a correspondu, la date et l'heure de la communication, ainsi que le report à l'aide des codes.

L'ensemble des QSL reçues par une station constitue une preuve indéniable des communications établies et représente pour l'amateur un trésor auquel il accorde une part de sa tendresse, et qu'il présentera à ses visiteurs avec une joie non dissimulée. Généralement, il en recouvre les murs de sa station, papier peint original et caractéristique, constitué de petits cartons partis des quatre coins du globe.

Le diplôme WAC est conféré à tout amateur pouvant prouver avec QSL, qu'il a effectué au moins une liaison bilatérale avec un correspondant de chacun des six continents (Amérique du Nord et Amérique du Sud constituant deux continents).

Le Réseau des Emetteurs Français. — Les amateurs-émetteurs de la France et de ses colonies, ainsi que toutes les personnes s'intéressant aux ondes courtes, sont depuis 1925 groupés en une association, unique en France : le R. E. F.

Celui-ci, étant un groupement sans intérêt pécuniaire, offre de la façon la plus désintéressée son aide au débutant ; en échange d'une cotisation modique, le REF fait profiter chacun de ses membres des avantages suivants : Conseils techniques, conseils juridiques et défense des intérêts de l'amateurisme, renseignements détaillés et facilités pour la demande d'autorisation. Service gratuit de « RADIO-REF », la revue française des ondes courtes.

Conclusion. — Pour terminer, conseillons aux nouveaux émetteurs, de ne « pomper » qu'avec une émission de qualité. Insistons sur la nécessité d'un langage correct. Le monde entier nous écoute et porte son jugement. Notre langue est la plus riche du globe. Utilisons ses richesses. Ne tombons pas dans le vulgaire. Qu'il me soit permis de regretter, d'entendre sur l'air des phrases du genre de celle que je vous livre : « Il faut que je me barre, car je vais rater le dur » (entendue le 3 septembre, bande 40 m.). Vous conviendrez que ce langage peut faire sourciller les étrangers qui nous écoutent !

Nous allons conclure en vous disant, chers amis, maintenant convaincus des joies de l'émission et qui allez réaliser votre émetteur :

A très bientôt le grand plaisir de vous retrouver sur l'air. Cordiale poignée de main, chers OMs et supers 73.

HURE-F 3 RH.

PASSEZ VOS ORDRES Mais n'envoyez **PAS D'ARGENT S.V.P.** (QUANTITE LIMITEE)

FILS DE CUIVRE SUPERBE

	LE METRE	Par 50 m.	Par 100 m.	Par 500 m.	Par 1.000 m.
POUR ANTENNE EXTERIEURE TRESSE :	6,50	6	5,75	5,25	4,90
POUR CABLAGE-AMERIQUE 7/10 DIECLA :	11	10	9	8,50	7,90
ELECTRICIEN : CABLE 1 CONDUCT 12/10 :	60 MILLIS 650	75 MILLIS 690	90 MILLIS 830	120 MILLIS 990	

TRANSFOS D'ALIMENTATION 110 - 130 - 220 V. TRES BEAUX :

CHASSIS NU - 5 LPS 125 - POTENTIOM. 0,5 A. I. 72 - BLOC ET 2 MF 472 kc/s PO GO OC 590 - SELFS TC 110 - CACHE NICKLE 210. EBENISTERIES VERNIES AU TAMPON (55 x 26 x 30) AVEC BAFFLE 12 50 - BLOC-MOTEURS - PICK-UP - ARRET AUTOM. - ALTER 5980

LES BONS DE CONDENSATEURS H.T. (8 ET 2 x 8 ALU 500 V) SONT ACCEPTES
CADRAN - C.V. - RESIST. - SUPPORTS - H. P. - ETC... POSTES : PETIT SUPER 5280 - GRAND SUPER - LUXE 7980.

SOC. **RECTA** DIR. G. PETRIK
37, Av. LEHUR-ROLLIN, Paris (12^e)

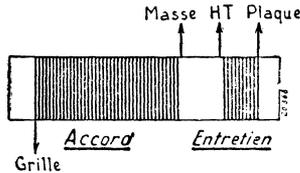
NI SOLDE — NI FIN DE SERIE
UNIQUEMENT des ARTICLES de QUALITE

3 minutes des Gares de
LYON - AUSTERL. - BAST.

Très intéressé par votre réponse à M. Baudoin, parue dans le n° 767, je vous serais obligé de m'expliquer, si possible à l'aide d'une figure, la façon de réaliser un bobinage oscillateur selon votre raisonnement.

R. B. 147.

La figure ci-dessous représente un bobinage oscillateur dont les deux enroulements : oscillation et entretien sont câblés sur le même axe. Les deux



enroulements sont bobinés dans le même sens et nous avons indiqué les sorties, afin qu'il ne puisse y avoir erreur de votre part, et de telle façon que le couplage soit correct. Il y a lieu, évidemment, de tenir compte du fait que le tube oscillateur-modulateur peut avoir une résistance interne faible ou forte, suivant qu'il est d'un type ancien ou moderne; dans ce dernier cas, la figure convient parfaitement; sinon, il est préférable de bobiner l'enroulement d'entretien à l'intérieur de celui d'oscillation, afin d'augmenter encore le couplage.

Je voudrais bien savoir de quelle façon pratique on peut commander le gain d'un récepteur avant l'amplification B.F. Est-ce cela que l'on appelle A.V.C. ?

G., Paris (18°).

Vous n'ignorez pas qu'il est possible de commander le gain d'une lampe à pente variable en faisant varier la tension de polarisation appliquée à sa grille. Cette méthode est utilisée beaucoup plus couramment dans les circuits H. F. qu'aucun autre système.

Pour une commande manuelle, il suffit de prévoir une résistance de polarisation de cathode comprenant une résistance fixe et une résistance variable branchées en série. La résistance fixe devra avoir la valeur exacte convenant à la polarisation du tube pour une amplification maximum. La résistance variable devra pouvoir être ajustée

depuis zéro jusqu'à quelques milliers d'ohms. Cet ensemble constitue une méthode très acceptable pour régler le gain d'un étage.

Pour ce qui est du contrôle automatique de volume (A.V.C. ou C.A.V.), une polarisation négative additionnelle de grille peut être appliquée aux étages H.F. ou M.F. d'un récepteur, à partir de la résistance de charge de diode du circuit détecteur ou du circuit d'antifading retardé. La tension négative développée à travers cette résistance est proportionnelle à la tension du signal appliqué au détecteur par l'amplification M.F. La polarisation additionnelle tend à maintenir constant le niveau du signal appliqué au détecteur et, en conséquence, celui du signal recueilli.

Je vois souvent des schémas de filtrage de la haute tension où la self est placée sur le fil moins.

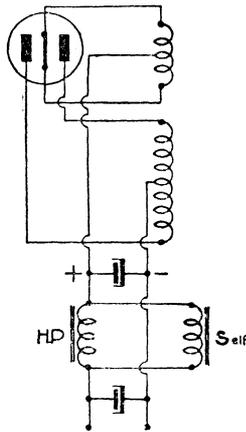
Comment le filtrage peut-il se faire, puisque le courant a déjà passé dans le poste ? Et quel est l'avantage de ce montage ?

M. MER, à Souancé.

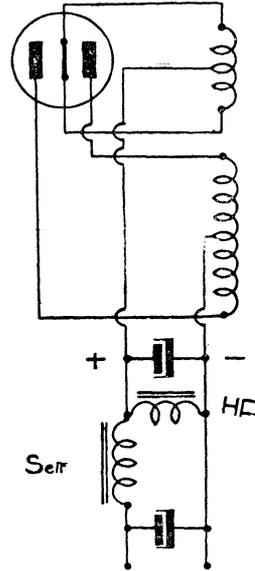
Le schéma auquel vous faites allusion est appelé, en termes d'atelier, filtrage sur le moins.

Pour le comprendre, pensez que :

1° Les données modernes de la physique montrent que le courant électrique est constitué par un flot d'électrons sortant du pôle négatif pour entrer au pôle positif. C'est donc dans le filtrage sur le moins que le filtrage est, en réalité, avant le poste.



2° Qu'il soit avant ou après, cela doit revenir au même. En effet, dans les deux montages, les condensateurs, qui constituent l'élément essentiel de la cellule de filtrage, sont en parallèle, c'est-à-dire entre + et -, donc ni avant, ni après.



Quant à la self, qui est en série, il faut bien qu'elle ait les mêmes propriétés, quelle que soit sa place dans le montage, et puisque le courant à filtrer est alternatif, il n'y a pour lui ni entrée, ni sortie; les deux côtés sont équivalents.

L'avantage du système est d'économiser un condensateur et une résistance de polarisation, la chute de tension continue dans l'enroulement (toujours résistant) de la self fournissant la tension de polarisation.

On a même voulu démontrer que ce montage assure une reproduction plus pure, mais c'est moins certain.

Par contre, il exige quatre fils, au lieu de trois, pour connecter le H.P., et un électrochimique dont l'armature négative soit isolée de la masse.

J. L.

Voulez-vous me dire ce qu'on entend par capacitance entre électrodes et m'indiquer quelles valeurs courantes ? Ces valeurs varient-elles suivant que les tubes sont triodes, tétrades, pentodes ?

F. PHILIPPINE, Mcknés.

Les capacitances entre les électrodes d'une lampe ont une importance assez grande pour les fréquences élevées. On peut

contrebalancer celle qui existe entre grille et plaque d'une triode par introduction d'un circuit de neutralisation (montage neutrodyne). Les complications afférentes à un tel circuit peuvent être évitées par l'emploi de tétrades ou pentodes, tubes à 4 ou 5 éléments, qui présentent une faible capacité entre électrodes. La capacité grille-plaque d'un tube triode ordinaire est de l'ordre de 3 micro-microfarads environ. Cela représente une réactance de 53.000 ohms à 1 mégacycle et de seulement 530 ohms à 100 mégacycles.

Les tétrades et les pentodes offrent des réactances respectives d'environ 16.000.000 ohms à 1 mégacycle et 160.000 ohms à 100 mégacycles.

C'est afin de réduire la capacité grille-plaque des triodes qu'on adopta, vers 1928, la lampe à écran.

On crut avoir trouvé le tube idéal jusqu'au moment où l'on s'aperçut que l'émission secondaire d'électrons par la grille écran réduisait l'amplification du tube, d'où introduction d'un cinquième élément, la grille « suppressor », qui, bien que supprimant les effets de l'émission secondaire, ne réduit pas le courant d'électrons vers l'anode.

Quelles modifications y aurait-il lieu de faire pour moderniser l'ancien montage Flewelling « simplifié », de façon à utiliser des tubes modernes, à grille écran, par exemple ?

J. V. 115.

Nous n'avons pas expérimenté pratiquement un tel montage modernisé ainsi que vous l'indiquez. Cependant, nous vous donnons un schéma proposé par la revue américaine *New-York Sun*.

Il est possible d'utiliser un bobinage du type standard, à trois circuits. L'élément le plus important est incontestablement la résistance de grille, dont la valeur doit être ajustée en vue d'obtenir le rendement optimum pour chaque type de tube utilisé. Il est à remarquer que le condensateur fixe doit être isolé au mica. Le transformateur T doit présenter une impédance primaire élevée. Enfin, la position 1 de l'inverseur correspond au fonctionnement normal, tandis que le plot 2 connecte la superfraction.

Nous serions heureux d'avoir communication des résultats obtenus par ceux de nos lecteurs qui auront essayé ce nouveau montage.

TOUT LE MATERIEL ELECTRIQUE, RADIOELECTRIQUE et CINEMATOGRAPHIQUE

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

PUBL. RAPHY

RADIO-MARINO

POSTES - PIECES DETACHEES

GROS - DETAIL

Expéditions Rapides contre Remboursement Métropole et Colonies

TEL. :

14, RUE BEAUGRENELLE

VAUGIRARD 16-65

PARIS-XV

PUBL. RAPHY

Prix des catégories des postes récepteurs de radiodiffusion

Réponse à M. Léonce Bouvort, rue Raoul-Briquet, Achicourt (P.-de-C.), et à M. J.-B. ALIAS, rue de l'Abattoir, Bagnères-de-Bigorre (H.-P.).

Dans l'article publié sous ce titre dans le numéro 771, nous avons omis de mentionner que les prix indiqués en regard de chacune des catégories de récepteurs étaient ceux fixés lors du reclassement (J. O. du 27-8-45).

Bien entendu, ces prix ont varié depuis cette date. Ils sont maintenant basés sur le barème suivant (S.N.C.R., 1^{er} avril 1946):

1 ^{ère} catégorie	4.841
2 ^e	5.252
3 ^e	7.657
4 ^e	9.450
5 ^e	12.382
6 ^e	12.382

A ces prix, il convient d'ajouter le port, l'emballage et la taxe locale.

Réponse à M. Marcel P..., de Soissons, au sujet des remarques qu'il nous a fait parvenir relativement au code des couleurs paru dans le « Courrier Technique » numéro 770.

Nous avons pris note de votre communication et regrettons que vous ayez perdu un temps si long pour obtenir un résultat négatif. En effet, contrairement à ce que vous affirmez, les couleurs or et argent ont une signification, et afin qu'il ne subsiste aucun doute dans votre esprit,

quel il y a lieu d'ajouter les indications suivantes :

Or : tolérance en plus ou moins 5 %.

Argent : tolérance en plus ou moins 10 %.

Exemple : une résistance de 50.000 ohms, de tolérance standard, sera indiquée par un anneau vert (5), un anneau noir (0), et un anneau orange (000), ainsi qu'il est indiqué dans le nouveau système de lecture ci-dessous. Dans l'ancien système — à droite de la figure — la résistance serait peinte en vert (5), avec une extrémité noire (0), et un point ou cercle orange au centre (000).

2^o « Les condensateurs au mica, comme les résistances de valeur fixe, sont souvent repérés suivant un code de couleurs, afin d'indiquer leur capacité ».

Le code est le même que pour les résistances, c'est-à-dire : noir : 0, brun : 1, rouge : 2, orange : 3, jaune : 4, vert : 5, bleu : 6, violet : 7, gris : 8, blanc : 9, or : tolérance en plus ou moins 5 %, argent : tolérance en plus ou moins 10 %.

« Toutes les valeurs de capacités sont données en picofarads. Les tensions de service sont exprimées en centaines de volts ».

Que vaut-il mieux employer en amplification de puissance : un tube à chauffage indirect ou à chauffage direct ? J'aimerais connaître votre avis à ce sujet.

M. VENTRILLON, à Roanne.

Cela dépend de la puissance que vous désirez obtenir. Le

filament mince produit, à consommation égale, un flux électronique plus intense que la cathode d'un tube à chauffage indirect.

R. B.

Est-il vrai qu'un pick-up piézo-électrique ne peut être employé de façon satisfaisante sur un changeur de disques automatique ? J'ai entendu dire que le mécanisme est trop brutal et que le cristal ne résiste pas au traitement.

M. DELAGE, à Menton.

Nous l'avons entendu dire également, mais nous ne pensons pas qu'il soit impossible d'utiliser un pick-up piézo de façon satisfaisante sur un changeur automatique. Il n'est pas douteux que si le pick-up tombe lourdement sur le disque, ainsi que cela se produit pour quelques appareils, le cristal s'abîmera très rapidement, et le pick-up sera vite hors d'usage. Mais le poids relativement léger d'une tête de pick-up piézo, comparé à celui d'un P.U. magnétique, réduit le choc, en cas de chute sur le disque. Nous avons personnellement utilisé avec succès un pick-up piézo-électrique sur un changeur de disques Garrard. Il avait fallu alourdir la tête de pick-up pour qu'elle puisse descendre complètement ! Vous voyez par là qu'il n'était pas question de choc brutale, mais uniquement d'amener l'aiguille au contact du disque.

Le poids fut ajusté de façon très exacte, de telle sorte que le pick-up descendait tout doucement sur le disque, et possédait, cependant, une force de pénétration suffisante pour explorer le sillon. Nous ne voyons donc aucune raison pour qu'une telle tête de pick-up ne puisse être utilisée avec un changeur de disque, à condition que celui-ci soit prévu pour cet usage.

R. B.

Je possède un super 5 lampes qui, jusqu'à présent, m'avait donné toute satisfaction. Or, avant-hier, il est subitement tombé en panne et j'ai aperçu de la fumée du côté du transformateur. Qu'a-t-il bien pu se produire ?

M. R. CADEL, à Soissons.

Il est à craindre que le transformateur d'alimentation soit brûlé ou, tout au moins, un de ses enroulements.

Cela peut être dû au fait que la valve est devenue défectueuse ou se soit mise en court-circuit; cela peut provenir, également, d'un défaut d'isolement d'un fil. Il est difficile de réparer vous-même les enroulements « cuits ». Il y a lieu de démonter le transformateur et de le retourner au fabricant.

R. B.

Petites ANNONCES

50 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^e).

A créer cause décès, fonds de radio Région Centre, Agence Sonora. Ecrire : Mme PANNETIER, 9, rue du Musée, Issoudun (Indre).

Suis vend. pont de mesures neuf 5.300 fr. Hétérodyne « BIPLEX » neuve 4.800 fr. Ecrire : P. ETEVE, 52, rue de la Bastille, Nantes.

Constr. radio dem. agents. MARQUET 62, rue Faidherbe, Tours (L.-et-L.).

Vds commut. blind. filtr. av. transf. élév. 80-140 v. 4 amp. prix à déb. Dupont, 90, rue Saint-Antoine, Paris (4^e).

Vds lps 46-2A3-6A6, etc. Vibreur avec transf., valve, matériel neuf pour amat. Prix intéressés. LEFEVRE. T.S.F., Le Lude (Sarthe).

Vds châssis 4 l. lamp. et mat. rad. et élect. divers, réchauds. JORDAN, 1, rue St-Pierre, Rosny-s.-Bois (Seine).

AIR FRANCE recherche bons électros mécaniciens pour atelier instruments de bord. Références exigées. — AIR FRANCE DOCUMENTATION, 2, rue Marbeuf, Paris (8^e).

A céder phono mécanique mixte aiguille et saphir avec disques. Tête de pick-up avant-guerre. Offre au Journal.

Suis vend. contrôleur univ. Guerpillon type 1333, neuf : 3.300 fr. Ecr. P. ETEVE, 52, rue Bastille, Nantes.

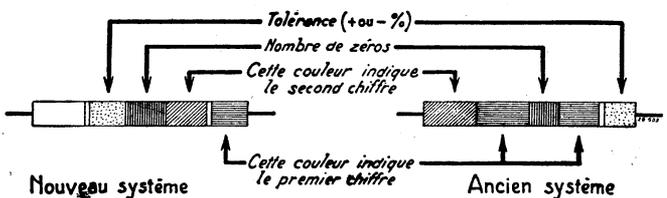
Dépanneur radio rech. pour exécuter chez lui ts trav. câblage ou autres. Ecrire au Journal.

Jeune homme cherch. pl. débutant dépann. radio. SAURA, 166, r. Robespierre, Bagnole (Seine).

TECHN. QUAL. et expér., disp. 3 h. pr jr, conseil. petite entrepr. radio, ttes branches et s'occup. maquettes. PIERSON, 5, Av. Dortail, Robinson (Seine).

Ecole d'Electricité Physique et Industrielle

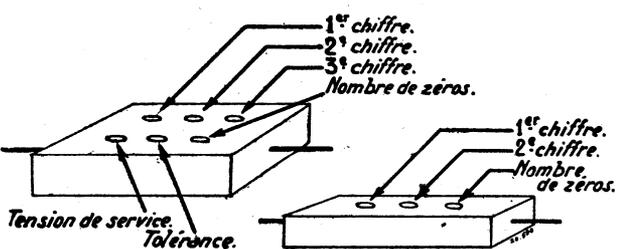
La Direction de l'Ecole d'Electricité Physique et Industrielle fait savoir que la rentrée, dans son Etablissement, aura lieu le 8 octobre et rappelle que l'enseignement donné conduit aux emplois de maîtrise dans l'électricité et la radio. Les cours du soir pour ouvriers, câbleurs radio, etc., préparant au C.A.P. s'ouvriront le 15 octobre. — Renseign. : EPI, 26, rue Vaquelin (5^e).



nous vous donnons ci-après un extrait de « Radio Fundamentals », manuel technique du ministère de la Guerre des U.S.A. :

« Les résistances de valeur fixe sont souvent pourvues de repères de couleur qui indiquent leur valeur et la tolérance. Ce

tube à chauffage indirect est d'un très bon rendement et aussi satisfaisant, sans aucun doute, que l'autre si l'on ne cherche que de petites puissances. Prenons comme chiffre maximum 2 à 3 watts, par exemple. Au delà de cette valeur, l'emploi de tubes à chauffage indirect est



système, appelé « Resistor Color Code » (code des couleurs de résistances), est simple ; le tableau suivant ainsi que deux exemples en faciliteront son emploi. Lorsqu'une résistance ne porte aucun repère or ou argent, on admet que cette résistance présente une tolérance qui peut être garantie à 20 % ».

Le code est celui que nous avons précédemment donné et

toujours déconseillé (exception faite pour les pentodes) et il faut utiliser des tubes à chauffage direct.

Pour quelle raison les triodes à chauffage indirect ne sont-elles pas intéressantes aux grandes puissances ? C'est parce que, si on exige une puissance de sortie plus élevée, la cathode doit pouvoir produire un flux d'électrons plus intense. Ainsi, un tube à chauffage direct à

Pour VENDRE OU ACHETER UN FONDS DE RADIO
adressez-vous au spécialiste
PIERREFONDS
 PARIS PROVINCE
 35, R. du ROCHER (ST LAZARE) PARIS - LAB. 67-39 08-17

QUELQUES APPAREILS INDISPENSABLES AUX DEPANNEURS

CONTROLEUR UNIVERSEL



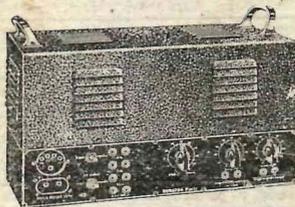
Appareil permettant les mesures suivantes :
VOLTS : 3-15 V.
Circuits. Tensions de polarisation. Tensions d'électrodes 150 mA-300 V. Contrôle des tensions. Forces. 750 V. Mesures tensions anodiques et tensions de claquage.
AMPERES : 3 - 15 - 150-600 mA. Courant de grille et courant de plaque. Circuits téléphoniques, etc...

1,5-7,5A. Mesures industrielles Principales caractéristiques des moteurs.

Présentation simple et luxueuse, boîtier matière moulée, commutateur « continu-alternatif » à contacts auto-nettoyants, pouvant être manœuvré avec la main qui tient l'appareil
Prix **3.855**

AMPLIFICATEUR

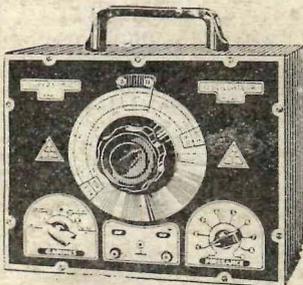
Spécialement destiné aux salles de bal, dancings, etc...



13 watts modulés. Fonctionnant sur courant alternatif 50 périodes de 105 à 250 volts. Deux entrées sont prévues pour l'emploi d'un pick-up cristal ou magnétique. Sensibilité : 700 microvolts.

Cet ampli est livré avec un H. P. de 28 cm. L'excitation est fournie par l'appareil.
Prix **14.000**

GENERATEUR A 45



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

ATTENUATEUR PAR POTENTIOMETRE BLINDE, ALIMENTATION TOUS COURANTS ENTIEREMENT ISOLEE DU COFFRET et du CIRCUIT DE SORTIE.
REALISE POUR LE DEPANNAGE ET L'ETALONNAGE RAPIDE DES RECEPTEURS DE RADIO.

CET APPAREIL EST D'UN TRANSPORT FACILE.
Prix **7.000**

LAMPOMETRE ANALYSEUR " MB "

NOUVEAU MODELE PERFECTIONNE OFFRANT LES AVANTAGES SUIVANTS :

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

Présenté dans un coffret gainé à couvercle démontable
Prix **7.895**

RADIO TEST R 8

Dimensions réduites, mesure avec précision tous les voltages et intensités ainsi que les résistances et capacités courantes.

Résistance interne : 2.000 ohms par volt.
Voltmètre continu : 6, 25, 60, 250, 600 v.
Voltmètre alternatif : 6, 25, 60, 250, 600 v.
Milliampèremètre continu : 6, 60, 250 mA et 2,5 A.
Ohmmètre continu : 10 à 500.000 ohms.
Capacimètre : 100 cms à 0,1 mfd et 0,1 mfd à 1 mfd.
En coffret forme pupitre avec couvercle détachable et poignée.
Prix **4.950**

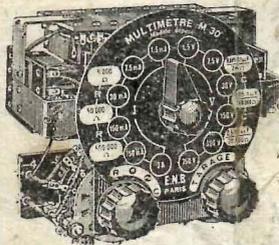


BLOC MULTIMETRE M. 30

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

Tensions en continu et en alternatif : 0 à 1,5 volts, 7,5 volts, 30 volts, 150 volts, 300 volts et 750 volts.
Résistance en continu et en alternatif : 0 à 5.000 ohms, 50.000 ohms, 500.000 ohms.
Capacités en alternatif (secteur 110 volts) : 0,005 à 0,1 - 0,005 à 1 - 0,5 à 10 microfarads.
Prix **3.300**

Notice contre 2 francs en timbres

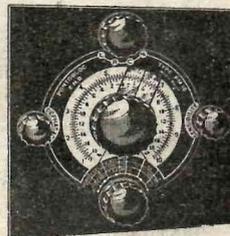


PONTOBLOC P. M. 18

Appareil offrant les possibilités suivantes :
1° Mesure des résistances en 6 gammes.
2° Mesure des capacités en 6 gammes.
3° Mesure des bobines de self-induction en 6 gammes.

4° Comparaison en % par rapport à un étalon extérieur des résistances, capacités et bobines de self-induction. Alimentation tous courants.

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

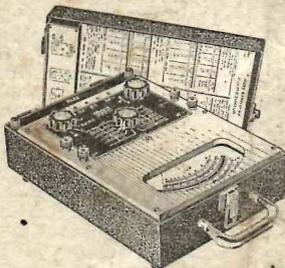


POLYMESUREUR

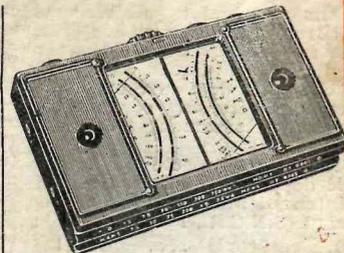
pour les mesures suivantes :

MESURES DES TENSIONS : 5 sensibilités.
MESURES DES INTENSITES : 9 sensibilités.
MESURES DES RESISTANCES : 6 sensibilités.
MESURES DES CAPACITES : 4 sensibilités.
MESURES 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 2,5 - 10 - 50 et 250 volts
Prix **16.335**

Prix spécial pour professionnels

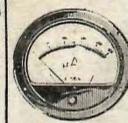


POLYMETRE TYPE 24



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 **9.450**

MICROAMPEREMETRE



de 0 à 500 à cadre mobile, pivotage sur rubis avec correcteur de température et miroir antiparallaxe. Remise à zéro. Cadran 100 mm.
Prix **1.695**

De 0 à 500 professionnel à cadre mobile. Modèle à encastrer. Cadran de 115 mm. F **1.760**

MILLIAMPEREMETRE

à cadre mobile de 0 à 1. Miroir antiparallaxe. Remise à zéro. Cadran 100 mm. **1.535**

LAMPOMETRE - CONTROLEUR UNIVERSEL

Nouveau modèle. Type 205



Cet appareil de précision comporte
1° UN LAMPOMETRE perfectionné permettant l'essai et le contrôle d'un nombre beaucoup plus important de tubes, simples ou multiples, avec contrôle efficace et simplifié de l'isolement entre électrodes.

2° Un véritable CONTROLEUR UNIVERSEL complet pour la mesure des tensions et des intensités en alternatif et en continu.

Le GALVANOMETRE utilisé est à cadre mobile de 300 microampères.
3° UN CARACIMETRE à lecture directe. Encombrement réduit 365x315x165. Poids : 7 kg.
Prix **11.500**

LISTE COMPLÈTE

de notre matériel disponible (pièces détachées, postes, appareils de mesure).
CONTRE 6 FRANCS EN TIMBRES

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

ATTENTION ! Aucun envoi contre remboursement.

COMPTOIR MB RADIOPHONIQUE

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

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