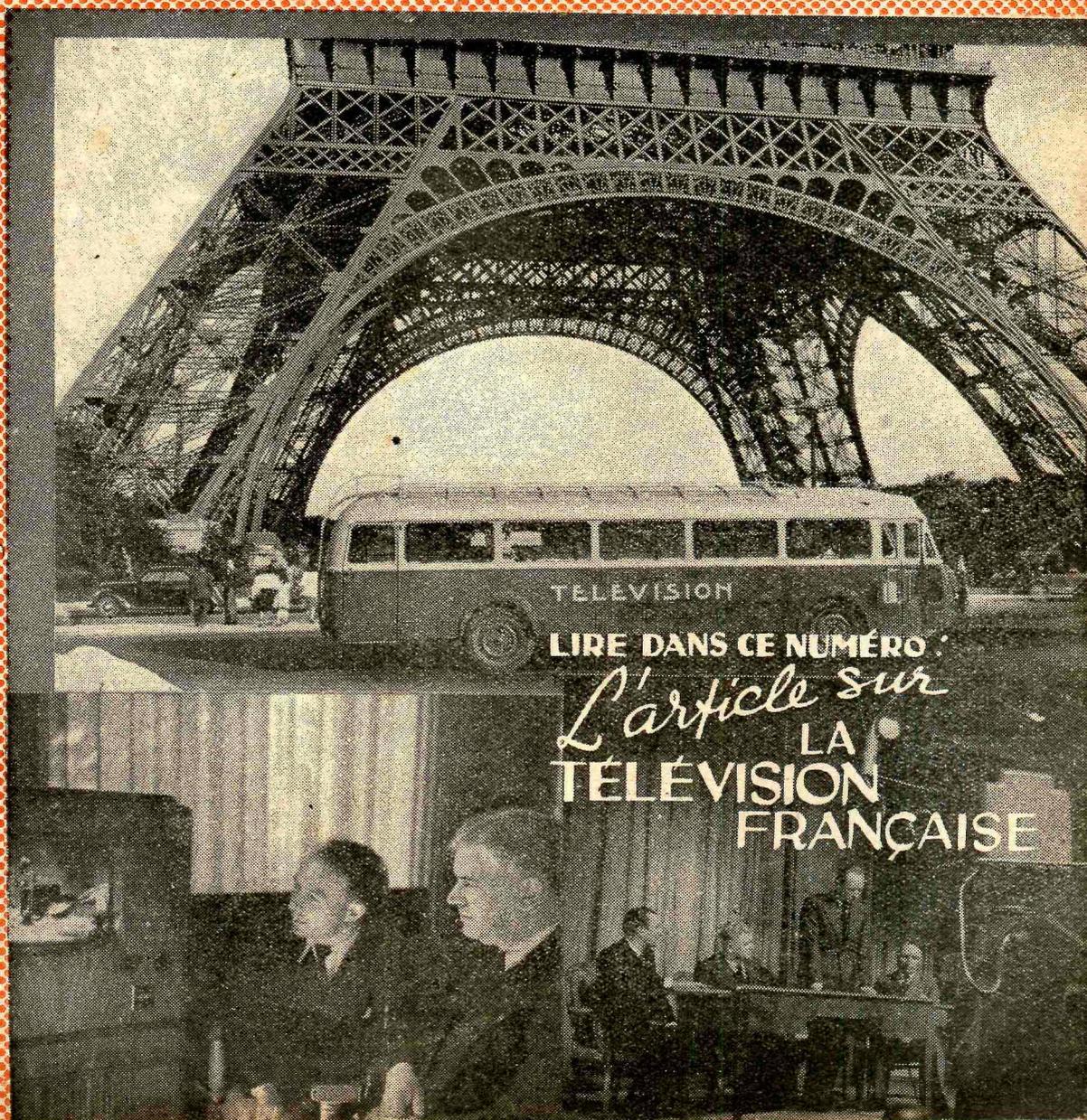


LE HAUT-PARLEUR

JOURNAL DE VULGARISATION RADIOTECHNIQUE

Jean-Gabriel POINCIGNON Directeur-Fondateur

10^{frs}



TELEVISION

LIRE DANS CE NUMÉRO :

L'article sur
LA
TÉLÉVISION
FRANÇAISE

XXIII^e Année

N° 793

17 Juin 1947

Quelques INFORMATIONS

Nous apprenons avec plaisir que M. Jean Pieuchot, le sympathique directeur des Etablissements Superia, a été élu administrateur de la Caisse Centrale de Sécurité sociale de la région parisienne.

A San Francisco, soixante-dix membres d'une association d'électriciens suivent des cours du soir de modulation de fréquence, sous le patronage de la GECO avec le concours du ministère de l'Education et des constructeurs d'installations de cette espèce.

Deux chaînes à microondes, qui constitueront les premières lignes de relais commerciaux, seront installées entre Montréal et deux points situés à 50 et 150 km. de là. Cette installation est faite sur la base des essais effectués par Raythéon entre New-York et Boston. Cette société poursuit ses recherches en vue de la suppression des bruits par l'utilisation d'émetteurs à magnétrons de grande puissance.

Zworykin, le célèbre inventeur de la caméra à iconoscope, vient de recevoir deux distinctions honorifiques, la médaille du Franklin Institute et le titre de vice-président des laboratoires R.C.A. Zworykin, outre ses travaux sur la télévision et le microscope électronique, a étudié pendant la guerre le contrôle de tir des avions, les télescopes à rayons infra-rouges pour snépescopes, les projectiles guidés par télévision et

perfectionné le radar. Actuellement, il dirige son activité vers les calculateurs électroniques, qui, espère-t-il, rendront possible des prévisions météorologiques plus précises et finalement le contrôle du temps.

Voici les conseils donnés par les ingénieurs automobilistes américains :

1° Placer la bobine à haute tension pour réduire à 20 cm. la longueur de la connexion de la bobine au distributeur ;

2° Eloigner autant que possible de l'enroulement à haute tension les éléments conducteurs, bobinages et tubes ;

3° Mettre une résistance de 10.000 ohms dans la connexion à haute tension reliant la bobine du distributeur ;

4° Mettre une résistance de 10.000 ohms sur chaque bougie. Les ingénieurs de l'automobile ont adopté ces prescriptions et demandé qu'elles entrent en vigueur sur les camions et voitures au plus tard le 1^{er} janvier 1948. Toutefois, l'installation des résistances est différée jusqu'à la fin des essais en cours.

Le département des Finances américaines a fait savoir que la télévision dans les lieux publics ne serait pas taxée. Il existe bien, en effet, une taxe applicable aux établissements qui donnent des divertissements autres que de musique mécanique ou instrumentale. Mais la télévision n'est pas considérée comme divertissement « vivant ».

Dans les grands magasins de Chicago, on trouve en vente des radiophones pourvus d'un appareil d'enregistrement magnétique, pour le prix de 170 dollars (20.000 francs environ).

Un constructeur américain (Raythéon) vient de construire un appareil de diathermie fonctionnant sur 2.450 MHz, tandis que la bande usuelle est celle de 27 MHz. On estime que ces traitements à très haute fréquence sont plus efficaces. Les ondes à très haute fréquence du « microtherm » sont dirigées sur le patient sous forme de faisceau et sans électrodes. En raison de l'absorption plus grande, il faut moins de puissance et l'on peut se contenter d'un appareil portatif. La F.C.C. autorise la bande



Un poste de radio gratuit

L'ECOLE PROFESSIONNELLE SUPERIEURE comme avant la guerre fournit gratuitement, à tous ses élèves, le matériel nécessaire à la construction d'un récepteur moderne. Aussi, 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

Enseignement sur place et par correspondance

Sur simple demande, vous recevrez gratuitement tous renseignements utiles ainsi que notre documentation affranchis philatéliquement.

ECOLE PROFESSIONNELLE SUPERIEURE

9, AVENUE DE VILLARS, PARIS (VII^e)

de 2.400 à 2.500 MHz pour les usages industriels et médicaux. L'utilisation d'un magnétron n'éleva pas le niveau des parasites au-dessus de celui admis pour les anciennes installations.

1 joule international = 1,000165 joule absolu.

A partir de janvier 1948, le Bureau of Standards adopte de nouvelles unités électriques absolues, dérivées des grandeurs fondamentales de longueur, masse et temps, au lieu des unités internationales en usage. Pratiquement, on ne s'apercevra pas du changement, puisque les valeurs de conversion sont les suivantes :

De nombreux visiteurs de la Foire de Paris sont restés en extase devant un poste radiorécepteur surmonté d'un écran donnant d'excellentes images. Beaucoup ont pu croire qu'il s'agissait d'une démonstration de télévision. Il n'en est rien. Cet ingénieur a combiné un combiné radio-cinéma parlant, qui donne sur écran de 30 cm. X 40 cm. des films de 9 mm. C'est, en somme, une solution d'attente. On peut, en effet, imaginer un choix de films accompagnant les émissions de radio et les commentant graphiquement.

- 1 ohm international = 1,000495 ohm absolu.
- 1 volt international = 1,00033 volt absolu.
- 1 ampère international = 0,999835 ampère absolu.
- 1 coulomb international = 0,999835 coulomb absolu.
- 1 henry international = 1,000945 henry absolu.
- 1 farad international = 0,999505 farad absolu.
- 1 watt international = 1,000165 watt absolu.

Plusieurs pages du H.P. seraient nécessaires s'il fallait énumérer les articles en vente aux Ets. S.M.C. Cela nous entraînerait évidemment à trop de frais et pourrait nuire à notre renommée de prix modiques et de matériel de qualité. Notre catalogue 10 pages, plus de 400 articles différents, est expédié contre 25 fr. qui seront remboursés dès la première commande. S.M.C., 88, rue de l'Ourcq - 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 69-62 C.P. Paris 424-19

Provisoirement
tous les deux mardis

ABONNEMENTS
France et Colonies
Un an (26 N^{os}) 220 fr
Etranger : 500 fr

Pour les changements d'adresse
Prière de joindre 15 francs en
timbres et la dernière bande

PUBLICITE
Pour toute la publicité, s'adresser
SOCIETE AUXILIAIRE
DE PUBLICITE
143, rue Montmartre, Paris-2^e
(Tél. GUT 17-28)
C. C. F. Paris 3793-60

HAUT-PARLEURS

Tous modèles à excitation disponibles

21 cm. renforcé	580
17 cm. grosse culasse comme le 21	548
34 cm. 30 watts avec redresseur pour alt.	7.342
(Sans redresseur)	6.725
VOXEL Joué-lès-Tours (Indre-et-Loire)	
Joindre timbre	

RADIO-ELECTRICITE

10 Place Olivier - TOULOUSE

AMATEURS-CONSTRUCTEURS

Demandez notre LISTE de MATERIEL
EN SOLDE pour le mois de Mai
Matériel de 1^{er} CHOIX — GARANTI
Envoi contre timbre de 4 fr. 50

REPRISE DE LA GUERRE AUX PARASITES

C'EST un signe des temps de paix que la reprise des hostilités contre les parasites, un signe probant de reconversion et de reconstruction. Il y a tant à faire dans ce domaine. La situation de la Radiodiffusion est encore bien précaire. On sait qu'à la libération, 95 % des installations d'émission étaient détruites. Il a fallu repartir avec des moyens de fortune. En fin 1947, les auditeurs disposeront cependant d'une puissance totale émise supérieure à celle de 1939. Pour le moment, le champ à la réception est encore inférieur à celui de 1939. D'où l'importance encore primordiale des parasites.

Car, pour avoir une bonne audition, il faut que le signal reçu soit au moins 3 ou 4 fois plus fort que le parasite. Or, à l'heure actuelle, les signaux de nos stations sont moins forts qu'avant guerre, tandis que les parasites sont renforcés.

MAUVAIS SERVICE

Voici donc le bilan : des émissions moins puissantes, des parasites plus forts, donc un service plus déficient, mais qui par contre, coûte plus cher, puisque la taxe radiophonique, passée de 50 à 500 f., a tout simplement décuplé.

REPRISE DE L'ANTIPARASITAGE

La Radiodiffusion met tout en œuvre pour mettre en train l'antiparasite. De quoi s'agit-il au fond ? D'avoir du matériel antiparasite de qualité, des installateurs compétents, une réglementation rénovée.

Le matériel antiparasite est insuffisant, mais les constructeurs collaborent avec l'administration pour obvier à cette carence.

Des installateurs, on en forme tous les jours ; et prochainement, une nouvelle promotion va sortir, diplômée par un jury constitué par la Radiodiffusion, la Construction radioélectrique et la Fédération des Installateurs électriciens.

RENOVER LA REGLEMENTATION

La réglementation, telle que définie par le décret du 1^{er} décembre 1933 et les arrêtés de 1934, représente un outil assez désuet qu'il faudrait remanier au goût du jour. Car elle a été créée cinq ans tout juste après l'apparition des premiers postes-secteur et la technique a considérablement évolué depuis. Il avait été entendu que la réglementation suivrait les progrès de la technique, mais il y a eu la guerre et, depuis, la question est à reprendre.

Que sera la réglementation de demain ? Un projet de loi serait prochainement déposé sur le bureau de la Chambre, projet dont l'efficacité serait accrue.

L'arrêté du 20 avril 1924 ne concerne pas les ondes courtes. Il faut aussi protéger ces bandes. Le Comité international spécial des Perturbations Radioélectriques (C.I.S.P.R.), qui s'est réuni à Londres en novembre 1946, a modifié l'appareil de mesure des parasites conçu en 1939 par le Laboratoire de l'U.I.R. de Bruxelles. La prochaine conférence, qui se réunira à Berne en septembre prochain, prendra aussi en considération les ondes courtes.

PROCEDURE ANTIPARASITE

Comment fonctionne actuellement le service antiparasite ? Dès que le service régional de la Radiodiffusion reçoit une réclamation d'un auditeur, il envoie sur place un spécialiste muni de la valise de détection. En général, ce spécialiste, qui a l'oreille exercée, dépiste facilement le parasite d'après la nature du bruit qu'il produit. Sinon, il le prendra en chasse avec son cadre radiogoniométrique. Le perturbateur est repéré et confondu. En général, il ne fait pas trop de difficultés pour mettre son installation en règle. L'administration de la Radiodiffusion constate que son antiparasitage donne satisfaction, puis se transporte chez l'auditeur pour vérifier que son écoute est améliorée. Si le brouillage résiduel tombe dans les limites admises, il n'y a rien à dire et l'installation antiparasitaire doit être considérée comme efficace. Si malgré tout, l'auditeur n'est pas content, il doit alors s'en prendre à « son » député et demander la révision de la loi...

Cependant, des réclamations parviennent constamment à la Radiodiffusion d'auditeurs qui sont situés de plus en plus près de la source de perturbation et qui, en conséquence, demandent à être de mieux en mieux antiparasités. La loi française est, en quelque sorte subjective et subordonnée à l'appréciation de tel ou tel auditeur perturbé. Pour la rendre objective, il faudrait limiter le niveau du parasite à la source, et c'est précisément ce dont se préoccupe le C.I.S.P.R.

LA COMMISSION DES PARASITES

Pour faire avancer la question, on a créé en 1933 une Commission interministérielle des parasites. Mais ses pouvoirs ont expiré en 1936. Renouvelée en 1938, elle est à nouveau périmée. On se préoccupe de la reconstituer, car elle a d'importants avis à donner sur le problème de l'antiparasitage.

OBLIGATIONS ET DISPENSES

En fait, tous les appareils électriques perturbateurs doivent être antiparasités. Il ne faut pas trop faire état des listes restrictives publiées en annexe des arrêtés, car elles ne sont pas limitatives et, par assimilation, peuvent être étendues à toutes les machines et installations perturbatrices. Il y a donc lieu d'interpréter les arrêtés dans le sens le plus large. Cependant, il y a la manière, et la Radiodiffusion se plaint à ne pas mettre le couteau sur la gorge des perturbateurs. Elle leur adresse, au contraire, une mise en demeure verbale, confirmée par écrit et par lettres recommandées en nombre raisonnable. Seuls les réfractaires irréductibles sont entraînés finalement en justice.

Ne pas s'hypnotiser sur les dispenses. Elles sont très limitées et non extensibles. Elles ne visent que quelques appareils qui, en fait, ne produisent généralement pas de parasites gênants, aux termes de la loi. Cependant, il arrive qu'une simple lampe à incandescence, dans laquelle le courant traverse par un arc le filament coupé, soit perturbatrice. Mais ce n'est qu'une exception rare. La commission a bien le droit d'accorder des dispenses. Elle n'en abuse pas : depuis sa fondation, aucune dispense n'aurait été accordée ! On s'efforce d'imposer des mesures propres à réduire les parasites : protection contre les installations à haute fréquence, déviation des lignes à haute tension, des lignes de tramways et autres installations gênantes.

VERS LA REGLEMENTATION FUTURE

Que sera la réglementation future ? Assez souple pour suivre les progrès de la technique, par exemple en revisant tous les deux ans le taux légal perturbateur afin de le mettre en harmonie avec la sensibilité des récepteurs.

Les dispenses ne seront accordées par la Commission qu'en nombre restreint et pour un temps limité, jusqu'à ce qu'on ait trouvé un dispositif antiparasite simple. Si certaines installations paraissent être un danger de trouble permanent, on ne tolérera pas leur extension (certaines enseignes lumineuses, par exemple).

Les progrès constants de l'électrification obligent à redoubler de vigilance en ce qui concerne la protection radioélectrique. C'est une question de vie ou de mort pour la radiodiffusion.

Pour résoudre rationnellement le problème du filtrage, la Radiodiffusion prépare d'accord avec l'industrie, la normalisation des éléments de filtre, bobines et condensateurs, dont les spécifications seront précisées sans ambiguïté.

N'oublions pas que la Radiodiffusion reçoit chaque mois quelque 5.000 à 6.000 réclamations qu'il faut instruire et résoudre. Elle ne dispose pour ce faire que d'un petit nombre d'agents qui se multiplient... et se divisent pour parer à toute éventualité. Elle contrôle le travail des installateurs agréés, habilités pour faire tous les travaux d'antiparasitage.

Somme toute, ce tour d'horizon, malgré les résultats actuels, est plutôt rassurant. Promesse d'amélioration de la puissance des émissions, promesse d'activer l'antiparasitage. Qu'est-ce que l'auditeur demande de plus pour être heureux ?

Jean-Gabriel POINCIGNON.

CIRCUITS COUPLÉS

A) Inductance et résistance d'une bobine couplée à une autre bobine comprenant une résistance de charge (fig. 1).

La tension induite dans le secondaire = $\omega M I_1$.

Il étant le courant dans le primaire.

En appelant R_1 la résistance propre du primaire et R_1' sa résistance apparente (transfert de la résistance secondaire), on peut écrire :

$$R_1' = R_1 + \left(\frac{\omega M}{Z_2}\right)^2 R_2$$

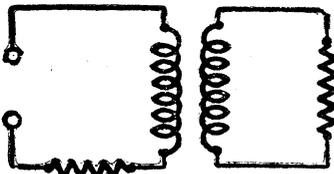


Figure 1

R_2 et Z_2 étant la résistance et l'impédance du secondaire.

La réactance de self secondaire X_2 tend à réduire la réactance de self propre du primaire X_1 à une réactance apparente X_1' donnée par :

$$X_1' = X_1 - \left(\frac{\omega M}{Z_2}\right)^2 X_2$$

Pour $R_2 = 0$ et $R_2 = \infty$, il n'y a aucun effet sur la résistance primaire R_1 .

R_1' sera maximum pour une valeur intermédiaire de R_2 telle que $R_2 = \omega L_2$.

Le circuit secondaire comporte self, capacité et résistance (figure 2).

Dans ce cas,

$$Z_2^2 = \left(\omega L_2 - \frac{1}{\omega C_2}\right)^2 + R_2^2$$

A la résonance, $\omega L_2 - \frac{1}{\omega C_2} = 0$

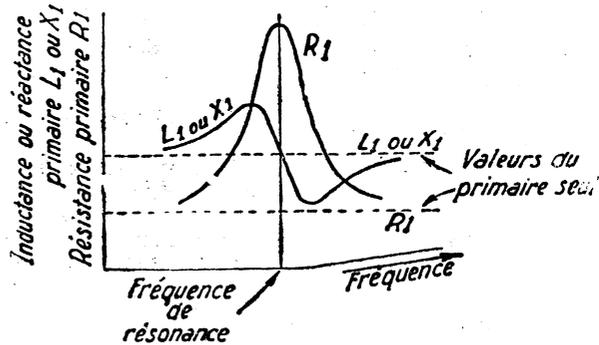


Figure 3

= X_2 , de sorte que : $R_1' = R_1 + \frac{(\omega M)^2}{R_2}$.

La réactance effective de la self primaire est : $X_1' = X_1 - \left(\frac{\omega^2 M^2}{Z_2^2}\right) X_2$

A la résonance $X_2 = 0$ d'où $X_1' = X_1$.

Si le circuit secondaire est désaccordé

($X_2 = \omega L_2 - \frac{1}{\omega C_2}$ différent de 0)

l'impédance varie et peut même devenir négative.

Aux fréquences inférieures à la fréquence de résonance, l'impédance secondaire est négative ($-\frac{1}{\omega C_2} > \omega L_2$),

de sorte que X_1' est augmentée et reste évidemment positive.

La figure 3 indique l'allure des phénomènes.

B) Mode de couplage des circuits oscillants.

1) Les deux circuits couplés comportent self, capacité et résistance (cas des circuits filtres de bande) (fig. 4).

Si on pose

$$\frac{1}{\sqrt{L_1 C_1}} = \frac{1}{\sqrt{L_2 C_2}} = 2\pi f_0$$

avec $L_1 = L_2$, $C_1 = C_2$, le coefficient k de couplage

$$= \frac{M}{\sqrt{L_1 L_2}} \text{ et on a : } f' = \frac{f_0}{\sqrt{1+k}}$$

$$\text{et } f'' = \frac{f_0}{\sqrt{1-k}}$$

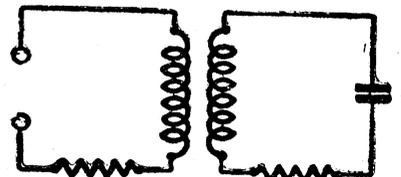


Figure 2

Ces deux fréquences f' et f'' correspondent aux deux bosses de la courbe de résonance du secondaire.

On a : $\frac{f'' - f'}{f_0} = k$.

2) Couplage capacitif par courant (fig. 5).

Le coefficient de couplage k

$$k = \frac{\sqrt{C_1 C_2}}{C_3}$$

Bénéficier...

toute votre vie du renom d'une Grande Ecole Technique

Devenir...

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

Les selfs L1 et L2 ne doivent pas être couplées magnétiquement.

3) Couplage capacitif par tension (fig. 6).

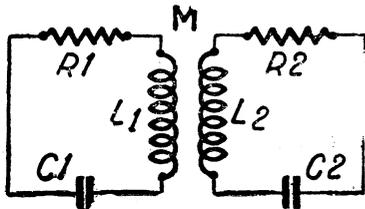


Figure 4

$$k = \frac{C3}{\sqrt{C1 C2}}$$

Les selfs L1 et L2 ne doivent pas être couplées magnétiquement.

Remarque. — Dans un couplage électromagnétique, le coefficient de couplage reste fixe, mais la bande passante s'étale avec l'augmentation de la fréquence de résonance fr.

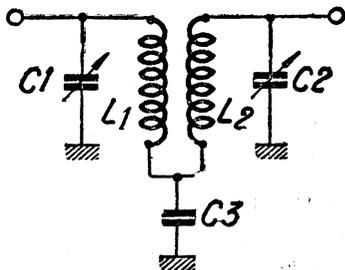


Figure 5.

Au contraire, dans un couplage électrostatique, le coefficient de couplage varie de façon inversement proportionnelle au carré de fr.

La bande passante se rétrécit quand la fréquence de résonance augmente.

Pour un filtre de moyenne fréquence de récepteur travaillant à fréquence fixe, cet effet n'est pas à considérer.

Par contre, pour un filtre sélecteur

H.F. de récepteur, il faut en tenir compte.

En utilisant un couplage mixte, on peut obtenir une bande passante de largeur sensiblement constante pour la gamme de fréquences désirée.

$$k = \frac{L}{\sqrt{(L1 + L)(L2 + L)}}$$

4) Couplage de self commune (fig. 7).

$$k = \sqrt{\frac{C1 C2}{(C1 + C)(C2 + C)}}$$

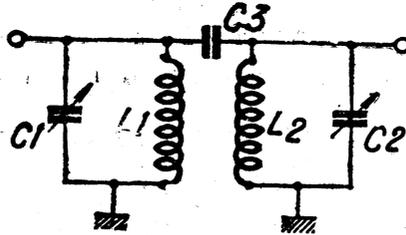


Figure 6

5) Couplage par capacité commune (fig. 8).

Le coefficient k est le coefficient réel de couplage.

Le coefficient de couplage critique (à partir duquel la courbe de résonance donne deux maxima) correspond à A = 1

et l'on a :

$$k_0 = \frac{1}{Q} \text{ Puisque } \delta = \frac{R}{L\omega} = \frac{1}{Q}$$

On a k0 = δ.

Pour obtenir un effet de filtre de bande (courbe de résonance à deux bosses) on a toujours R > k0, c'est-à-dire A > 1.

C) Indice de couplage.

Le rapport $n = \frac{k}{k_0} = \frac{k}{s}$ est l'indice de couplage.

D'autre part, il ne faut pas que les valeurs du courant correspondant aux fréquences extrêmes soient différentes du courant à la fréquence de résonance.

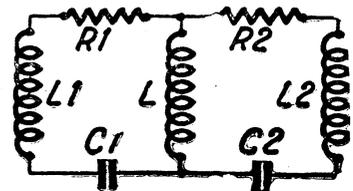


Figure 7

Pour cela, il faut avoir Qk = 1,5 ou

$$\text{bien } \frac{k}{k_0} = 1,5 = n.$$

Dans ces conditions, en appelant E1 et E2 les tensions aux bornes de la self,

$$\text{on aurait } \frac{E2}{E1} = Q.$$

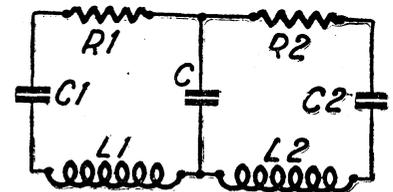


Figure 8

Le gain pour les fréquences f1 et f2 (correspondant aux deux bosses de la courbe de résonance) est égal à celui obtenu avec un couplage critique à la fréquence fo.

La distance entre les deux bosses

$$f2 - f1 = \frac{f_0}{Q_m} \sqrt{A^2 - 1}$$

Richard WARNER.

(à suivre.)

SOLDE DU MOIS de

RADIO-PAPYRUS

POSTE RECEPTEUR, Super grand luxe 7 lampes 5 gammes avec H.F. comprenant : Châssis tôle 2 mm., dimension 520 x 250, transfo « Védovelli » 125 millis, double filtrage par self et chimiques 12 16, 8 MF « Saftco », 3 découplages 4 MF chimique 500 volts, MF grande marque, C.V. 3 cages « Arena » 0,13 isolement spécial pour O.C., sélectivité variable, grand cadran à aiguille latérale. Ebénisterie dernier modèle, longueur 60, profondeur 32, hauteur 37 avec cache et fond

Livré câblé, sans bloc ni haut-parleur, au prix de 5.800 Bloc 5 gammes et haut-parleur pour compléter disponibles.

Condensateur 1 MF, 2 000 volts tropicalisé, boîtier métallique, 18 fr. par 10 pièces 16 fr., par 100 pièces 14 fr.

Supports de lampe TELEFUNKEN, 25 fr., par 50 pièces 20 fr.

Châssis nu pour ampli ou radio, tôle 1 mm. 5, peint, avec 3 supports, 2 plaquettes AT, PU et 10 résistances, 80 fr., par 10 pièces 70 fr.

Bornes doubles, matière moulée et cuivre, type américain, blocage fil et prise fiche banane, 50 fr., par 10 pièces 40 fr.

Amplis TELEFUNKEN, 1.800 fr. (voir publicité N° 792 du 3 juin du « Haut-Parleur »)

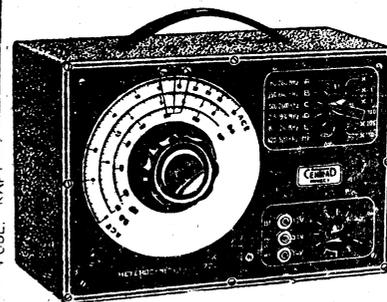
Lampes EBL1 et CBL1 à la taxe.

- Pour éviter tous retards, joindre mandat à la commande
- Demandez notre liste contre 5 francs en timbres.

RADIO - PAPYRUS

25, boulevard Voltaire, PARIS XI° - Tél. ROQ. 53-31

PUBL. RAPHY



HÉTÉRODYNE 722

5 gammes H.F. de 80 KHz à 26 MHz, 1 gamme MF étalée de 420 à 520 KHz, Modulation intérieure à 400 p.p.s. Double sortie H.F. atténuée. Fonctionne sur secteurs 110.130.220.240 v.

PRIX : 7.680 fr. plus frais de port.

CENTRAD

2, rue de la Paix - ANNECY (Haute-Savoie).

Représ. pr Paris-M GRISEL-19, rue E. Guibez-PARIS (15°)VAU. : 66-55

TOUTE LA PIÈCE DÉTACHÉE

aux meilleures conditions

chez **WALLE** 17, rue du Progrès, SAINT-OUEN (Seine) (derrière la Mairie) - Tél. CLI. 01-12

Résistances - Condensateurs - Ebénisteries - Micros

Matériel de sonorisation, Pavillons, H.P.

TOURNE-DISQUES UNIVERSELS, 6-12-24 ou 110 v.

Conseils pratiques aux Professionnels et Amateurs par nos Techniciens

EXPEDITIONS EN PROVINCE

PUBL. RAPHY

CALCUL D'UNE COMMANDE UNIQUE

Nos lecteurs nous demandent souvent le moyen d'établir leurs bobinages pour la commande unique d'un super. Puisqu'ils savent calculer les résistances, les selfs et les capacités, nous allons leur indiquer, sans nous embarrasser de hautes mathématiques, la méthode de calcul de la commande unique.

POSITION DU PROBLEME

Il s'agit d'obtenir que deux circuits oscillants, celui d'accord et celui d'hétérodyne, commandés par deux condensateurs variables égaux, semblables et couplés par un axe commun, donnent deux fréquences différant d'une valeur constante, qui est celle de la MF, et cela quelle que soit la position des CV.

On sait que l'on arrive à ce résultat par le moyen de condensateurs d'appoint dits trimmers, s'ils sont en parallèle, et paddings (ou mieux padders, si on doit le dire en anglais) lorsqu'ils sont en série, comme l'indique la figure 1.

CALCULS THEORIQUES

Appelons F_1 la fréquence d'accord au bas de la gamme (0 du cadran) et F_2 la fréquence d'accord en haut de la gamme (180 du cadran). De même, f_1 et f_2 sont les fréquences d'hétérodyne du bas de la gamme et du haut de la gamme.

On peut choisir une fréquence F_m pour laquelle la condition du changement de fréquence :

$F_m + MF = f_m$
est vérifiée sans trimmer ni padding.

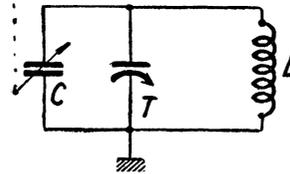
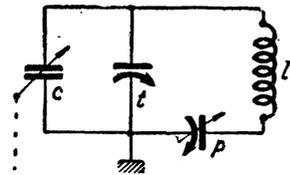
D'après la règle de Seignette, cette fréquence sera telle que l'on ait :

$$\frac{F_1}{F_m} = \frac{F_m}{F_2}$$

d'où $F_m = \sqrt{F_1 F_2}$

F_m est donc le milieu géométrique de la gamme.

D'autre part, d'après la formule de



Thomson, on a :

$$\frac{F_1}{F_m} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_1}} = \frac{2\pi\sqrt{LC_m}}{2\pi\sqrt{LC_1}} = \sqrt{\frac{C_m}{C_1}}$$

De même on trouverait :

Fig. 1. - Disposition habituelle de la commande unique. C, T, P, L : condensateur, trimmer, padding et self d'hétérodyne. C, T, P, L : condensateur, trimmer, padding et self d'accord.

$$\frac{F_m}{F_2} = \sqrt{\frac{C_2}{C_m}}$$

Il faut donc avoir :

$$\sqrt{\frac{C_m}{C_1}} = \sqrt{\frac{C_2}{C_m}}$$

ou : $C_m = \sqrt{C_1 C_2}$

Ce qui nous donne à la fois la justification de la règle de Seignette et le moyen de calculer C_m .

Selon nos conventions, on aura $C_m = C_m(1)$ et puisqu'il faut que

$$f_m = F_m + MF$$

on calculera l et L d'après la formule de Thomson.

$$l = \frac{1}{4\pi^2 f^2 m^2 C_m} \quad L = \frac{1}{4\pi^2 F^2 C_m}$$

Toutes les formules sont écrites en unités fondamentales homogènes : henrys, farads, périodes par seconde.

D'après la règle ci-dessus, nous avons :

$$\frac{f_l}{f_m} = \sqrt{\frac{C_m}{C_1}}$$

Si nous faisons $C_1 = C_1$, le rapport f_l

sera égal au rapport $\frac{F_l}{F_m}$

$$\text{Or, } f_l = f_1 + a$$

$$f_m = F_m + a.$$

Si nous désignons la moyenne fréquence par a .

(1) En supposant que les capacités parasites sont égales pour l'accord et l'oscillateur.

VOUS POUVEZ APPRENDRE PAR CORRESPONDANCE LA TECHNIQUE ET LA PRATIQUE PROFESSIONNELLES RADIO-ÉLECTRICITÉ-DESSIN INDUSTRIEL-AUTOMOBILE

Un vaste champ d'action est aussi offert AUX TECHNICIENS...

Sans quitter vos occupations ni votre domicile, en consacrant seulement une heure chaque jour à vos études, vous pouvez vous créer une situation enviable, stable et très rémunératrice. Il vous suffit de suivre notre méthode, facile et attrayante, d'enseignement par correspondance, comportant des Tra-

vaux Pratiques sérieux. Aucune connaissance spéciale n'est nécessaire. Vous deviendrez ainsi, facilement et rapidement, Technicien diplômé, artisan patenté, expert, spécialiste militaire, chef monteur industriel et rural, chef d'atelier, chef de garage, dessinateur industriel, etc...

DEMANDEZ NOTRE IMPORTANTE DOCUMENTATION N° 34. VÉRITABLE GUIDE D'ORIENTATION PROFESSIONNELLE.

POUR VOUS AIDER DANS VOS ETUDES, NOUS VOUS PRESENTONS DE TRES NOMBREUX LIVRES TECHNIQUES, TELS QUE :

1 Dictionnaire Technique de Radio-Électricité	100	17 Les Rayons ultra-violet et Infra-rouges	90
2 Manuel Élémentaire de Dépannage Radio	90	18 Manuel Simplifié de l'Électricité dans l'Automobile	100
3 Manuel de Dépannage T.S.F. à la portée de tous	100	19 L'Électricité Automobile Moderne, 240 p., 16 x 24	425
4 Manuel Supérieur de Dépannage Radio	110	20 Chef de Garage et d'Ateliers de Réparation d'Automobiles, 300 pages.	490
5 Formulaire Général d'Électricité et de Radio.	110	21 Automobilistes, Garages et Garagistes, 264 p. 16 x 24	450
6 Formulaire appliqué et expliqué d'Électricité Industrielle	150	22 La Carburant dans les moteurs à explosion	100
7 Applications Industrielles de l'Électricité	100	23 Moteurs d'Automobiles et d'Avions (descr. et régl.)	350
8 Manuel de montage et dépannage d'installations électriques	80	24 Technologie du Dessin Industriel	100
9 Manuel d'installations et d'entretien des téléph. et amplificateurs.	85	25 Planches de Technologie de Dessin.	100
10 Recueil de Schémas de récepteurs T.S.F. et amplificateurs.	120	26 Technologie d'Atelier	100
11 Schémas de montage d'Antennes et de Postes à galène.	20	27 Planches de Technologie Générale d'Atelier	100
12 Séchage électrique ménager des fruits et légumes	50	28 Technologie de Construction	90
13 Tableau d'utilisation des lampes modernes de T.S.F.	20	29 Technologie Générale	100
14 Recueil de correspondance de 2.000 lampes de T.S.F.	360	30 Technologie Radio Électrique, 312 pages, 16 x 24	490
15 La Cinéma Sonore (principes et systèmes)	35	31 Cours de Mécanique	100
16 La Télévision	90	32 Mathématiques Simplifiées (degré élémentaire) ..	100
		33 Arithmétique et Algèbre (degré secondaire)	100
		34 Géométrie et Trigonométrie (degré secondaire) ..	120

INSTITUT NATIONAL D'ÉLECTRICITÉ ET DE RADIO

3, RUE LAFFITTE, PARIS (IX^e)

Il faudrait obtenir $\frac{F1+a}{Fm+a} = \frac{F1}{Fm}$, et on sait, par l'arithmétique, que cette relation est fautive, et que $\frac{F1+a}{Fm+a}$ est plus petit que $\frac{F1}{Fm}$ (en effet, $\frac{4}{3}$ est plus petit que $\frac{3}{2}$). Pour rétablir l'égalité, il faut diminuer le numérateur, ce qui s'obtient en augmentant C1, c'est-à-dire en ajoutant un trimmer en parallèle.

Pour déterminer t sans ménigite, il suffit de calculer C1 par la formule de Thomson :

$$C1 = \frac{1}{4\pi^2 f^2 l}$$

puis de faire la différence $c1 - C1 = t$.

A l'autre bout de la gamme, le même raisonnement montrerait que C2 est trop fort : pour le diminuer, on met un padding en série.

La formule des condensateurs en série donne :

$$\frac{1}{C_2} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{p}, \text{ et } \frac{1}{p} = \frac{1}{C_2} - \frac{1}{C_1}$$

$$C2 = \frac{1}{\frac{1}{C1} + \frac{1}{p}}$$

$$\text{et } p = \frac{1}{\frac{1}{C_2} - \frac{1}{C_1}}$$

La formule de Thomson nous donne encore la valeur de C2 :

$$C2 = \frac{1}{4\pi^2 f^2 l}$$

d'où enfin P.

Exemple :

Soit un super à MF = 472 c/s. dont on veut calculer les bobinages PO pour la gamme 540 — 1.500 kc/s, c'est-à-dire 200 à 555 mètres, avec un condensateur double cage, chaque unité variant de 15 à 460 pF. Les trimmers serrés à bloc font 35 pF, et on évalue les capacités parasites du montage à 25 pF (ce qui est un minimum).

Supposons les trimmers réglés à 10 pF environ pour la compensation des irrégularités mécaniques.

On a :

$$F1 = 1.500 \text{ kc/s.}$$

$$F2 = 540 \text{ kc/s.}$$

$$f1 = 1.500 + 472 = \text{kc/s.}$$

$$f2 = 540 + 472 = 1.012 \text{ kc/s.}$$

$$C1 = 15 + 25 + 10 = 50 \text{ pF.}$$

$$C2 = 460 + 25 + 10 = 495 \text{ pF.}$$

$$Cm = \sqrt{50 \times 495} = 157,5, \text{ soit } 158 \text{ pF.}$$

$$Fm = \sqrt{540 \times 1.500} = 900 \text{ kc/s.}$$

$$fm = 900 + 472 = 1.372 \text{ kc/s.}$$

La formule de Thomson donne :

$$L = \frac{1}{4\pi^2 Fm^2 Cm} = \frac{1}{40 \times (900 \times 10^3)^2 \times (158 \times 10^{-12})} = \frac{1}{40 \times 81 \times 10^{10} \times 158 \times 10^{-12}} = \frac{1}{0,4 \times 81 \times 158} = 195 \mu\text{H}$$

$$l = \frac{1}{4\pi^2 Fm^2 Cm} = \frac{1}{40 \times (1.372 \times 1.000)^2 \times (158 \times 10^{-12})} = \frac{1}{40 \times 1.88 \times 158} = 89,5 \mu\text{H}$$

(on prendra 90 μH pour simplifier).
La même formule de Thomson permet de calculer C1 et C2 :

$$C1 = \frac{1}{4\pi^2 f^2 l} = \frac{1}{40 \times (1972 \times 10^3)^2 \times (90 \times 10^{-6})} = \frac{1}{40 \times 1.972^2 \times 10^{12} \times 90 \times 10^{-6}} = \frac{1}{4 \times 1.972^2 \times 10^{12} \times 9 \times 10^{-6} \times 10^2} = \frac{1}{4 \times 3,89 \times 10^8 \times 9} = \frac{1}{4 \times 3,89 \times 9} 10^{-8} = 71,4 \text{ pF}$$

Nous avons vu que C1 vaut 50 pF, les trimmers étant réglés à 10 : il manque donc 21 pF, que nous obtiendrons en serrant la vis du trimmer oscillateur. Puisqu'il peut atteindre 35 pF, il nous reste une marge de 25 pF, ce qui est suffisant pour notre réglage.

Voyons enfin le padding :

$$C2 = \frac{1}{4\pi^2 f^2 l} = \frac{1}{40 \times (1012 \times 10^3)^2 \times 90 \times 10^{-6}} = \frac{1}{40 \times 1012^2 \times 90 \times 10^{-6}} = \frac{1}{4 \times 9 \times 10^8} = \frac{1}{36} 10^{-8} = 280 \text{ pF}$$

D'où :

$$p = \frac{1}{\frac{1}{C_2} - \frac{1}{C_1}} = \frac{C_1 C_2}{C_2 - C_1} = \frac{280 \times 495}{495 - 280} = \frac{138600}{215} = 644 \text{ pF.}$$

Pour permettre le réglage définitif, on constituera le padder par un condensateur fixe au mica de 600 cm et un ajustable de 100 cm en parallèle — le tout en série entre le retour au bobinage et la masse (il y a avantage à mettre la vis du padder à la masse, à cause de la capacité du tournevis).

Normalement, on doit reprendre les calculs en tenant compte des nouvelles valeurs de c_1 et C_2 .

$$Cm \text{ devient } \sqrt{71 \times 280} = 141 \text{ pF}$$

$$l \text{ devient } \frac{1}{40 \times 1,88 \times 141} = 94 \mu\text{H}$$

$$C_2 = \frac{1}{40 \times 1,01 \times 10^{12} \times 94 \times 10^{-6}} = 266 \text{ pF.}$$

La valeur de C_2 est maintenant 460 + 25 + 10 + 21 = 506 pF,

$$p = \frac{506 - 266}{266 \times 506} = 560 \text{ pF}$$

Ce qui nous conduit à un condensateur fixe de 500 avec un ajustable de 100 en parallèle.

C'est la méthode des approximations successives. Elle est moins expéditive que les méthodes plus directes, mais elle embrouille moins les calculs, parce que l'on voit clairement la suite des opérations.

CONCLUSION

Cet article est inspiré d'une très ancienne étude de Marc Seignette. Les modernes mathématiciens trouveront sans doute que la méthode manque d'élégance, mais ceux qui ne dépassent pas la règle de trois simple s'en tireront sans difficulté.

Nous avons explicité tous les calculs, afin de montrer comment on doit se débrouiller pour ne pas perdre de zéros en route. Il est en effet plus clair d'écrire

$$10^{-12} \text{ au lieu de } \frac{1}{1.000.000.000.000},$$

$$\text{ou bien d'effectuer } \frac{10^6}{10^6} = 10^6 \times 10^{-6} = 10^{-6} = 0,01.$$

Quant aux racines carrées, pour ceux qui ont oublié l'usage des logarithmes ou de la règle à calcul, il y a des tables de carrés et cubes dans tous les formulaires, et, au besoin, on peut procéder par approximations. Par exemple $\sqrt{50 \times 495}$ est voisin de $\sqrt{25.000}$. Or $100 \times 100 = 10.000$, $200 \times 200 = 40.000$, ou mieux, $\sqrt{25.000} = \sqrt{10.000} \times \sqrt{2,5} = 100 \sqrt{2,5}$ qui se calcule par essais successifs.

Le premier essai sera peut-être laborieux. Pour acquérir la confiance indispensable, commencez par vérifier les données trouvées dans les revues et n'hésitez pas à simplifier. Par exemple, 40 pour $4\pi^2$ n'introduit pas une erreur sensible, et elle est, en tout cas, inférieure aux erreurs inévitables dans la réalisation matérielle.

J. GERARD.

CENTRAL-RADIO

35, Rue de Rome, PARIS-8 - Tél. : LA BORDe 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 des 5 notices gratuites sur demande

PUBL. RAPHY

EBENISTERIES POUR RADIO

TABLES (DÉMONTABLES)

EXPEDITIONS PROVINCE

A. GAGNEUX

31, Rue PLANCHAT, PARIS-20° - Tél. : ROQ. 42-54

Métro : BUZENVAL et BAGNOLET

PUBL. RAPHY

COMMENT RACCORDER les CONDUCTEURS en ALUMINIUM

C'est que tout récemment que l'aluminium a été appelé à remplacer le cuivre et ses alliages dans les installations intérieures. Aussitôt, des difficultés ont surgi pour le raccordement des conducteurs. Il y a quelques années, il n'existait pour ainsi dire aucun procédé normal de raccordement. La soudure, préconisée à cet effet pour les jonctions et dérivations, a donné, pour les petits conducteurs, bien des déboires. La plupart du temps, on a observé un simple « collage » qui ne tient pas à la longue.

Or, dans la technique des lignes aériennes, on est arrivé depuis longtemps à réaliser de bons contacts au moyen de larges surfaces nettoyées et graissées, appliquées l'une contre l'autre grâce à une certaine pression. Pour les installations d'appartement et intérieures, le problème est délicat, du fait du peu de place dont on dispose dans les moulures, serre-fils et boîtes de raccordement des appareils.

Cependant, dès 1941, M. Grunberg, de l'Ouest-Lumière, a indiqué un certain nombre de procédés de raccord commodes, durables et donnant de bons résultats, sans nécessiter aucune soudure.

Les raccords par contact

Des difficultés se présentent dès qu'on veut réaliser un contact par pression sur des fils d'aluminium. Ce métal se recouvre à l'air, presque instantanément, d'une couche d'alumine diélectrique, d'autant plus épaisse que le conducteur s'échauffe davantage.

Il est facile de gratter la couche d'alumine au papier émeri ou avec un canif. Mais il faut alors protéger immédiatement le métal par une petite couche de graisse neutre, de vaseline par exemple. Lorsqu'on opère ensuite un contact, la pression exercée chasse la graisse au point de contact, mais s'accumule aux abords, pour empêcher la rentrée d'air, source d'oxydation.

Or, l'aluminium, moins résistant mécaniquement que le cuivre, se prête mal au serrage. Sa dureté superficielle, sa charge de rupture, sa limite d'élasticité sont beaucoup plus faibles. Si la pression est trop forte, il peut se produire une déformation exagérée, qui entraîne un cisaillement ou le fluage du métal. Le fluage est la propriété de se déformer progressivement sous l'effet d'un effort inférieur à la limite d'élasticité. Autrement dit, l'aluminium paraît se dérober sous la pression et provoquer un relâchement de l'étreinte qui fait perdre les qualités conductrices du contact.

Autre inconvénient : lorsqu'il s'échauffe, l'aluminium se dilate 1,5 fois plus que le cuivre, et le fluage est d'autant

plus prononcé que la température est plus élevée.

Il est donc indispensable de réaliser, non pas une forte pression sur une faible surface, comme lorsqu'on serre un fil de cuivre sous une vis à pointeau

ce de l'humidité, développent un couple électrolytique qui entraîne la corrosion. Métal électronégatif, l'aluminium produit, au contact du cuivre et des alliages cuivreux, une force électromotrice non négligeable.

Réalisation des contacts sur l'aluminium

Comme nous l'indiquons ci-dessus, M. Grunberg a pu mettre au point des procédés et un outillage simples pour le raccordement des conducteurs en

Fig 1



Fig 3



Fig 4

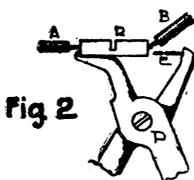
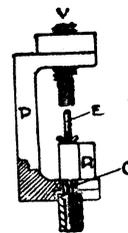


Fig 5

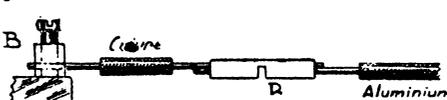


Fig 9

Fig 7

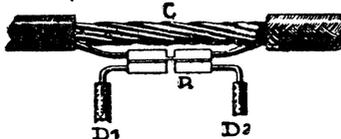


Fig 6

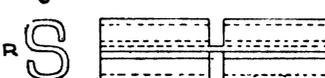
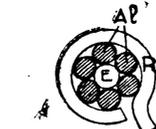


Fig 11



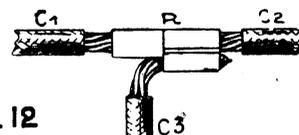
Fig 8



(Fig 10)



Fig 12



ou sous une borne, mais de développer une faible pression sur une surface aussi large que possible, pour assurer un bon contact, qui ne doit pas se déformer à la longue.

Éviter la corrosion

L'humidité, l'acide carbonique de l'air, les agents chimiques ont vite fait de corroder l'aluminium. Deux métaux différents en contact, sous l'influence

de l'humidité, développent un couple électrolytique qui entraîne la corrosion. Métal électronégatif, l'aluminium produit, au contact du cuivre et des alliages cuivreux, une force électromotrice non négligeable. On utilise aussi souvent des pièces de contact en fer, fer galvanisé ou acier cadmié. Une bonne protection contre la corrosion est également fournie par l'usage d'une graisse neutre.

aluminium. Ces procédés, à la portée de tout monteur, n'exigent pas de connaissances spéciales et ne présentent aucune difficulté de mise en œuvre comparable à celles imposées par l'emploi de la soudure. Pour tout outillage, il suffit d'une pince spéciale pour les fils et d'une presse à vis pour les câbles, petits outils qui ne sont ni onéreux, ni encombrants.

Propriétés des contacts sur aluminium

Si bien nettoyées que soient les surfaces, la résistance électrique de contact sur l'aluminium est de 5 à 10 fois plus grande que pour le cuivre.

La résistance de contact diminue lorsque la pression augmente, mais la pression doit toujours être supérieure à 0,5 kg : mm². La surface de contact doit être de 1,5 à 12 mm² par ampère de courant. Ces surfaces doivent être largement calculées pour l'aluminium.

Lorsqu'il s'agit de fils et de conducteurs câblés, les brins d'aluminium, de faible résistance mécanique, s'écrasent fa-

ALIMENTATIONS VIBRÉES

- 6 - 110 volts alternatif (alimente un pygmée)
- 12 - 110 volts alternatif (alimente un 5 ou 6 l.)
- 6 - 250 volts redressés et filtrés

Tous autres modèles sur demande
POSTES FONCTIONNANT SUR BATTERIES
DEMANDEZ NOTRE DOCUMENTATION
S. C. I. E. R.

73, Bd Pasteur, LA GOURNEUVE (Seine)

ellement. La déformation plastique qui en résulte peut améliorer le contact, l'aluminium épousant mieux la forme de la surface. L'aluminium s'écroute et résiste mieux aux effets de la dilatation. Il faut toujours compter 0,75 à 3 mm² par ampère.

Il importe d'éviter que la pression diminue par matage et fluage de l'aluminium. Une pression minimum au contact doit toujours être maintenue par une liaison élastique. Ce n'est que pour une pression inférieure à 2 kg : mm² que la résistance électrique de contact augmente rapidement.

Pour essayer les bornes pour conducteurs en aluminium, on les soumet à 25 échauffements à 120° C, puis à 25 refroidissements successifs; après quoi, leur chute de tension au contact doit être inférieure aux valeurs suivantes (règlement V. D. E.).

Courant en ampères	Section du fil en mm ²	Chute de tension en millivolts
6	2,5	2,5
10	2,5	4,1
15	4	4,8
20	6	5
15	10	4,6
35	16	4,6

Pose des raccords

Le raccord est constitué en général par un embout formé d'un fragment de tube de cuivre (fig. 1). Le conducteur est in-

roduit dans ce tube en même temps qu'un bout de conducteur nu spécial, appelé « obus ». Lorsqu'on rentre ce conducteur dans l'embout, on produit un écartement des parois qui, ne dépassant pas la limite d'élasticité, assure sur le fil d'aluminium une pression permanente convenable. La déformation de l'aluminium qui en résulte augmente la surface de contact et écroute le métal, qui résiste mieux à la compression.

La figure 2 montre comment on procède. Après avoir engagé les conducteurs dans le manchon du raccord, on y introduit de force l'« obus », au moyen d'une pince spéciale. La fente du raccord s'ouvre légèrement et développe la pression élastique désirée. On peut ainsi raccorder aussi bien, soit deux conducteurs en aluminium, soit un fil en aluminium et un fil en cuivre. Il n'y a pas de couple de corrosion, l'aluminium et le cuivre n'étant pas en contact direct. Un même raccord permet ainsi la jonction d'un fil d'aluminium de 16/10 mm à un fil de cuivre de 12/10 mm. Les figures 3 et 4 montrent les écrasements comparatifs des conducteurs de cuivre et d'aluminium entre l'obus et le raccord. On obtient un bon contact électrique par une surface de 2 à 3 mm² par ampère. L'aluminium ainsi écrouti ne se déforme pas, malgré les variations de température.

Les manchons sont si largement dimensionnés que le con-

tact, non seulement ne représente plus un « point faible » de la ligne, mais donne, au contraire, une moindre résistance.

Le raccord entre une borne cuivre et un fil en aluminium est pratiqué comme l'indique la figure 5, c'est-à-dire avec interposition d'un bout de fil de cuivre serré d'une part sous le raccord, d'autre part sous la borne.

Raccords de dérivation

Pour opérer une dérivation, on se sert généralement d'un raccord double tel que celui représenté sur la figure 6. Le manchon a une section en forme d'S. Deux conducteurs sont serrés sous l'une des boucles de l'S, deux autres sous l'autre boucle. La partie supérieure de la figure indique comment apparaît le raccordement.

Le procédé est le même avec le câble qu'avec le fil. La figure 7 montre comment on raccorde deux fils de dérivation à un câble. Ici, le manchon de raccord est serré sur l'un des brins seulement du câble.

Raccords sur câbles

Sur les câbles à 7 brins de 10,8 à 21,5 mm² de section, on procède comme le montre la figure 8. Le manchon de raccord a la forme d'un S également, sous chaque boucle duquel on serre un tronçon de câble.

Toutefois, le procédé est un peu différent du précédent. On replie l'un des brins sur le câ-

té, on sort le conducteur central et on le coupe. On remet le premier brin en place, on nettoie le bout du câble et on l'introduit dans le raccord après l'avoir vaseliné. Dans la partie centrale, laissée vide, on introduit la pointe de l'« obus » et l'on place l'ensemble sous la presse à vis de la figure 9. La pression exercée fait rentrer l'obus dans le câble, au prix d'un écrasement des conducteurs d'aluminium, serrés entre le raccord et l'obus. C'est ce qu'on remarque sur la coupe présentée par la figure 10. Grâce à cet aplatissement des brins, on obtient une meilleure surface de contact et une faible résistance électrique grâce à la pression maintenue par le raccord, qui forme ressort.

En définitive, l'aspect du raccord est celui de la figure 11.

Raccords multiples

Ce procédé de raccord des câbles en aluminium se prête à des combinaisons multiples. On peut ainsi faire autant qu'on veut de jonctions et de dérivations. La figure 12 montre le résultat pour une dérivation sur câble à 7 brins, avec l'indication de la coupe du raccord.

En résumé, ce procédé paraît donner une solution simple, pratique et complète du problème de la jonction des fils en aluminium, par contact sous pression et sans soudure. C'est un avantage incontestable, que tous les électriciens ne manqueront pas de prendre en considération.

M. W.

ZENNER

RADIO-MONTAGE * LEÇON N° 1

CINÉMA * LEÇON N° 2

TÉLÉVISION * LEÇON N° 3

RADIO-DÉPANNAGE * LEÇON N° 7

ÉLECTRICITÉ * LEÇON N° 1

ÉCLAIRAGISME * LEÇON N° 1

MOTEUR * LEÇON N° 8

★ UN LABORATOIRE sur votre TABLE! ★

VOUS qui désirez améliorer votre situation, créer une affaire sans quitter vos occupations, confiez votre avenir à des ingénieurs spécialisés. — Certificat de fin d'études. — Préparation aux carrières d'État.

RADIOTECHNICIEN • 5 leçons modernes sur la Radio - la Télévision - le Cinéma - Dépannage et Construction, et 130 pièces contrôlées pour les montages pratiques.

• ÉLECTROTECHNICIEN • 45 leçons claires et simples sur les installations - Tous les calculs pratiques d'électricité et les 4 coffrets de montage des moteurs.

Apprenez un métier passionnant et qui paie...

• RADIO • TÉLÉVISION • ÉLECTRICITÉ • CINÉMA

INSTITUT ELECTRO-RADIO

6, RUE DE TÉHÉRAN, PARIS (8^e)

• NOM _____

• ADRESSE _____

Demandez tout de suite, contre 10 Fr. (en décomptant ou recopiant ce bon) notre Album H. P. "La Radio et ses applications, métiers d'avenir".

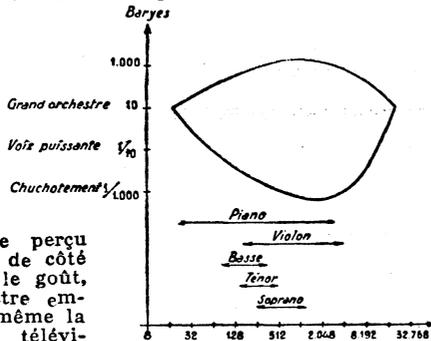
SONS et BRUITS

LES ondes hertziennes servent à véhiculer beaucoup de signaux, mais leurs applications principales sont la télévision (avec ou sans radar) et, surtout, la radiodiffusion. Cela peut se comprendre sans peine, car il s'agit bien finalement de transmettre quelque

tout sensible aux vibrations comprises entre 500 et 4.000 périodes, environ. Nous n'aurons donc qu'à étudier les vibrations mécaniques comprises dans ces bandes de fréquences.

Pour cela, il va nous falloir faire un peu de physique et de musique.

Fig. 1. — Courbes de Wegel. La courbe supérieure donne la limite maximum (seuil douloureux); la courbe inférieure correspond au seuil d'audibilité minimum.



chose susceptible d'être perçu par nos sens. Laissons de côté le toucher, l'odorat et le goût, qui n'ont pu encore être employés, et laissons de même la vue, les émissions de télévision n'étant pas encore à la portée du grand public. Mais parlons un peu des sons que nous transmettent nos haut-parleurs.

Et tout d'abord, qu'est-ce qu'un son ? Tout simplement une vibration mécanique susceptible d'être transmise par les milieux solides, liquides ou gazeux, et qui, faisant vibrer le tympan d'une oreille (humaine ou animale) prend, à ce moment-là, dans cette oreille, le nom de son ou de bruit.

Tout le problème que nous voulons traiter aujourd'hui se ramène donc à l'étude des sons capables d'influencer notre oreille.

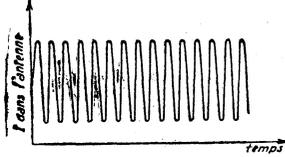


Figure 2

Les courbes bien connues de Wegel (fig. 1) nous donnent, en fonction de la fréquence, les limites minima et maxima de puissance à l'intérieur desquelles l'oreille perçoit des sons, dans des conditions normales d'écoute. Au-dessous des minima, on n'entend rien. Au-dessus des maxima, le son devient trop puissant et donne une sensation douloureuse. Pour que ces courbes parlent mieux aux yeux, nous avons ajouté, en face des fréquences, une échelle montrant l'étendue des sons fondamentaux émis par un piano, un violon, une voix de basse, de ténor et de soprano et, en face de l'échelle des pressions, la correspondance avec quelques puissances habituelles.

Ces courbes nous montrent que l'oreille n'entend pratiquement que les vibrations comprises entre 30 et 10.000 périodes par seconde et qu'elle est sur-

Les sons se propagent (tout le monde le sait) à 330 mètres à la seconde dans l'air. Mais il faut noter que cette vitesse de propagation varie avec les qualités du milieu traversé. Par exemple, dans l'eau, la vitesse passe à 1.500 mètres-seconde; dans les métaux et autres corps durs, elle est de l'ordre de 3.000 à 5.000 mètres, pour tomber à 50 m/s dans le caoutchouc. Pour nous, radios, seule la propagation dans l'air nous intéresse, puisque l'on parle, chante et écoute à l'air libre, et que les instruments de musique en font autant.

Les sons musicaux et les bruits sont donc des vibrations de l'air se communiquant de proche en proche jusqu'à notre oreille. Mais ces vibrations ne sont pas simples. Prenons, par exemple, le « la 3 » si connu des musiciens, puisque c'est en partant de cette note qu'ils accordent leurs instruments. Ce « la 3 » (troisième la du piano ou troisième corde du violon) est une vibration de 435 périodes/seconde; mais il n'est nul besoin d'avoir une oreille de musicien pour distinguer un « la 3 » émis par un piano de celui émis par un violon. C'est que toute note musicale est caractérisée par sa fréquence fondamentale et de très nombreux harmoniques, lesquels diffèrent, en nature et en amplitude, suivant les instruments. C'est ce que l'on appelle le timbre de ceux-ci, chacun favorisant l'éclosion d'un nombre bien défini d'harmoniques. Et cela nous permet de comprendre facilement que l'on estime nécessaire de passer une bande de fréquences allant de 100 à 3.000 pour bien reproduire la voix humaine, alors que les fondamentales des voix d'hommes se situent entre 100 et 160 périodes et celles des femmes entre 200 et 330 environ.

Il en est de même pour la

musique. Les chanteurs hommes ont des fondamentales allant de 80 (son le plus grave d'une basse) à 490 (note la plus élevée du ténor) et les femmes de 100 (contralto) à 1.040 (soprano). Quant aux instruments de musique, ils s'étalent entre 27 (piano) et 4.650 (petite flûte). Cela donne donc un registre musical allant de 27 à 4.650. Aussi estime-t-on que, pour avoir une retransmission de qualité, il faut passer une bande de 100 à 5.000, et qu'une bande de 30 à 10.000 est indispensable pour une qualité parfaite.

Notons ici amenés à voir comment les radiotechniciens ont résolu ce problème de transmission d'une aussi grande bande de fréquences.

Les émetteurs d'ondes de radiodiffusion sont caractérisés par une fréquence d'émission fixe, que l'on module en amplitude, pour le moment tout au moins. Les figures 2 et 3, très connues, nous font comprendre ce qu'est la modulation d'amplitude.

Réfléchissons un peu plus profondément à ce qui passe en réalité. Nous avons bien modulé l'amplitude de l'intensité dans l'antenne de l'émetteur; mais, puisque nous avons fait agir des fréquences de modulation F_m (entre 100 et 5.000 périodes) sur la fréquence F de l'émetteur, un mécanisme identique à celui du changement de fréquence se produit, et nous aurons dans l'antenne, non

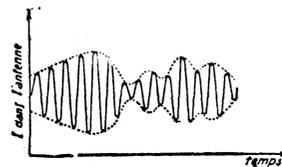


Figure 3

seulement la fréquence F (modulée en amplitude), mais aussi les fréquences $F + F_m$ et $F - F_m$

Considérons un orchestre composé de nombreux exécutants, jouant tous ensemble à un certain moment. Ils vont moduler la porteuse par presque toutes les fréquences comprises entre 30 et 10.000 périodes, que nous allons appeler F_{m1} , F_{m2} , F_{m3} , etc. Le phénomène de changement de fréquence va se produire pour chacune de celles-ci, si bien que nous allons trouver dans l'antenne, donc envoyer dans l'éther, non seulement la fréquence F , mais aussi les fréquences $F + F_{m1}$, $F - F_{m1}$, $F + F_{m2}$, $F - F_{m2}$, $F + F_{m3}$, $F - F_{m3}$, etc. (fig. 4).

Notre émetteur se trouve ainsi modulé en fréquence et va encombrer l'éther entre les fréquences $F + F_{mn}$ et $F - F_{mn}$ (F_{mn} étant la fréquence de l'harmonique musical le

plus aigu que nous allons transmettre).

Or, nous avons vu que, pour une retransmission de qualité, il faudrait faire passer jusqu'à 10.000 périodes/seconde (10 kilocycles, comme disent les radios). Notre station émettrait donc, en même temps, sur toutes les fréquences comprises dans une bande s'étalant de 10 kc/s au-dessous de la porteuse à 10 kc/s au-dessus (soit 20 kc/s au total). Mais beaucoup de stations dans le monde veulent émettre, et il faut pouvoir répartir dans les gammes

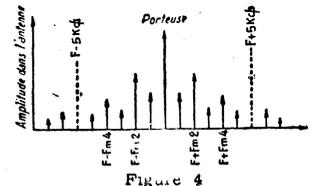


Figure 4

d'ondes tous les demandeurs (par exemple, dans les ondes moyennes, de 200 à 600 mètres, c'est-à-dire de 500 à 1.500 kc/s). Pour pouvoir contenter tout le monde, on a trouvé une solution simple. On a interdit aux émetteurs d'encombrer une bande dépassant 10 kc/s en tout, ce qui fait 5 kc/s de part et d'autre de la porteuse. Les émetteurs ne nous transmettront donc que les notes et harmoniques jusqu'à 5.000 périodes-seconde.

Il nous faudra donc mettre tout en œuvre, dans notre récepteur, pour les conserver, avec leurs amplitudes relatives, si nous voulons avoir dans le haut-parleur, une reproduction acceptable des sons envoyés par l'émetteur.

Nous ne voudrions pas terminer cette rapide étude, sans signaler un procédé d'émission permettant une meilleure qualité de transmission.

Ce procédé, très élégant, consiste à supprimer toute une demi-bande latérale, par exemple celle inférieure à la fréquence porteuse, à l'aide de dispositifs filtres. Comme les réglages nous donnent droit à une largeur de 10 kc/s, nous pourrions mettre toute cette largeur dans la demi-bande supérieure, donc transmettre les notes et harmoniques jusqu'à 10.000 périodes, ce qui nous permettra d'avoir une émission de haute qualité. A la réception, un appareillage assez simple recréera facilement la demi-bande supprimée, puisqu'elle est exactement symétrique de la première. Le récepteur devra cependant être spécialement étudié, afin de ne pas diminuer, par des distorsions inopportunes, les qualités que l'on a tant cherché à conserver à l'émission.

Jean COURMES.

Ingenieur radio E. S. E.

PRINCIPALES APPLICATIONS DE L'OSCILLOGRAPHÉ

AVANT de parler des applications de l'oscillographe à la radio, nous dirons quelques mots au sujet des menus perfectionnements que l'on rencontre parfois, sur les oscillographes de commerce, ou que l'on pourra apporter à un appareil existant.

suffisant — de munir l'oscillographe d'un tel appareil, nous donnons sur la figure 1 le schéma à adopter. L'une des plaques de déviation est connectée directement à la plaque de la lampe amplificatrice L. Nous supposons que le potentiel moyen de cette plaque est de

ge, qui devra permettre une variation de + 100 à + 300 volts par rapport à la masse. Les extrémités du potentiomètre de cadrage iront donc aux points + 100 et + 300 du pont de résistances

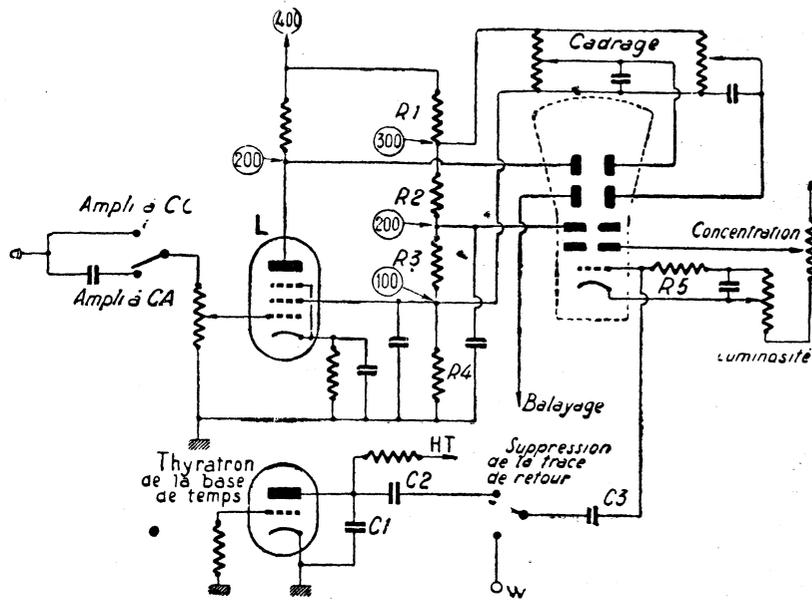


Figure 1

AMPLIFICATEUR A COURANT CONTINU

La principale qualité de l'oscillographe étant de « voir » la courbe en fonction du temps des tensions périodiques BF et même HF, l'utilité d'un amplificateur à courant continu est discutable. Toutefois, comme il est facile, — si l'on admet qu'un amplificateur à un seul étage est

+ 200 volts par rapport à la masse. Le tube cathodique est construit de façon telle que la deuxième anode et les quatre plaques de déviation soient au même potentiel moyen. L'anode 2 sera reliée à un point de potentiel + 200 volts, pris sur un pont de résistances R1, R2, R3, R4. La tension de cadrage appliquée à la plaque de déviation correspondante sera prélevée sur le potentiomètre de cadrage,

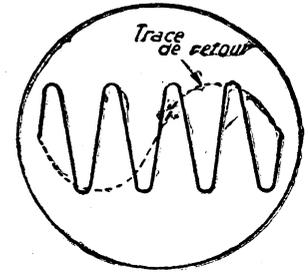


Figure 2

La deuxième paire de plaques de déviation sera montée de la même façon que la première.

On pourra donc monter le deuxième amplificateur soit en amplificateur à courant continu, soit en amplificateur par liaison à capacité résistance, à condition, pour ce dernier montage, d'effectuer le retour de la résistance de fuite de la plaque de déviation horizontale sur le point + 200 volts. Notons que, dans ce cas, la tension d'alimentation du tube est augmentée de 200

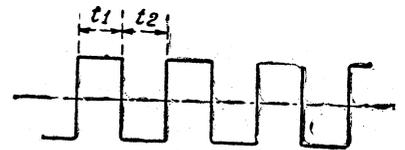


Figure 3

volts. Par contre, l'accès direct aux plaques de déviation ne pourra se faire qu'à travers des condensateurs.

SUPPRESSION DE LA TRACE DE RETOUR ET MODULATION DU WEHNELT

Si le spot effectue le balayage de l'écran de gauche à droite, on appelle trace de re-

Sans quitter votre emploi actuel

vous deviendrez **RADIOTECHNICIEN**

En suivant nos cours par correspondance

VOUS RECEVREZ **GRATUITEMENT**

tout le **MATERIEL NECESSAIRE** à la **CONSTRUCTION** d'un **RECEPTEUR MODERNE** qui restera **VOTRE PROPRIETE**

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

5 mois d'études, et vos gains seront considérables.

Cours de tous les degrés

Inscriptions à toute époque de l'année.

ÉCOLE PRATIQUE
d'APPLICATIONS SCIENTIFIQUES

39, Rue de Babylone, 39 PARIS - 7^e.

Demandez-nous notre guide gratuit 14.

chez Raphaël

206, Faubourg Saint-Antoine, PARIS - XII^e

Métro: Faidherbe - Reuilly-Diderot - Téléphone: DIDerot 15-00

TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES RADIO

GRANDE SPÉCIALITÉ D'ÉBENISTERIES
RADIO-PHONOS

TIROIRS-P.-U., DISCOTHEQUES et MEUBLES

NE CHERCHEZ PLUS: Pour toutes les ébénisteries, nous avons les ensembles Grilles, Cadrons, CV, Châssis, Boutons, etc... qui forment un ensemble impeccable

DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE 47

POSTES TOUS MODELES POUR REVENDEURS

PUBL. RAPHY

tour le trajet de retour du spot de droite à gauche. La durée de ce trajet est très courte par rapport à celle du trajet aller, de sorte que sa trace sur l'écran est peu lumineuse.

Dans le cas d'une oscillation à haute fréquence, le temps de retour du spot peut correspondre à une période de la tension observée. Nous voyons, figure 2, ce qui apparaîtra sur l'écran. Il est possible de supprimer la trace de retour simplement en éteignant le tube pendant le temps correspondant. On éteint celui-ci en agissant manuellement sur le spot de lumière réglant la tension du Wehnelt ou, ce qui revient au même, en envoyant sur cette électrode une impulsion négative pendant le retour du spot. La figure 1 donne le schéma de cette manœuvre. Le retour du spot correspond à la décharge du condensateur C1 dans le thyatron. La tension

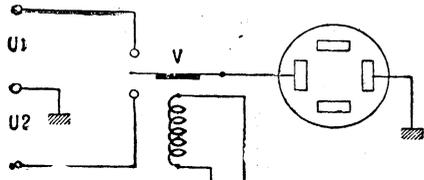


Figure 4

continue aux bornes de l'ensemble C2 et C3 augmente brusquement, et ces capacités, sont traversées par un courant de charge, qui traverse aussi R5. La chute de tension aux bornes de R5 suffit pour éteindre le tube pendant le temps de retour du spot.

On peut admettre que $R5 = 0,5 \text{ M}\Omega$. $C2 = 50 \text{ cm}$, $C3 = 5.000 \text{ cm}$. Nous avons placé deux capacités en série, pour pouvoir prévoir une commutation permettant de moduler la tension Wehnelt par une tension extérieure, appliquée entre la masse et la borne W. Le condensateur C3 doit être d'excellente qualité et prévu pour supporter en service permanent la haute tension. Son claquage amènerait vraisemblablement la détérioration immédiate du tube cathodique. Nous verrons l'usage possible de cette borne W. Remarquons simplement que, si nous appliquons sur cette borne une tension alternative se rapprochant de la forme carrée (fig. 3), on éteint le spot pendant le temps t_1 , tandis qu'il est éclairé pendant le temps t_2 .

COMMUTATEUR ELECTRONIQUE

C'est un accessoire de l'oscillographe souvent utile, car il permet de voir sur l'écran deux et même plusieurs courbes, en même temps. La figure 4 montre une disposition de principe d'un commutateur

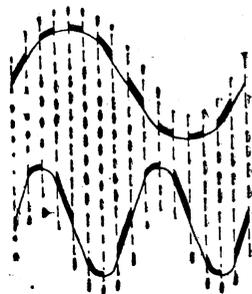


Figure 5

électronique à deux directions. Un vibreur v est alimenté par un courant alternatif. Suivant l'alternance positive ou négative de ce courant, c'est la tension U1 ou la tension U2 qui est appliquée aux plaques de déviation de l'oscillographe. Les courbes des deux tensions U1 et U2 sont donc vues chacune en pointillé sur l'écran, les points lumineux de l'une correspondant aux points sombres de l'autre (fig. 5).

Si la tension du découpage est élevée par rapport à la fréquence de la tension observée, les deux courbes apparaîtront continues. L'équivalent électronique de la figure 4 est le montage de la figure 6.

Les deux amplificatrices L1 et L2 sont montées en mélangeuses. Une grille de L1

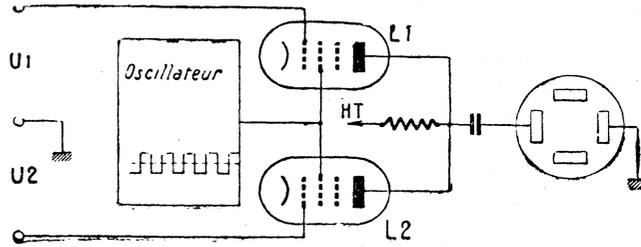


Figure 6

et L2 est alimentée par une tension de forme carrée (fig. 3) d'amplitude a . Pendant le temps t_1 , la tension grille de L1 est $+a$, celle de L2 est $-a$; les tubes et les tensions sont tels que le tube L1 amplifie alors normalement, tandis que L2 est bloqué. Pendant le temps t_2 , la tension grille de L1 est $-a$, celle de L2 est $+a$; c'est alors L2 qui amplifie normalement et L1 qui est bloqué. Tout se passe comme dans le montage de la figure 4. La fréquence de découpage est la fréquence de la tension de forme carrée, qui est obtenue le plus souvent au moyen d'un multivibrateur. Par un système approprié, on peut décaler entre elles les deux courbes d'une quantité variable, de façon à faire apparaître chacune dans les moitiés supérieure et inférieure de l'écran.

Un commutateur électronique, appareil simple en principe, est, en pratique, généralement coûteux et difficile à mettre au point.

QUELQUES MESURES A L'OSCILLOGRAPHE (1)

Il importe de bien se familiariser avec l'oscillographe pour pouvoir utiliser cet appareil avec profit. Nous commencerons donc à « jouer » avec lui : observation de la tension du secteur, de la tension BF aux bornes de la bobine d'un haut-parleur, de la tension BF et de la HF modulée de notre hétérodyne, etc... Ces petites expériences si instructives nous apprendront, entre autres, que des tensions à 50 p/s provenant du secteur se manifestent bien souvent alors que nous ne les souhaitons pas, que nous devons opérer finement avec des fils blindés, les châssis des appareils et de l'oscillographe étant soigneusement reliés à une masse unique et « mis à la terre ».

Nous pouvons encore examiner quelques figures de Lissajous. Nous ne reviendrons pas sur le principe de la formation de ces figures, dont nous avons déjà vu la construction graphique classique (n° 786). Proposons-nous de faire apparaître un cercle sur l'écran du tube cathodique. Il nous faut, pour cela, attaquer les deux paires de plaques de déviation par des tensions déphasées entre elles de 90° (fig. 7). Le montage à réaliser est celui de la figure 8. Nous avons, d'ailleurs, déjà utilisé ce schéma pour déphaser d'une quantité variable la tension de balayage de notre hétérodyne modulée en fréquence.

Lorsque $\frac{1}{C\omega} = R$ (pour une tension à

10

π

50 p/s, cela donne $RC = \frac{1}{\pi}$; R en k Ω et C en μF ; le spot décrit sur l'écran un cercle

(1) Note : Dans les schémas, nous avons représenté l'oscillographe, par les plaques de déviation. Suivant les tensions appliquées, les plaques de déviation sont attaquées à travers les amplificateurs correspondants.

à la vitesse de 1 tour par période, soit 1 tour en $1/50^\circ$ de seconde. A ce moment, appliquons entre la masse et la borne W une tension de fréquence $12 \times 50 = 600 \text{ c/s}$: le spot ne s'éclaire que tous les $1/600^\circ$ de seconde, soit 12 fois par tour, dessinant sur l'écran 12 points brillants

disposés en cercle, qui peuvent représenter le cadran d'une montre.

Si la tension appliquée sur le Wehnelt varie légèrement en plus ou en moins, les points lumineux se mettent à tourner. Cette expérience, présentée ici à titre de divertissement, peut servir à la mesure des fréquences. En effet, lorsque les points sont immobiles, leur nombre donne le rapport des fréquences de la tension sur la plaque de déviation et sur le Wehnelt. La mesure des fréquences peut donc se

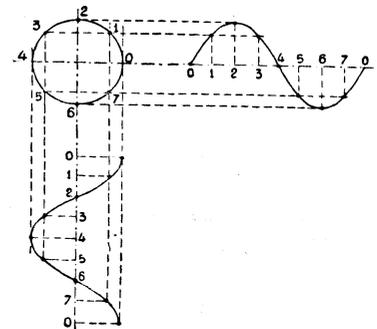


Figure 7

faire d'après les figures de Lissajous. Ce procédé est classique et nous n'insisterons pas davantage. Mais nous citerons une application assez inattendue de la mesure des fréquences à l'oscillographe dans l'horlogerie, pour le réglage des montres par comparaison avec un chronomètre étalon.

Deux micros suivis d'amplificateurs écoutent : l'un le tic tac du chronomètre étalon, l'autre celui de la montre à régler. Le tic tac du chronomètre étalon sert à synchroniser fortement la base de temps. On applique alors sur les plaques de déviation la tension provenant du tic tac

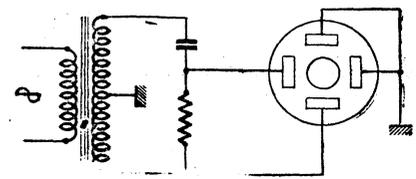


Figure 8

de la montre à régler, et l'on voit sur l'écran sur une figure qui peut présenter, d'ailleurs, des formes assez extraordinaires. On règle la montre de façon que cette figure reste immobile sur l'écran. L'observation de cette figure pendant cinq minutes donne la précision de réglage qui serait obtenue après dix heures environ d'observation directe de l'heure sur la montre et sur le chronomètre !

(A suivre.)

NORTON.

TECHNIQUE DU RADAR

(SUITE)

Nous terminerons cet aperçu sur la technique des impulsions par la description du « flip-flop » et des générateurs de signaux de balayage.

Le « flip-flop » est un montage qui permet de transformer une impulsion (ou une série de signaux rectangulaires) de largeur donnée.

La figure 8 a en donne le schéma. On voit qu'il est monté comme un multivibrateur, avec cette différence que la lampe L1 est polarisée négativement au delà du cut-off par un pont entre haute tension et masse, portant sa cathode à un potentiel positif suffisant, tandis que la

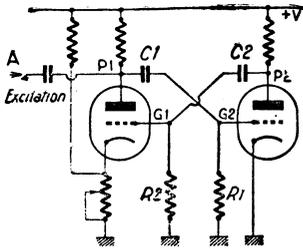


Figure 8

lampe L2 est débloquée (cathode à la masse). En l'absence de signaux d'excitation, L1 est donc bloquée par suite de la tension négative de G1 par rapport à la cathode. Cette impulsion est transmise à la grille G2 à travers les 2 capacités en série (l'impédance de L1 en parallèle est pratiquement infinie, puisque la lampe est bloquée). Cette impulsion bloque L2, ce qui fait remonter brusquement le potentiel de P2 à la valeur de la haute tension. Ce front de tension positive est transmis à G1 à travers C2, ce qui débloque L1, d'où une chute de tension en P1 transmise à



Figure 9

G2, à travers C1, de sorte que, par un effet cumulatif extrêmement rapide, L2 se bloque, tandis que L1 se débloque. A partir du moment où la grille de L1 arrive au potentiel de la cathode, son intervalle cathode grille se comporte presque comme un court-circuit, ce qui fait que C2 se charge en maintenant L1 débloquée, tandis que C1 se décharge en maintenant L2 bloquée. C'est donc la plus courte des deux constantes de temps C1 R1 et C2 R2 qui va déterminer l'instant de basculement à partir duquel L1 se bloque, tandis que L2 débite fortement. L'équilibre est atteint lorsque C1 s'est déchargée dans l'espace grille cathode de L1, et C2 à travers R2. Il se maintient jus-

qu'à ce qu'une nouvelle impulsion négative arrive en A, pour provoquer un nouveau cycle. Il en résulte des signaux rectangulaires positifs sur une plaque, négatifs sur l'autre, signaux dont le premier front est déclenché par le top d'excitation.

On peut ranger la génération des signaux de balayage dans la technique des impulsions, parce qu'on utilise des montages qui ont beaucoup d'analogie avec ceux que l'on vient de décrire.

Rappelons qu'il s'agit de produire des tensions périodiques qui croissent proportionnellement au temps, le démarrage de cette croissance linéaire coïncidant avec le top HF émis par le radar. Le signal de balayage idéal est celui que l'on a déjà décrit, la dent de scie parfaite (fig. 9) formée d'une montée linéaire de la tension de balayage pendant l'intervalle entre deux tops, puis retour instantané à la tension initiale à l'instant où arrive le top suivant. En réalité, il est impossible d'obtenir de tels signaux, car le retour instantané à zéro ne se conçoit pas physiquement et dure toujours une fraction non négligeable de la période du signal. D'ailleurs, une dent de scie parfaite ne serait pas tellement intéressante

dans le cas du radar. En effet, supposons, ce qui est le cas le plus courant, une cadence de répétition des tops d'émission assez basse pour avoir un facteur de forme élevée. Supposons que cette cadence soit égale à 250 p/s. La durée entre deux tops sera de 4.000 μ s, ce qui cor-

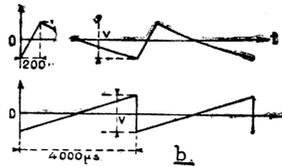


Figure 10

respond à une distance de 0,15 \times 4.000 = 600 km. La portée pratique des radars d'exploration n'excède pas 300 km; par suite, la portion de balayage qui dure de 2.000 à 4.000 μ s devient inutile. D'autre part, le diamètre d'un tube cathodique ne dépasse guère 30 cm. En admettant un balayage de tout le diamètre du tube, on voit que 600 km sont représentés par les 300 mm du balayage, soit $\frac{300}{600} = 0,5$ mm par kilomètre. La précision ne peut pas être grande!

On utilise ne général deux tubes cathodiques : l'un pour la surveillance à grande distance (radar de veille), balayant linéairement 300 km par exemple, et généralement associé au dispositif panoramique type P.P.I., dont on verra plus loin la description; l'autre qui explore une distance beaucoup plus courte, 30 km par exemple, et qui permet de faire des mesures de distance précise de l'objectif, lorsqu'il devient vulnérable. On fabrique donc des signaux de balayage dont la forme est donnée par la figure 10 a, la figure 10 b donnant, par comparaison, la dent de scie idéale de même cadence. La vitesse d'accroissement de la tension, qui est représentée par la pente de la partie linéaire, est beaucoup plus grande sur la figure a que sur la figure b, de sorte que la ten-

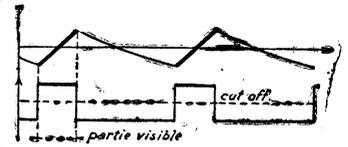


Figure 11

sion V, qui correspond à la déviation totale du tube, est atteinte beaucoup plus rapidement. Dans l'exemple précédent, le balayage linéaire de 30 km correspond à $\frac{30.000}{150} = 200$ μ s.

Mais ici, une difficulté se présente :

Si un écho se produit sur un obstacle situé au delà de 30 km et s'il est reçu par le récepteur, il va donner sur l'oscillographe un écho pendant le retour du spot à son point de départ; et comme les traces du spot à l'aller et au retour se recouvrent,

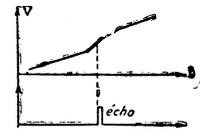


Figure 12

cet écho semblera situé entre 0 et 30 km.

La difficulté est levée de la façon suivante : on sait que, dans un tube cathodique, l'intensité du faisceau d'électrons qui bombardent l'écran est fonction de la tension d'une grille appelée Wehnelt. Pour une polarisation négative suffisante de cette grille, le faisceau est bloqué et les électrons n'atteignent plus l'écran. Envoyons maintenant sur cette électrode un signal rectangulaire positif en synchronisme avec le balayage, et dont le front de départ coïncide avec le point de départ de la partie linéaire de ce balayage, sa durée étant égale à celle de cet-

OCEANIC
vous présente...

SA GAMME DE RÉCEPTEURS DE GRANDE CLASSE 4,5 et 6 lampes

CONSTRUCTIONS RADIO-ÉLECTRIQUES OCEANIC • 6, RUE GÛT-LE-CŒUR PARIS 6^e Tel: 0.É. 02-88

PUBL. RAPP
Catalogue sur demande

Le budget de la Radio

te partie linéaire. La trace du spot sera visible sur l'écran uniquement pendant cette fraction de la période du balayage, et tout écho arrivant en dehors de ce temps n'apparaîtra pas (fig. 11). Dans l'exemple choisi d'une exploration de 30 km, la trace du spot correspondra à 30 km, et si le diamètre du tube est de 30 cm, on voit que 1 km

sera représenté par $\frac{30}{30} = 1$ cm de

balayage. La précision devient grande et on peut apprécier une distance de 100 mètres. On conçoit qu'on puisse augmenter ainsi la précision de la lecture, en augmentant la vitesse de balayage pendant un temps court, qui encadre l'instant de l'arrivée du top écho (fig. 12).

Nous n'insisterons pas sur les détails du procédé qui permet d'obtenir ce résultat, et nous décrivons deux montages donnant les signaux de balayage de la figure 11 à partir des signaux rectangulaires positifs qui débloquent le Wehnelt. On suppo-

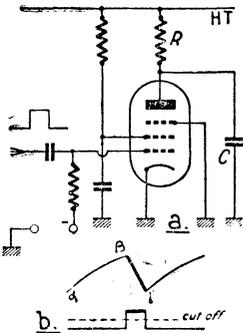


Figure 13

se ces signaux fabriqués par un des procédés déjà décrits, multi-vibrateurs, flip-flop ou autre. Le premier de ces montages est représenté sur la figure 13 a. Il comporte une pentode dont la grille est polarisée négativement au delà du cut-off. Entre la plaque et la cathode se trouve une capacité C. Sur la grille, on envoie les signaux rectangulaires positifs. Voici le fonctionnement : entre deux signaux, la lampe étant bloquée, la capacité C se charge à la haute tension, à travers la résistance R (portion $a\beta$ de la courbe figurée en 13 b). Le signal positif arrivant sur la grille, la lampe est déblocquée pendant la durée de ce signal, et la capacité C se décharge à travers cette lampe (En réalité, la capacité se recharge en même temps à travers R, mais on suppose que le courant de charge est négligeable devant le courant de décharge, ce qui suppose la constante de temps RC grande. Or, on sait qu'une pentode présente la propriété d'avoir un courant plaque indépendant de la tension plaque pour une tension de grille donnée, cela entre d'assez larges limites de cette tension plaque. Il en résulte que la tension aux bornes de C décroît linéairement en fonction du temps (portion $P\gamma$ de 13 b). A la fin du signal, la lampe est de nouveau bloquée, et le cycle recommence avec la charge de C à travers R.

L. B.

LES grands services d'Etat passent un mauvais quart d'heure. Le mot d'ordre est aux économies. Il faut partout en faire, ne fut-ce que « sur le papier ».

La Radio n'échappe pas à cette vague de restrictions, qui pourrait bien, pour beaucoup de services, se transformer en un vigoureux coup de balai.

La grande curée déchainée après la guerre a suffisamment duré. Il importe de revenir à une saine gestion des deniers publics, et chacun doit y mettre du sien, même ceux qui en sont les victimes.

En ce qui concerne la Radio, c'est une banalité de dire que trop de gabegie y a régné, dont il reste encore beaucoup de traces.

Chez certains de ses successifs administrateurs, il y eut, à la base de cette gabegie, une erreur de conception : on a voulu accumuler dans la radiodiffusion toutes les formes, toutes les apparences et, par suite, toutes les charges que comportent le théâtre et le cinéma.

D'où une débauche de dépenses dont ne profitaient pas les auditeurs. Ce n'étaient qu'installations luxueuses, spectacles organisés à grands frais, débauche de figurations qu'une télévision embryonnaire ne justifiait pas.

Il faut bien dire et répéter que les « usagers » de la Radio, pour l'immense majorité, ne reçoivent contre paiement d'une lourde taxe, que ce qui leur est livré à domicile par les ondes. Pourquoi leur faire payer tout le reste ? Que l'on supprime ce superflu, et que la radiodiffusion s'occupe uniquement de radio. Les auditeurs seront mieux servis et le budget s'en trouvera grandement soulagé.

Les premières mesures prises en vue d'indispensables écono-

mies répondent-elles à ce programme ? Nous ne saurions l'affirmer, au seul examen des décisions qui ont été officiellement annoncées.

Voici, en effet, l'énumération squelettique des emplois supprimés à la date du 7 mai :

11 fonctionnaires de la Direction générale ;

34 auxiliaires de la Direction des services généraux ;

35 agents et auxiliaires de la Direction des services techniques ;

96 agents de la Direction des émissions d'information ;

60 journalistes attachés à la même Direction ;

20 agents des Services artistiques.

Soit, au total, 256 emplois supprimés dans les services de l'Administration centrale de Paris.

Nous n'avons pas à savoir, encore moins à dire, qui étaient les titulaires de ces emplois. Mais les auditeurs se demanderont pourquoi on les avait créés, puisqu'on peut si aisément les supprimer !

En tous cas, voilà un premier coup de hache.

Un second est envisagé, qui porterait plus particulièrement sur le personnel dit artistique.

Le mot d'artiste a été quelque peu galvaudé à la Radio ; se dit tel, quiconque joue un rôle de figurant dans une émission, si peu artistique soit-elle. Le public doit entendre à longueur de journée énumérer les noms de ces comparses, ce qui prend parfois plusieurs minutes. C'est une forme de cabotinage qui doit disparaître.

Mais restons sur le terrain budgétaire.

Les artistes, hommes et femmes, de la Radio ont une tendance assez explicite à s'assimiler à ceux du théâtre et du ci-

néma. Naturellement, tous se croient des vedettes et prétendent être payées comme des vedettes. En sorte que la moindre émission coûte très cher. Il y a aussi ceux que l'on a baptisés du nom barbare de « producteurs ». Il y a des producteurs qui ont beaucoup de talent, certes. On devrait leur laisser le nom d'écrivains, de compositeurs, de poètes. Ils gagneraient moins d'argent...

Le producteur de la Radio, lui, prend une œuvre connue, dont l'auteur n'est plus là pour la défendre ; il la découpe, la tripote, la massacre et... la présente au public avec des airs de dire qu'il a fait de cette œuvre un chef-d'œuvre. Puis il encaisse la grosse recette.

Sur ces chapitres de dépenses, qui représentent le côté « artistique » de la Radio, la commission de la hache aura certainement beaucoup de mal à faire fonctionner son terrible instrument. Là, en effet, tout dépend des camaraderies, des relations politiques, du piston. Le seul remède efficace est celui que nous avons indiqué dès le début de notre campagne : la création d'un comité des auditeurs pourvu de pouvoirs réels.

On y viendra peut-être !... Nous aurions mauvaise grâce à ne pas saluer au passage, en terminant, les soixante journalistes congédiés du service d'information de la Radio. Ce sera pour une autre fois.

Le journalisme et la Radio, voilà une question qui mérite d'être étudiée à fond, et tout autrement qu'à propos de budget !

Pierre CIAIS.

BIBLIOGRAPHIE

DE L'ATOME A LA BOMBE, par Simon Coudrier.

Un volume (140 x 220) de 80 pages, comprenant de nombreuses illustrations et des photographies. Editions Chiron. — En vente à la librairie de la Radio, 101, rue Réaumur Paris (2^e). Prix : 153 francs

Cet ouvrage est un traité de vulgarisation sur l'énergie atomique et ses futures applications. Il précise d'abord les notions d'atome, d'électrons et d'énergie. L'étude de la radioactivité introduit à celle de la désintégration atomique. Les principales étapes de la réalisation de la bombe sont retracées grâce au rapport officiel américain sur l'énergie atomique publié par H. D. Smyth et au rapport officiel britannique.

Les récentes expériences de Bikini y sont relatées et les applications futures de la nouvelle source d'énergie découverte y sont passées en revue.

Ce remarquable exposé s'adresse à tous ceux qui veulent comprendre les révolutions scientifiques qui nous conduiront à ce que l'on appelle déjà l'âge atomique.

ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL

152, Av. de Wagram



PARIS-XVII^e

Enseignement par correspondance
MÉCANIQUE
ELECTRICITE
T. S. F.

Les cours se font à tous les degrés :
MONTEUR — DESSINATEUR — TECHNICIEN
SOUS-INGENIEUR ET INGENIEUR

Cours gradués de Mathématiques et de Sciences appliquées

Demandez le programme N° 7H contre 10 frs
EN INDIQUANT LA SECTION DEMANDÉE

Revue de Presse Etrangère

UN EMETTEUR PORTABLE MODULE PAR PICK-UP

d'après « Service Février 1947 »

POUR effectuer des essais de récepteurs légers, il est intéressant d'avoir à sa disposition un petit émetteur de faible puissance, ne rayonnant qu'à quelques centaines de mètres. Le modèle ci-après présente le gros avantage de ne nécessiter qu'une très faible puissance d'alimentation, celle-ci utilise des redresseurs à cellules de sélénium de dimension réduite.

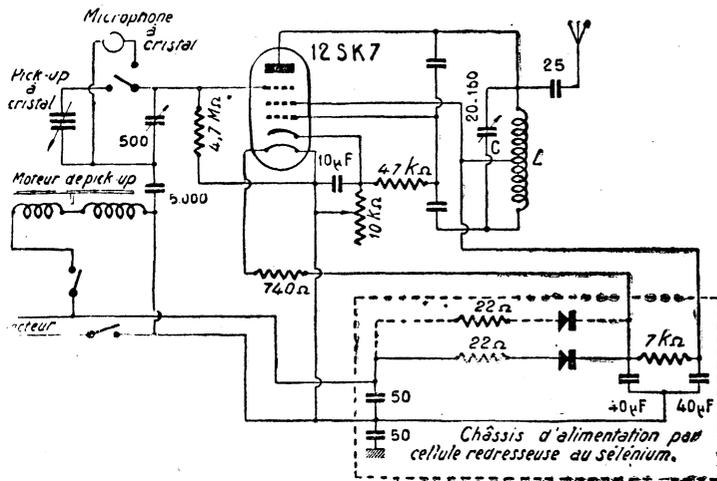


Fig. 1. — Emetteur modulé par pick-up ou microphone pour les essais de liaison

Le schéma représenté sur la figure 1 n'utilise qu'une seule lampe. La 12SK7, qui est une oscillatrice-modulatrice. Elle peut être modulée soit à l'aide d'un pick-up à cristal, soit à l'aide d'un microphone à cristal. La fréquence d'émission peut être réglée par le circuit LC, qui dépend du récepteur que l'on veut étudier. La portée de cet appareil est de l'ordre de 2 à 500 m. L'avantage de ce montage réside surtout dans son alimentation. On a réussi à réduire considérablement les bruits de ronflement, en utilisant pour le chauffage une partie de la tension continue redressée ; celle-ci est d'environ 84 volts, et une résistance de 740 ohms permet d'abaisser la tension à 12 volts. Par suite de cette particularité, il faut que l'alimentation puisse débiter un courant élevé ; c'est pourquoi on utilise des cellules au sélénium de 200 mA. Dans le cas où on ne pourrait disposer de cellules ayant un tel débit, il serait toujours possible d'employer des cellules débitant 100 mA et d'en monter deux en parallèle, en prévoyant des résistances additionnelles, comme on l'a indiqué en pointillé sur le schéma.

Nous avons dit que la tension de sortie était de 84 volts ; toutefois, ce n'est vrai que si les capacités de filtrage sont de 40 μF. Si ce n'était pas le cas, il faudrait modifier en conséquence la valeur de la résistance marquée ici 22 ohms, pour obtenir la tension désirée.

On remarquera, sur le schéma, la présence d'un potentiomètre de 10.000 ohms, qui est utilisé pour faire varier le taux de modulation. En général, on règle ce taux à une valeur de 30 %, le contrôle s'effectuant à l'aide d'un oscillographe

toutefois, à défaut de celui-ci, on peut effectuer le réglage de la manière suivante :

On place le potentiomètre de contrôle à zéro, on accorde un récepteur sur la fréquence d'émission et on règle le curseur jusqu'à obtenir un petit choc dans les écouteurs. A ce moment, le taux de modulation est de l'ordre de 30 %.

Le condensateur de 500 pF placé à la sortie du pick-up ou du microphone sert à régler le timbre émis, et on le règle de façon à obtenir la note la plus agréable. La valeur exacte varie selon le pick-up utilisé. Si l'on change de modèle, il y a intérêt à utiliser un nouveau réglage.

les détails, nous allons supposer que nous utilisons une lampe idéale, qui répond aux deux conditions suivantes : la première, c'est que la pente est extrêmement grande, de façon que la courbe I_a/V_g tende à être verticale lorsque $V_g = 0$. Cela revient à dire que le recul de grille est tellement faible que, lorsque la grille est au potentiel zéro, elle est capable de passer n'importe quel courant d'anode. La seconde hypothèse, c'est que l'impédance interne de la lampe est extrêmement élevée et ne shunte pas la sortie. Ces deux hypothèses peuvent sembler excessives ; mais, en pratique, on constate qu'avec certaines lampes, les conclusions que l'on va en déduire sont sensiblement valables.

Supposons maintenant que l'on applique une tension V à l'entrée. Dans la résistance R_1 , il va circuler un courant égal

à $\frac{V}{R_1}$ (car la grille est supposée à zéro), et

ce courant va s'écouler à travers la résistance R_2 , ce qui revient à dire que

l'on a $\frac{V_a}{R_2} = \frac{V}{R_1}$ ou encore que V_a est

égal à $\frac{R_2}{R_1}$ fois la tension d'entrée. Cela

définit le gain de l'étage, qui ne dépend que de la valeur des deux résistances.

Supposons maintenant qu'au lieu d'une lampe idéale, nous ayons un tube tel que le EF50. Lorsque la tension d'anode et d'écran est de 250 volts, le recul de grille est seulement de 5 volts, l'impédance interne est de l'ordre de 1 mégohm et quand il passe 10 mA., la tension d'anode minimum est de 30 volts. Pour obtenir cette valeur, il suffit d'utiliser une résistance de charge de 22.000 ohms.

Si l'on trace la caractéristique dynamique, on voit que la consommation est nulle lorsque la tension anodique est de 250 volts et qu'elle atteint 10 mA. pour

LE MONTAGE « ANODE FOLLOWER »

par R. Knowles, dans « Short Waves Magazine », Avril 1947

LORSQU'ON veut effectuer une amplification en basse fréquence, il y a intérêt à ce que la forme de l'onde appliquée subisse le minimum de distortion possible. Un des procédés les plus classiques consiste à utiliser une lampe triode avec une résistance convenable placée dans l'anode et une batterie de polarisation. Ce montage fonctionne très bien, mais il présente toutefois quelques inconvénients ; la forme de l'onde à la sortie dépend essentiellement des caractéristiques de la lampe, et, si l'on ne fonctionne pas au point optimum indiqué par le constructeur, la distortion peut être importante ; or, dans un grand nombre de montages, il est difficile de se placer à ce point optimum.

Le type de distortion le plus fréquemment rencontré est la distortion de fréquence, qui consiste dans le fait que les différentes fréquences audibles ne sont pas amplifiées de la même façon.

Il est souvent préconisé, pour réduire cet inconvénient, l'emploi de la lampe pentode, mais celle-ci présente des caractéristiques courbes et une impédance interne élevée. Pour atténuer les effets de distortion dus aux courbures de caractéristiques de la pentode, on a préconisé les montages à contre-réaction. Celui qui est décrit ci-dessous leur est apparenté.

Le circuit de base est représenté par la figure 2 ; mais, avant d'entrer dans

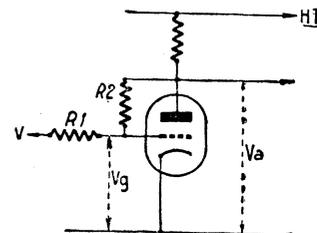


Fig. 2. — Circuit de base de « l'anode follower ».

une tension de 30 volts. A ce moment, $V_g = 0$, la chute de tension dans la résistance est de 220 volts. Il en résulte que la tension de crête à crête admissible est de 220 volts. Le point milieu de fonctionnement est donc celui qui correspond à une tension de 140 volts. Si l'on veut fonctionner autour de ce point, il faut mettre la polarisation correspondante sur la grille. Si l'on disposait d'une tension négative de 140 volts, il suffirait de placer une résistance de grille égale à R_2 . En modifiant la valeur de cette résistance de grille par rapport à R_2 , on peut évidemment utiliser une tension négative différente. Remarquons, d'ailleurs, que cette tension négative n'est pas critique, du fait que la pente de la lampe est très élevée.

Nous avons dit que le gain dépendait du rapport $\frac{R_2}{R_1}$; mais, en fait, ce rapport ne peut être infini. Les résistances

maximum que l'on peut utiliser sont de l'ordre de 2 mégohms. Pour des valeurs supérieures, on perd en stabilité. Dans ces conditions, le maximum de gain que l'on peut obtenir est de l'ordre de 20.

Au lieu d'employer une tension négative de polarisation de grille, il peut être intéressant d'utiliser le montage de polarisation de cathode indiqué sur la figure 4. Pour obtenir un fonctionnement correct, il faut, dans ce montage, que les constantes de temps des deux bras soient identiques, c'est-à-dire qu'on doit avoir $C1R1 = C2R2$, avec $C1$ de l'ordre de $1 \mu F$ et $C2 = 0,1 \mu F$.

Le schéma de la figure 4 convient très bien pour effectuer l'amplification de puissance, à condition que la lampe de sortie utilisée soit du type à grande pente. Le montage a donné également d'excellents résultats avec des tétrodes à concentration telles que la 6 L6 et la 6 V6.

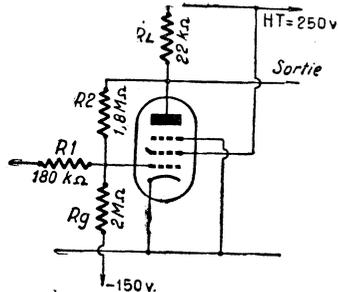


Fig. 3. — Montage avec une pentode.

Cet amplificateur, connu sous le nom de « Anode Follower », n'est qu'un montage à contre-réaction simplifié. Il est surtout utilisé par les amateurs qui font de l'émission et, actuellement, il ne peut que se répandre de plus en plus, du fait que l'on trouve sur le marché des lampes à très grande pente.

Bien que le maximum de gain que l'on puisse obtenir soit seulement de 20, il est possible de monter plusieurs étages en cascade sans qu'il se produise d'instabilité ou d'accrochage, car l'effet de la contre-réaction s'oppose à ces inconvénients. Par

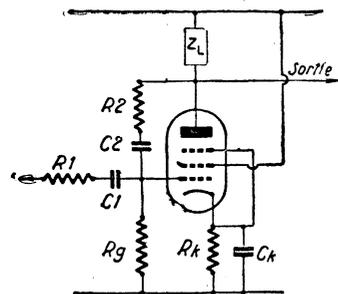


Fig. 4. — Montage avec polarisation automatique de cathode.

suite des capacités des lampes et des capacités de couplage, la fréquence limite supérieure à laquelle on peut travailler est de l'ordre d'une centaine de kc/s avec les circuits courants, mais on peut monter plus haut si l'on utilise un montage neutrodyne. Dans ce cas, il est possible de transmettre des impulsions brèves sans qu'il se produise de distorsions de phase. En ce qui concerne la limite inférieure de fréquence, elle n'est fixée que par le condensateur de découplage de cathode. Il y a intérêt à monter au départ de la connexion de grille une résistance d'environ 1.000 ohms, qui agit de façon à limiter les accrochages. Il peut, d'ailleurs, être utile de placer des résistances d'environ 50 ohms au départ des écrans et des anodes, car, avec des lampes de très grande pente,

les dangers d'accrochage augmentent, et ces résistances sont une protection efficace.

DETERMINATION DES BRUITS DANS LES CIRCUITS D'ENTRÉE DES RECEPTEURS DE TELEVISION ET D'ONDES MODULEES EN FREQUENCE

par William J. Stolze,

dans « Communications », Février - 1947

La stabilité maximum d'un récepteur ne dépend pas toujours de son gain, mais surtout du bruit dans le circuit d'entrée. Ce bruit provient de l'antenne, du premier circuit accordé et de la lampe d'entrée. De plus, ce phénomène se manifeste d'une façon plus nette pour les récepteurs travaillant en ondes courtes et sur de larges bandes. Cela est dû à deux raisons : la première, c'est qu'aux fréquences élevées, les bruits induits sur la grille deviennent importants, et la seconde, au fait que la bande reçue est très large.

Nous allons examiner rapidement les différentes causes de bruit.

BRUITS D'AGITATION THERMIQUE

Tous les conducteurs qui sont à une température supérieure au zéro absolu ont leurs molécules en mouvement, et il en résulte que celles-ci donnent une valeur moyenne d'agitation thermique, qui se traduit par un bruit à l'entrée d'un récepteur. Cette agitation s'effectuant au hasard, on démontre que, pour l'évaluer, il faut considérer le carré de la valeur moyenne, ce qui revient à dire qu'on doit mesurer le carré de la valeur moyenne du courant d'agitation thermique. Celui-ci a pour expression :

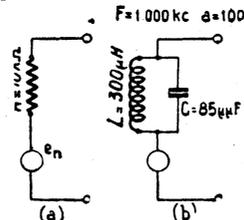


Fig. 5. — Exemples de circuits provoquant l'agitation thermique.

$$i_{2n} = \frac{4 \text{ K.T. } \Delta F}{R}$$

Dans cette formule, i_{2n} = carré du courant moyen en ampères.
 K = constante de Boltzmann, qui a pour valeur $1,37 \times 10^{-23}$.
 T = température absolue en degrés Kelvin.
 ΔF = largeur de bande en p/s.
 R = résistance en ohms.
 La largeur de bande peut prêter à dis-

ussion ; mais en pratique, lorsqu'on a effectué le relevé d'une courbe donnant l'amplitude en fonction de la fréquence, cette largeur de bande est comptée entre les deux points comme donnant $\sqrt{2}$ fois la valeur maximum.

On remplace souvent le carré de la valeur du courant moyen par le carré de la tension moyenne, et on a alors :

$$e_{n2} = 4 \text{ K.T. } \Delta F R$$

e_{n2} représente le carré d'une tension qui serait en série avec la résistance considérée. Cette formule est valable pour tous les éléments de circuits résistants, et même pour les combinaisons d'éléments formant des circuits série ou des circuits parallèles, comme l'indique la figure 5.

Considérons, par exemple, dans cette figure, une résistance de 10.000 ohms branchée à un amplificateur ayant une lar-

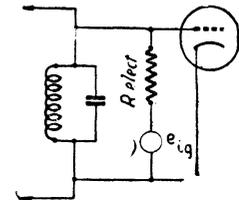


Fig. 6. — Cas de la tension de bruit induite sur la grille.

geur de bande de 5 kc/s, la température de la pièce étant de 20° C., soit 293° K. En appliquant la formule, on trouve que :

$$e_n = 0,89 \text{ microvolt}$$

Quand il y a plusieurs circuits en présence, la largeur de bande dépend de celui qui a la largeur de bande la plus étroite. Dans le cas de la figure 5 B, la valeur de la résistance équivalente est celle de l'impédance du circuit. Si la largeur de bande est, par exemple, de 5 kc/s, on trouve, avec les valeurs indiquées :

$$e_n = 3,9 \text{ microvolts}$$

EFFET DE GRENAILLE

Du fait que, dans une lampe, le courant anodique est dû à l'arrivée des électrons qui tombent sur la plaque comme une série de grains, d'un instant à l'autre, ce courant est variable autour d'une valeur moyenne. Cette fluctuation crée un bruit à l'intérieur de la lampe, et c'est ce bruit que l'on appelle « effet de grenaille » ou, quelquefois, « shot-effect ».

Bien que ce bruit apparaisse dans le circuit de plaque, on le ramène au circuit grille, pour faciliter les calculs, et l'on considère que cet effet de grenaille est analogue à une tension de bruit en série avec la grille. Pour simplifier encore le calcul, on imagine, par analogie avec ce que nous avons dit de l'effet thermique, que cette tension de bruit est produite aux bornes d'une résistance fictive, qui serait placée dans la grille et produirait le même effet. Cette résistance équivalente peut alors être introduite dans la formule indiquée précédemment. Elle est calculée à l'aide du tableau suivant :

Triode amplificatrice.	$Req. = \frac{2,5}{S}$	Req. = résistance de bruit équivalente.
Pentode amplif. ..	$Req. = \frac{IG}{IG + Ig2} \left(\frac{2,5}{S} + \frac{20 Ig2}{S^2} \right)$	S = pente.
Triode mélangeuse ..	$Req. = \frac{4}{gc}$	IG = courant plaque moyen.
Pentode mélangeuse.	$Req. = \frac{IG}{IG + Ig2} \left(\frac{4}{gc} + \frac{20 Ig2}{gc^2} \right)$	Ig2 = courant écran moyen.
Changeuse ou mélang. multigrilles.	$Req. = 20 \frac{IG (Ik - IG)}{Ik gc^2}$	gc = pente de conversion.
		Ik = courant moyen de cathode.

D'après ce qui précède, on constate que la valeur de résistance de bruit est minimum dans le cas des triodes et augmente dans celui des pentodes et, surtout, des lampes à grilles multiples.

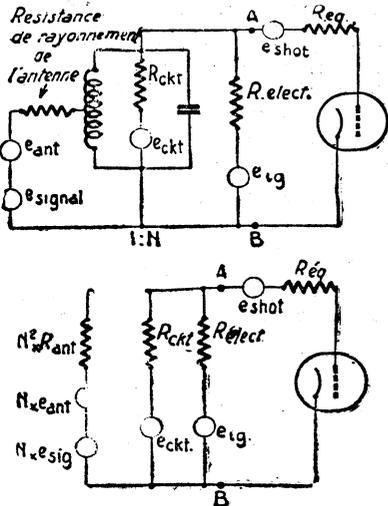


Fig. 7. — Les différences sortes de bruit dans un circuit d'entrée (a) ou dans le circuit équivalent (b) : e ant : bruit d'agitation thermique de la résistance d'antenne ; R ckt : impédance du circuit d'entrée ; e ckt : bruit du circuit d'entrée ; e shot : effet de grenaille ; e t g : résistance équivalente à l'effet de grenaille ; N : rapport de transformation du transformateur d'entrée.

Du fait que le bruit d'agitation thermique existe à l'intérieur même de la lampe, il est impossible d'avoir une action quelconque sur lui. Le seul remède pour réduire son importance consiste à utiliser des circuits permettant d'obtenir le maximum de rendement du signal capté ; on améliore ainsi le rapport signal/bruit en agissant uniquement sur la valeur du signal.

BRUIT INDUIT SUR LA GRILLE

Il existe une troisième sorte de bruit qui est produite dans l'intérieur même de la lampe, mais dont l'amplitude et les effets sont, en partie, fonction du circuit extérieur. On l'appelle « bruit induit sur la grille », et le courant correspondant est dû aux fluctuations du courant plaque. On sait qu'un courant variable provoque l'apparition d'un courant dans un conducteur voisin. Il en résulte que les fluctuations du courant plaque font apparaître des fluctuations de courant dans les fils de grille. Ce courant dépend de l'impédance d'entrée de la lampe ; or, cette impédance se compose d'un terme réactif et d'un terme résistif. Aux fréquences relativement basses (au-dessous de 30 Mc/s), la composante résistive est très élevée ; mais, aux fréquences élevées, elle diminue rapidement et peut devenir même plus faible que l'impédance du circuit grille externe. Cette composante résistante est formée de deux parties : l'une due à l'effet du temps de transit, l'autre, à l'inductance des fils de cathode. La tension de bruit induite sur la grille peut se représenter par l'expression suivante :

$$e^2_{ig} = 4 \sqrt{2} K T k \Delta f \text{ Ré}l.$$

Dans cette expression :

Ré l. est la composante électronique de la résistance d'entrée ;

Tk est la température de la cathode, en degrés Kelvin.

Dans le cas des lampes à oxydes actuellement utilisées, la température de la cathode est de l'ordre de cinq fois la température de la pièce, mesurée en degrés Kelvin. Il en résulte que l'expression ci-dessus peut s'écrire sous une forme simplifiée :

$$e^2_{ig} = 8 \times 10^{-20} \Delta f \text{ Ré}l.$$

Pour effectuer les calculs, on considère que l'on a un générateur e_{ig} en série avec une résistance qui serait égale à R_{é l} et placée entre la grille et la masse, comme l'indique la figure 6. On trouvera sur la figure 8 des valeurs numériques de l'impédance d'entrée de tubes courants.

CALCUL DU BRUIT TOTAL

Tous les bruits sont reportés à la grille d'entrée de la lampe prise comme référence. Du fait qu'ils sont dus à des effets de hasard et que l'on calcule leur puissance, on ne doit pas, pour déterminer leur effet global, les additionner directement, mais on doit prendre la racine carrée de la somme de leurs carrés. On aura par exemple :

$$\text{Bruit total} = \sqrt{e_1^2 + e_2^2 + e_3^2 \dots}$$

Les différents bruits à considérer sont alors :

- 1° Le bruit d'agitation thermique de la résistance de rayonnement d'antenne ;
- 2° Le bruit d'agitation thermique du circuit accordé de la grille.
- 3° L'effet de grenaille du tube d'entrée ;
- 4° La tension induite de grille sur le tube d'entrée ;
- 5° Le bruit sur les circuits grille des étages suivants ramené à la première grille.

On trouvera sur la figure 7 A un schéma de circuit d'entrée comportant l'indication de ces différents bruits. La figure 7 B est identique à la première, sauf que

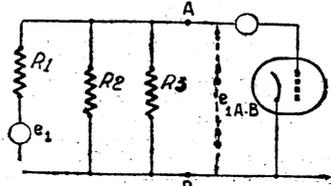


Figure 9

le circuit d'antenne se trouve reporté directement sur la grille. C'est ce diagramme schématique que l'on utilisera chaque fois que l'on voudra calculer l'effet de bruit sur une lampe. Pour se rappeler la marche à suivre, on se référera au tableau ci-dessous :

- 1) R ant = dépend des caractéristiques de l'antenne.
- 2) e ant = $\sqrt{1,6 \cdot 10^{-20} R \text{ ant } \Delta f}$.
- 3) R ckt = $L_{\omega} Q = \frac{Q}{\omega}$
- 4) e ckt = $\sqrt{1,6 \cdot 10^{-20} R \text{ ant } \Delta f}$.
- 5) R' = d'après la figure 8.
- 6) e ig = $\sqrt{8 \cdot 10^{-20} R \text{ elect. } \Delta f}$.
- 7) Req = d'après le tableau.
- 8) e shot = $\sqrt{1,6 \cdot 10^{-20} \Delta f \text{ Req}}$.

En ce qui concerne la résistance de rayonnement de l'antenne, on sait qu'elle varie selon le type choisi ; mais, pour la réception des ondes très courtes, elle est comprise, en général, entre 75 et 300 ohms. Pour pouvoir effectuer la somme des bruits dus à l'antenne et au circuit d'entrée, et induits sur la grille avec l'effet de grenaille, il faut connaître la tension appliquée par ces trois éléments sur la grille, c'est-à-dire entre les points A et B, comme l'indique la figure 9. En se reportant à cette figure, supposons que R1 soit égal à l'un des bruits de résistance ci-dessus et représentons par e1 la tension correspondante. Si R2 et R3 sont les deux autres résistances de bruit, la tension effective sur la grille a pour valeur :

$$e_{1 \text{ A-B}} = \frac{e_1}{\frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3}} \times \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3}$$

Ayant fait ce calcul pour l'un des bruits, on le fait ensuite pour tous les trois.

Le bruit total est alors :

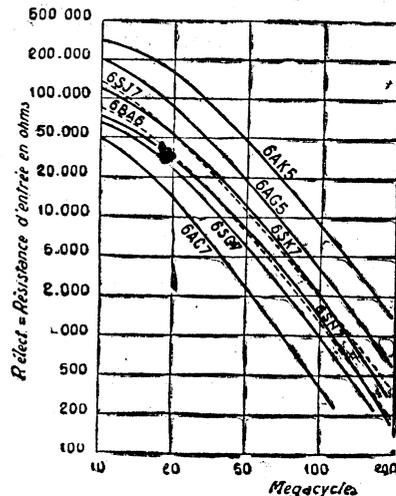


Fig. 8. — Valeur de la résistance équivalente d'entrée en fonction de la fréquence pour différents types de lampes.

$$e_{\text{total}} = \sqrt{e^2_{\text{shot}} + (e_{\text{ant AB}})^2 + \dots + (e_{\text{ig AB}})^2 + (e_{\text{cht AB}})^2}$$

En ce qui concerne l'effet de bruit sur les autres étages, ramenés sur la première lampe, il suffit, après les avoir calculés pour le second étage, de diviser par le gain du premier ; mais si ce gain est supérieur à 10, l'effet peut être négligé.

Après avoir calculé tous les effets de bruit, on calculera l'effet du signal et on en déduira quelle est la valeur du rapport signal/bruit.

UN POSTE DE RADIO SUR UNE CARTE DE VISITE

Au congrès annuel de l'Institut of Radio-Engineers, le Dr. Cleo Brunetti a donné une amusante démonstration de son poste récepteur entièrement construit sur une carte de visite ! Il s'agit d'un poste imprimé sur céramique, selon le procédé original décrit par l'inventeur. La céramique a 75 mm X 50 mm. Il y a mieux encore : les ondes reçues par ce récepteur lilliput sont produites par un émetteur qui tient dans un vieux tube de rouge à lèvres ! Le Dr. Brunetti parlait tout bas devant un microphone minuscule, tout en se promenant dans la salle. Les paroles, captées par le récepteur lilliput, étaient amplifiées à tel point que leur volume remplissait la grande salle de réunion dans laquelle se tenait le congrès. L'émetteur est constitué par une bobine peinte sur la verre de l'ampoule de la lampe oscillatrice elle-même. Le circuit est complété par une résistance également peinte et par un condensateur plat en forme de disque, mesurant moins de 6 mm. Une batterie et un microphone complètent cet équipement. Ces petits postes de radio, dont le Dr. Brunetti tenait une douzaine dans le creux de la main, ont été construits sous sa direction par un groupe de techniciens du Bureau of Standards.

L'activité de la Télévision Française

L'EQUIPEMENT utilisé le 5 juin, construit par la « Radio-Industrie », est destiné au radio-reportage de scènes de plein air ou à l'intérieur d'édifices, c'est-à-dire hors studio. L'intérêt est considérable, car l'élargissement de son champ d'action est nécessaire au développement de la télévision dans notre pays ; la grande majorité des futurs spectateurs pense, en effet, que les reportages d'actualité dans tous les domaines (sociaux, politiques, sportifs, artistiques, documentaires, etc...) seront, de loin, les plus attractifs.

L'administration a eu la clairvoyance de créer une infrastructure mobile, complétant le centre Lelluch, rue Cognacq-Jay, et l'émetteur de la Tour Eiffel.

Le premier équipement mobile est dû aux recherches et travaux d'Henri de France qui, depuis quinze ans, a consacré la majeure partie de son activité à la Télévision.

Il est admis par tous les techniciens que la télévision d'une scène de théâtre constitue le plus délicat des reportages. Outre les difficultés d'adaptation technique aux lieux, la plus marquante réside dans la prise de vues sur un plateau dont l'éclairage est environ vingt fois moindre que celui des studios de télévision ou de cinématographie (250 lux au

Nos lecteurs n'ignorent pas que, pour la première fois en Europe, à l'occasion du gala au bénéfice des œuvres de la Radiodiffusion Française, le 5 Juin dernier, des essais de télévision en prise de vue directe ont été tentés avec plein succès. Nous sommes heureux de leur communiquer ci-dessous quelques renseignements relatifs à cet événement important :

lieu de 5.000). Actuellement, les spécialistes américains jugent le problème extrêmement difficile en l'état de la technique internationale.

On conçoit qu'un plateau de théâtre ne puisse être illuminé comme un studio classique, en raison de l'échauffement, de la mise en scène et de la présence des spectateurs. Tourner le problème, en transformant le théâtre délibérément en studio public, ne le résoudre pas.

La scène doit rester scène, sans que les spectateurs risquent d'être incommodés par la chaleur, éblouis ou gênés par la présence de projecteurs dans leur champ visuel, sans que les caméras occupent arbitrairement le plateau et, même, que la technique du maquillage soit changée.

La sensibilité des appareils de prises de vues d'Henri de France a été portée à une valeur telle que cette performance devient possible. L'Ériscope, âme de la caméra, donne des images correc-

tes à quelques centaines de lux, au lieu d'en exiger des milliers. A la lumière du jour, même diffuse, par temps pluvieux ou à la tombée de la nuit, des reportages extérieurs sont encore possibles à 100 lux. C'était une nécessité, les radio-reportages devant avoir lieu en toutes circonstances.

La télévision du spectacle des Champs-Élysées a été assurée selon le schéma suivant :

Deux caméras étaient braquées vers le plateau, d'une avant-scène et du fond de la salle, au premier balcon ; la première donnait des vues partielles et la seconde, une vue d'ensemble au téléobjectif. La traduction électrique des images était acheminée par câbles au car contenant l'équipement, sur l'avenue Montaigne. Après amplification, correction et incorporation des signaux de synchronisme, la modulation à vidéo-fréquence était transmise par câble coaxial au Centre Lelluch, puis à l'émetteur de la Tour Eiffel, suivant la chaîne des équipements habituels.

Il est prévu d'utiliser ultérieurement une liaison par ondes centimétriques (3 à 25 cm.) entre le car et le centre émetteur, afin d'accroître encore les possibilités de l'infrastructure mobile, en réalisant son autonomie complète.

On peut dire que ces matériels et les résultats qu'ils permettent d'obtenir placent notre pays au premier rang dans le domaine de la télévision. Ils font honneur, sans conteste, aux dirigeants et techniciens de l'Administration, comme au pionnier qu'est Henri de France.

Sur la couverture du présent numéro, la photographie supérieure représente le car de la Télévision Française en stationnement au pied de la Tour Eiffel. Le cliché inférieur de gauche montre M. Naegelen et M. Delatour, observant la réception d'une émission réservée à l'enseignement ; le cliché de droite a été pris à l'inauguration des services de la télévision éducative (voir reportage paru dans le n° 790) ; on reconnaît de gauche à droite, MM. Wladimir Porché, directeur de la Radiodiffusion Française ; Naegelen, ministre de l'Éducation Nationale ; Ory, directeur de la Télévision Française ; Delatour, directeur de la Télévision Éducative.

UN NOUVEL APPAREIL : L'HODOSCOPE

POUR LE TRACÉ DES TRAJECTOIRES DANS LE CHAMP MAGNÉTIQUE

On utilise beaucoup les champs magnétiques dans les appareils électroniques modernes. Rappelons seulement les oscilloscopes cathodiques avec déviation et concentration magnétiques, et aussi les magnétons. Aussi la question s'est-elle posée d'analyser les effets de ces champs magnétiques et leur structure. A cet effet, M. Loeb, ingénieur en chef au Laboratoire national de Radioélectricité, vient d'imaginer un nouvel appareil de mesure appelé hodoscope (fig. 1). Cet appareil consiste essentiellement en un châssis en aluminium fondu — métal non magnétique — supportant la bobine de champ à axe vertical.

Selon cet axe, est disposé un fil conducteur très mince et très souple, laissé lâche entre deux points fixes A et B situés sur cet axe.

Lorsqu'on fait passer un courant dans ce fil entre les points A et B, ce conducteur extrêmement souple s'oriente tout naturellement selon la trajectoire que prendrait une particule électrisée, électron, ion ou autre, sol-

licitée par le champ magnétique. Bien que cette proposition paraisse évidente, on peut en donner une démonstration mathématique extrêmement précise, dont nous ferons grâce à nos lecteurs, qui peuvent nous croire sur parole.

La forme du fil ne dépend que de la forme du champ magnétique et pas de son intensité, qui fait seulement varier la force de traction. Il n'y a identité entre la trajectoire de la particule électrisée et la forme prise par le fil parcouru par un courant que si l'on peut négliger la raideur du fil et l'influence de la pesanteur.

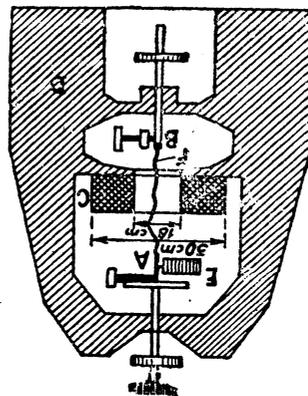
Le conducteur est un fil en argent de 0,02 mm de diamètre, parcouru par un courant qui est au maximum de 500 mA. On calcule que la force de la pesanteur n'est guère que le millième de la force de traction exercée par le champ magnétique sur le fil. A partir d'une valeur assez élevée de ce champ, le fil a pris sa forme d'équilibre définitive, qui ne varie plus. Cependant la posi-

tion du fil n'est pas toujours très stable. On constate que le moindre souffle d'air peut faire pivoter la forme du fil de 180° dans son plan.

A quoi peut servir l'hodoscope ? En dehors de l'étude des tubes à rayons cathodiques avec concentration et déviation magnétique, des spectrographes de mas-

se, des cyclotrons et autre appareils faisant intervenir les aimants et champs magnétiques, l'hodoscope trouve son utilisation dans la physique du globe, pour étudier le déplacement des particules dans le champ terrestre, en utilisant une terre réduite, par similitude, à un globe, genre mappemonde, de 62 cm de diamètre, c'est-à-dire dans le rapport de 20 millions de fois, tandis que le champ magnétique est accru dans ce même rapport ! On pourra en déduire le trajet des particules électrisées arrivant du soleil jusqu'à notre terre en quelques trente-six heures. On analysera, avec le même appareil, l'effet de latitude des particules cosmiques, l'une des extrémités étant fixée sur la maquette de la terre et l'autre assez éloignée, ainsi que la répartition azimutale de ces particules cosmiques et celle des aurores polaires, qui paraissent formées par un anneau de courants électriques circulant à une certaine distance autour de la terre.

Quoiqu'il en soit, voilà bien du pain sur la planche pour les radiotechniciens, électroniciens et physiciens du globe, avec cet appareil qui leur apportera la clé de maints problèmes de plus passionnants de notre époque.



Aspect de l'hodoscope : A, B, points fixes ; F, fil conducteur s'orientant dans le champ ; C, bobine de champ ; E, électroaimant parcouru par un courant à basse fréquence ; D, bâti en aluminium.

MONTAGE ET CABLAGE DES RÉCEPTEURS DE T.S.F.

NOMBREUX sont les lecteurs qui nous demandent des plans de câblage, chaque fois que nous publions l'étude d'un montage nouveau.

Il nous a semblé utile d'étudier à l'intention de ces lecteurs en particulier, et de tous les lecteurs en général, le problème de la réalisation matérielle d'un récepteur classique et nous allons montrer que, de même que tous les schémas ont de nombreux points de ressemblance, leur réalisation matérielle diffère peu d'un récepteur à un autre.

GENERALITE DU PROBLEME

Quel que soit le montage radioélectrique à réaliser matériellement, il est indispensable d'obéir à quelques règles générales que nous allons donner plus loin.

Chaque montage ou chaque groupe de montages sera, bien entendu, câblé et monté, en premier lieu, suivant les règles générales, auxquelles on ajoutera des conseils particuliers. Il est évident, en effet, que telles précautions particulières indiquées dans le cas d'un récepteur à ondes ultra-courtes, peuvent ne pas être nécessaires lorsqu'on réalise un amplificateur de pick-up, et réciproquement.

Voici, tout d'abord, quelques conseils concernant les montages en général.

1° Le schéma théorique :

Que le lecteur soit amateur ou professionnel, ses connaissances sont toujours théoriques; il ne doit donc choisir qu'un schéma qui correspond à ses possibilités techniques, ce qui n'empêche pas le progrès, d'ailleurs. Nous voulions simplement dire par là que celui qui a monté avec succès un 5 lampes sans HF, peut entreprendre ensuite le montage d'un six lampes, par exemple, mais ne peut s'attaquer directement à la réalisation matérielle d'un générateur HF ou d'un récepteur de télévision compliqué.

Lorsque le lecteur d'un journal de radio trouve un schéma qui lui plaît, et qu'il désire réaliser, la première chose, pour lui, est de se rendre compte si tout ce qui est indiqué par l'auteur a été compris facilement.

Cela ne veut pas dire qu'un amateur ne doit pas demander d'éclaircissements, soit à un camarade, soit par la voie du courrier technique, mais ces demandes de renseignements devront porter sur des points de détail, et non sur des questions classiques.

Soit, par exemple, à réaliser un cinq lampes alternatif. Il est naturel de poser une question de ce genre : « Veuillez m'indiquer comment je dois procéder

pour remplacer la lampe finale 6V6 par une EL3N », mais non une question comme la suivante :

« Quel est le rôle du potentiomètre marqué V.C. indiqué dans votre schéma ? »

Un lecteur qui ne sait pas à quoi sert le potentiomètre en question ne doit pas encore entreprendre le montage d'un super, car il aura peu de chances de le réussir. Qu'il réalise d'abord un montage plus simple, qu'il continue à s'instruire théoriquement et à s'exercer pratiquement ; dans peu de temps il saura, comme les autres, remonter des appareils qui, actuellement, lui semblent très compliqués.

Si, donc, le lecteur estime que le schéma choisi correspond à son niveau technique, il dressera la liste complète du matériel nécessaire, la plus détaillée possible. Ensuite, il se rendra compte s'il lui est possible de se procurer toutes les pièces en question.

Le châssis ne sera fabriqué ou commandé qu'après s'être procuré toutes les autres pièces, car ce sont elles qui conditionnent la forme, l'encombrement et le perçage du châssis.

Pour déterminer exactement les caractéristiques de ce dernier, on commence par placer sur une feuille de papier toutes les pièces du dessus, dans la position qu'elles prendront réellement lorsqu'elles seront montées. Nous indiquerons plus loin les règles générales permettant de disposer rationnellement les éléments. Il est facile, par conséquent, après avoir déterminé « sur table » l'emplacement des organes, de dessiner le châssis, sans oublier que sa hauteur dépend de celle des or-

ganes montés en dessous : potentiomètres, blocs, etc.

MONTAGE DES PIÈCES SUR LE CHASSIS

Chaque accessoire sera monté de telle façon que ses organes métalliques de fixation soient en contact métallique parfait avec la masse du châssis.

Si ce dernier est peint ou oxydé, bien nettoyer les surfaces de contact.

Le serrage doit être suffisamment énergique, pour éviter un éventuel desserrage, mais il ne faut toutefois pas exagérer : les accessoires de T.S.F. sont délicats et ne doivent pas être traités comme des roues de secours d'automobile !

Eviter de toucher avec les mains les bobines, condensateurs fixes, surtout au mica. Avoir les mains propres et sèches ; travailler, d'une manière générale, dans la propreté et dans une atmosphère normale.

Sur chaque organe, avant son montage, nettoyer les parties destinées à recevoir des soudures.

Souder d'avance les fils partant d'endroits devenus inaccessibles après montage, ce qui arrive souvent dans le cas des blocs oscillateurs, par exemple.

Parfois, il est commode de ne pas fixer d'emblée toutes les pièces.

On pourra commencer par monter, dans le cas d'un classique 5 lampes : le transfo d'alimentation, les supports, les transfos MF, le CV, le potentiomètre et les électrolytiques.

Ayant câblé toutes ces pièces, on réservera pour la fin le montage du bloc et du cadran de-

multiplicateur. En aucun cas, on ne montera les lampes avant que l'appareil soit terminé.

LE CABLAGE

Sans un fer à souder convenable, il n'est pas possible d'effectuer de bonnes soudures ; 95 % des pannes se produisent par suite de mauvais contacts, soit dans le câblage des appareils, soit dans celui des pièces détachées elles-mêmes. Il faut ensuite posséder une bonne soudeuse et bien nettoyer le fer, avant et après usage.

Il est utile de posséder deux fers : l'un assez puissant (un modèle 200 watts par exemple), pour les grosses soudures ; l'autre plus petit (50 à 100 watts) pour les soudures délicates.

Avant de souder un fil de connexion, dénuder les deux extrémités et bien les nettoyer si le fil est mal étamé, comme c'est souvent le cas actuellement.

Eloigner de la masse d'au moins 10 mm. les fils parcourus par les courants alternatifs, qu'ils soient HF ou BF. De même, les fils à haute tension continue seront bien isolés ou assez distants de tout contact pouvant provoquer le court-circuit.

Réaliser les connexions HF de manière qu'elles soient très courtes et qu'elles ne voisinent pas entre elles ; monter les organes de couplage de manière que l'extrémité masse soit le plus près possible du point à découpler. Eviter, en cours de câblage, que le fer à souder touche les pièces détachées ou que des boules de soudeuse pénètrent à l'intérieur des accessoires tels que transfo MF ou transfo d'alimentation. Protéger ces accessoires, éventuellement, par du papier ou tout autre dispositif.

Câbler en premier lieu tout

PARMI LES RARES NOUVEAUTES de la FOIRE DE PARIS

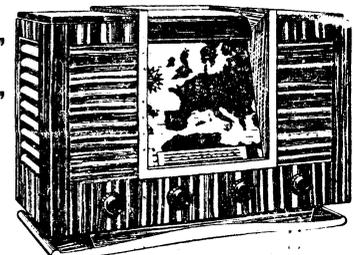
a présenté 2 MODELES
d'une conception inédite



"LE CLIP JUNIOR"
"LE CLIP MAESTRO"

Leur GRAND CADRAN GEOGRAPHIQUE à lecture directe, par éclairage individuel de la station recherchée, permet un réglage rapide et précis.

Leur EBENISTERIE DE LUXE est étudiée tant au point de vue artistique qu'acoustique.



Ces récepteurs nouveaux permettent à Messieurs les Revendeurs de commencer dès à présent leur saison.

STECORA garantit à ses Agents une exclusivité territoriale totale et le respect des prix imposés.

AUTRES MODELES : Camping, Junior, 6 Lampes Luxe, Trafic professionnel et Trafic Colonial amateur, etc...

NOUVELLE SOCIETE STECORA, 165. rue Blomet, PARIS XV^e Tél. : VAU. 69-83

SOUS 48 HEURES

VOUS RECEVREZ VOTRE COMMANDE

MATERIEL TELEFUNKEN

HAUT-PARLEUR « Telefunken » 50 watts, aimant permanent. Diamètre 36 cm. avec transfo à impédances multiples 80-140-500 et 1000 ohms. Poissance et musicalité extraordinaires. Livré avec pavillon acoustique à crochets de suspension. Grille anti-limaille en cuivre. Poids : 29 kg.
 Prix avec pavillon 12 000 Sans pavillon 10 000

CONDENSATEURS AU MICA 2 000 volts pratiquement inclaquables.
 5.000 cm. 20 10.000 cm. 25

MATERIEL TELEFUNKEN « TROPICALISE »

Supportant des températures variant de - 40 à + 70 degrés

CONDENSATEURS 1.500 volts en stéatite précision absolue.
 5.000 cm. 10 10.000 cm. 12
 25.000 cm. 14 50.000 cm. 16

CONDENSATEURS AJUSTABLES miniature sur stéatite. Stabilité absolue.
 25, 35, 40, 50 cm. 23

CONDENSATEURS MICA étalonnés à plus ou moins 2 %. Haute précision.
 16.000 cm. 35 10.550 cm. 30

CONDENSATEURS MICA enrobés de stéatite. Haute précision étalonnées à + - 1 %
 1.050 cm. 25 2.230 cm. 25

BLOC CONDENSATEUR, faible encombrement convient pour amplis, émission ou antiparasites. Efficace, isolé à 2.500 volts sortie sous stéatite.
 Prix 200

CONDENSATEURS, sortie sous verre, pratiquement inclaquables.
 2x0,1 30 3x0,1 40 4x0,1 50

CONDENSATEURS AU MICANITE miniature isolés à 2.000 volts, intérieur et extérieur à couche d'argent. Précision impeccable.
 5, 16, 15, 40, 50, 75, 95, 100, 125, 130, 200, 220 cm. 10

CONDENSATEUR sur stéatite réglables de 1 à 5 cm. 20

PARAFONDRE d'antenne sous tube verre. Tension d'amorçage 350 volts. Electrodes d'argent. Complet avec support 150

FIL DE CONNEXION DE GRILLE sous stéatite, diamètre 6 mm. recouvert de souplisso. Longueur 25 cm. 10

FIL SOUS CAOUTCHOUC 12/10^e intérieur. Diamètre extérieur 7 mm. en longueurs de 2 mètres. Les 2 mètres 20

MANDRINS stéatite, longueur 155 mm. Diamètre 18 mm. 20

MANDRINS à 6 PANS, stéatite pour bobinages, modèle à gorge. Longueur 50 mm. Diamètre 30 mm. 20

BARRETTES STEATITE longueur 10 cm. largeur 1 cm 8

SUPPORTS DE LAMPES « TELEFUNKEN » modèle standard pour lampes AZ11-EL12-VCL11, etc. 35

SUPPORTS LAMPES EMISSIONS pour lampes Telefunken RV12-P2.000 et RV12-P2.001 30

LAMPES Emissions Telefunken RV12-P2.000 700
 Emissions Telefunken RV12-P2.001 700

RENS 1284 remplace E446-E447-AF2 345
 RGN 354 remplace 505-506-1.801 130
 AZ11 remplace 506-AZ1-1.561 200
 Avec son support 220

REDRESSEUR OXYMETAL S.A.F. pour appareils de mesures. 2 millis .. 230

AMPOULES « NEON » pour app. de mesures 110 volts 100

WESTECTOR, permet le remplacement des lampes 6H6-EB4-AB1-AB2. Remplacement avantageusement le détecteur et la galène 110

MICROPHONE, grande fidélité, grande classe. Convient pour les plus exigeants. Complet avec cercle de suspension, ressort et transfo spécial. 2.150
 Le même avec manche de 30 cm. pour public adresse. Complet 2.000

FERRUCART à pot fermé pour bobinages de précision à noyau réglable. La pièce 10

CONDENSATEURS « SIEMENS » au papier 1.500 volts.
 5.000 cm. 10 10.000 cm. 10
 25.000 cm. 12 500.000 cm. 20

LAMPES DIVERSES
 (Garanties 3 mois)

PAR 25 LAMPES ASSORTIES OU
 DU MEME TYPE - REMISE DE 20%

6E8	300	6K7	240
6Q7	240	6C5	260
6A7	280	6F6	260
6V6	240	6F7	345
6J7	260	6L7	385
10	495	6N7	600
56	200	55	200
57	261	78	260
75	260	5Z4	210
6A8	260	25L6	280
6H8	280	25Z5	300
6F5	260	80	200
6H6	260	5Z3 GB.	444
6L6	440	25A6	280
50	780	25Z6	260
77	260	5Y3	156
58	261	5U4 GB.	444
76	190		

6M6 remplace très avantageusement la lampe EL3 240

ATTENTION! Dès maintenant nous pouvons livrer LA FAMEUSE LAMPE 807. Prix 850

PRIX SPECIAUX PAR QUANTITES

VIBREURS rigoureusement silencieux, fonctionnement impeccable, convient pour postes de 4 ou 6 lampes. Facilité de montage, très faible encombrement. Consommation 3 ampères sur poste de 6 lampes. Livré avec schéma d'emploi 1.080

TRANSFO spécial pour vibreur. 65/70 millis, encombrement standard. Prix 785

FERMETURE ANNUELLE DU
 4 au 25 AOUT 1947

CATALOGUE 1947 contre 9 francs
 NOUVELLE LISTE DE PRIX N° 3
 contre 4 fr. 50 en timbres.

CIRQUE - RADIO

Tous ces prix s'entendent NETS de toute baisse, port et emballage en plus. Expédition immédiate contre remboursement ou mandat à la commande.
 C.C.P. PARIS 445.66

ce qui ne comporte que des fils. c'est-à-dire l'alimentation, les plaques MF, la diode, le CV, les électrolytiques, les filaments, la masse commune, les points HT, etc...

Ce n'est qu'ensuite que l'on commence à monter les condensateurs et résistances fixes.

MONTAGE DES CONDENSATEURS ET RESISTANCES FIXES

Ces petits accessoires doivent être traités délicatement : ne pas tirer trop fort sur les fils de connexion, laisser une longueur d'au moins 10 mm. de fil, effectuer les connexions courtes. Eviter que les condensa-

teurs de couplage touchent le châssis. Utiliser des relais de 3 cosses pour monter des résistances et condensateurs, plutôt que des plaquettes à cosses qui obligent à des connexions longues, nuisibles au rendement, et rendent inaccessibles des parties importantes du montage, ce qui est désastreux en cas de dépannage éventuel.

A ce sujet, ne jamais oublier que toute pièce et tout point doivent être accessibles lorsque l'appareil est terminé. Si l'on obéit à ce principe, la mise au point, le dépannage, l'amélioration ou la transformation future de l'appareil seront faciles et agréables.

F. JUSTER.
 (A suivre.)

LES PHONOGRAPHES

A

HAUTE FIDELITE

DANS un phonographe à haute fidélité, la courbe de réponse reste constante à ± 1 db près entre 50 et 14.000 hertz. Cette performance, vient, dit-on, d'être réalisée aux Etats-Unis.

Le circuit amplificateur de l'appareil possède 4 étages de triodes montées en push-pull. Un pick-up à armature équilibrée et faible impédance augmente, au moyen des circuits RC de compensation des basses, les grilles de deux triodes 6J5. Après avoir traversé un second ensemble de 6J5, le signal est appliqué, à travers un potentiomètre double, à un autre couple de 6J5 couplées capacitivement aux grilles de deux lampes de sortie PX25, anodées aux 2A3, mais avec une puissance de sortie supérieure.

Chacune des grilles est chargée au moyen d'une bobine de choc à prise médiane, ayant des résistances en parallèle, de manière que pour toute fréquence BF de la gamme, la fraction inductive de la charge soit approximativement de 4 fois la valeur des résistances, en vue de maintenir la linéarité aux basses fréquences.

Dans les trois premiers étages, on utilise pour chaque tube des résistances de cathode séparées et non shuntées, pour corriger tout déséquilibre éventuel et distorsion de non linéarité. Le potentiomètre entre les étages 2 et 3 est constitué par des circuits doubles à résistance et capacité, shuntant la sortie de l'étage 2, d'anode à anode, la partie capacitive du réseau assurant la compensation des basses aux faibles volumes de son.

L'appareil comporte 8 tubes, savoir six triodes 6J5 et deux triodes PX25, toutes montées en couples appareillés. La valve est une 5U4G. On évite la détérioration des lampes de

sortie en utilisant des résistances individuelles pour la polarisation cathodique, ainsi que des résistances en série dans les circuits de grille et d'anode pour arrêter les oscillations parasites.

La puissance totale consommée est d'environ 130 W sous 110 V. La puissance de l'amplificateur est de 6 W à 1.000 hertz. Il est inutile de disposer d'une puissance supérieure, en raison du rendement du haut-parleur. Cette limitation volontaire de la puissance d'un circuit qui normalement devrait pouvoir fournir 12 W avec un taux de distorsion réduit permet d'obtenir un taux de distorsion exceptionnellement bas, inférieur à 1 %. Le niveau de bruit de fond est d'environ - 50 dB.

Le changeur de disque est un Garrard R C 60, pouvant jouer 8 disques de 25 à 30 cm. de diamètre. La tête de l'armature de l'aiguille grosse comme une demi-coque de noix, exerce sur le disque une pression ramenée à 27 grammes. Le boîtier du lecteur est en matière moulée. La pointe du saphir est exempte d'autorésonance sur toute la gamme des ondes. Son rayon de courbure est tel qu'il est capable de suivre avec précision la fréquence audible la plus élevée.

Il existe deux réalisations de ce phonographe de qualité, équipées respectivement avec des haut-parleurs de 15 à 30 cm. de diamètre. Ce qu'il y a de plus curieux dans cet appareil, c'est son prix. Il est mis en vente, sur le marché américain, entre 180.000 et 375.000 francs, selon les modèles.

Le DÉPHASAGE dans les MONTAGES SYMÉTRIQUES

LES montages symétriques, plus communément appelés « push-pull », se caractérisent par l'attaque de deux lampes finales avec des tensions égales et déphasées de 180°.

Il existe de nombreux procédés de déphasage, que nous allons étudier, et pour chacun desquels nous indiquerons les avantages et les inconvénients.

DEPHASAGE PAR TRANSFORMATEUR

C'est un des procédés les plus anciens et c'est, en même temps, le plus simple.

Il fut pendant longtemps le seul connu.

Le transformateur comporte un primaire et un secondaire à prise médiane (fig 1). Les tensions obtenues entre chaque extrémité secondaire et la prise médiane sont rigoureusement égales et en opposition, à condition que les deux moitiés de l'enroulement soient rigoureusement identiques.

Le point délicat du système se trouve dans la nécessité de transmettre, avec le même dé-

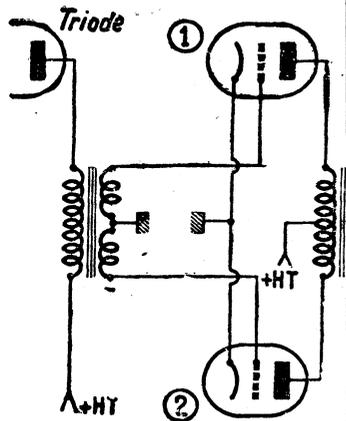


Figure 1

phasage et un gain sensiblement constant, une bande de fréquences très étendue (50 à 10.000 p/s).

Actuellement, il est assez difficile de trouver dans le commerce des transformateurs d'excellente qualité, et leur prix de revient est très onéreux.

Par ailleurs, l'emploi d'un transformateur suppose l'utilisation d'un tube triode dans le circuit primaire, ce qui nécessite, dans la plupart des cas, un étage de préamplification supplémentaire.

DEPHASAGE PAR LAMPE

Nos lecteurs connaissent la propriété qu'ont les amplificateurs de présenter entre les tensions d'entrée et de sortie un déphasage de 180°.

Le schéma de la figure 2 en montre le principe d'utilisation dans les montages symétriques.

Les tensions, développées aux bornes de la résistance de charge R, du tube d'entrée, sont transmises par l'un des tubes de sortie par l'intermédiaire du

condensateur C. Ces tensions, comme nous venons de le dire, sont déphasées de 180° par rapport aux tensions d'entrée.

Si nous en prélevons une fraction pour l'introduire à l'entrée

DEPHASAGE DIT « PAR L'ECRAN »

Là encore, nous allons mettre en évidence le déphasage de 180° constaté dans une lampe entre

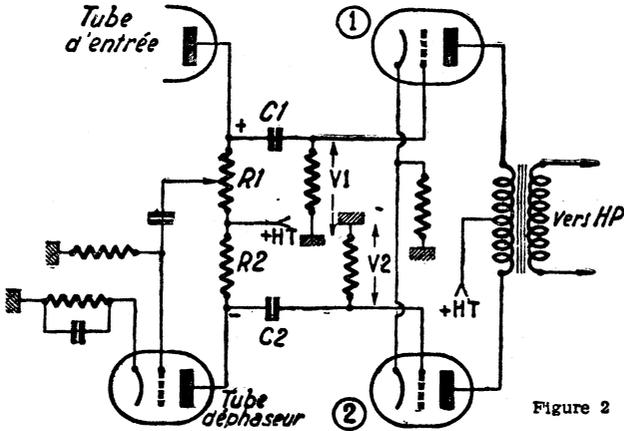


Figure 2

du tube déphaseur, nous obtenons, aux bornes de la résistance de charge R2, pour une position déterminée de la prise mobile sur la résistance R1, des tensions égales et opposées à celles qui sont obtenues aux bornes de R1.

Le réglage de la prise mobile sur R1 s'obtient à l'aide d'un voltmètre à lampe. On mesure avec précision les tensions V1 et V2, à l'entrée de chacun des tubes de sortie.

Les amateurs qui ne possèdent pas de voltmètre à lampe, peuvent faire la mise au point avec suffisamment de précision en reliant la plaque de la lampe finale (2) à la plaque de la lampe finale (1) et en agissant sur la prise mobile de la résistance R1 jusqu'au moment où le silence sera obtenu dans le haut-parleur.

les tensions d'entrée et de sortie ; mais dans le cas du déphasage par l'écran, ce sont les tensions prélevées sur l'écran de l'un des tubes de sortie qui sont utilisées.

Le schéma de la figure 3 montre le principe de fonctionnement.

La grille de commande du tube (1) reçoit les tensions de l'étage préamplificateur. Les variations de tension écran sont déphasées de 180° aux bornes d'une résistance de charge R, variant entre 2.000 et 5.000 ohms, suivant le type de tube utilisé.

Ces tensions sont transmises, par l'intermédiaire d'un condensateur de 0,1μF, à la grille de commande du tube (2). Les tubes 1 et 2 ayant un gain identique, les tensions alternatives développées entre chaque extrémité du primaire du transformateur de sortie et le + HT, sont, à chaque instant, égales et opposées.

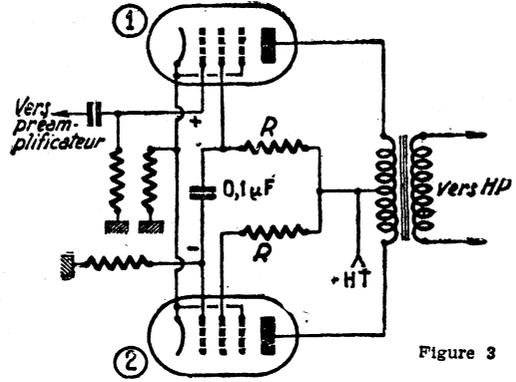


Figure 3

A cet instant, le montage est équilibré. On relie ensuite normalement la plaque du tube (2) au primaire du transformateur de sortie et, l'amplificateur est prêt à fonctionner.

Ce montage, dont la mise au point est assez délicate, est assez peu utilisé.

Notons que, dans ce montage, l'emploi des tubes pentodes est obligatoire. Les tubes à concentration électronique (genre 6V6) ont un courant écran trop faible.

(à suivre).

Jacques CHAURIAL.

Nous offrons à nos clients des

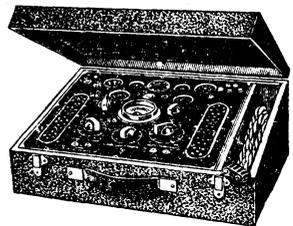
LAMPOMETRES

MAR,

Dynatra, etc...

complets depuis

5.495 fr. net



CES LAMPOMETRES

permettent l'essai de toutes les lampes anciennes ou modernes (sans exception). Vérification rapide des circuits pour le dépannage.

- CARACTERISTIQUES
1. Série complète des culots.
 2. Système du REPARTITOR pour le contrôle séparé de chaque électrode.
 3. Essai du court-circuit à froid et à chaud.
 4. Essai du filament.
 5. Essai de l'émission cathodique.
 6. Essai successif des 2 plaques pour les valves.
 7. Essai de l'isolement filament-cathode.
 8. Essai des condensateurs de filtrage.
 9. Permet d'utiliser le milliampermètre pour vérifier les circuits.
 10. Tensions de chauffage depuis 1,4 V jusqu'à 110 V., etc., etc...

Modèles supérieurs :

Milli. grand cadran

8.200 Fr. net

(au lieu de 10.000)

et 10.350 Fr. net

(au lieu de 14.500)

Contrôle d'oscillation et vérification des c. c. entre électrodes par boutons poussoirs

Frais de port et emballage pour envoi 350 fr.

TOUTES LES LAMPES DISPONIBLES aux meilleurs prix.

Radio M.J.

19, rue Claude-Bernard Paris (V^e) Gob. 95-14

SUCCURSALE

5, rue Baugrenelle, Paris (XV^e) Vau. 58-30

SERVICE PROVINCE

19, rue Claude-Bernard Gob. 47-69

C.C. postal, Paris 1532-67

Catalogue : contre 5 fr. en timbres

PUBL. RAPPY

Où va la radiotechnique ?

DE tous côtés, on ne parle plus que d'ondes et de radio. Il serait utile de mettre un peu d'ordre dans nos connaissances, de savoir où nous en sommes et où nous entraîne la science de la Radio. De cette immense gamme des ondes électromagnétiques, qu'on s'étend depuis les plus grandes ondes jusqu'aux rayons X et gamma les plus lilliputiens, il n'y a pas si longtemps que l'homme n'en connaissait que ce qu'il pouvait en recueillir par ses sens. A peine une petite fenêtre entr'ouverte tout juste sur la gamme de la lumière visible. L'œil. Il y a tant de lumières noires, invisibles pour lui, que selon l'expression d'un des maîtres les plus éminents de la nouvelle technique radioélectrique, M. Ponte, si l'homme n'est pas aveugle, ce n'est pas de beau coup !

Depuis la fin du siècle dernier, le physicien a défriché la terre inconnue des longueurs d'onde, depuis les plus longues comme celle de la station de Croix d'Hins (23.450 m.) jusqu'aux ondes courtes et ultra-courtes. à l'infra-rouge et à la lumière. Et d'autre part, il a aussi remonté l'échelle des ondes depuis les radiations X et radioactives

jusqu'à cette même lumière visible, en passant par l'ultra-violet.

Plus on découvre et plus il reste à découvrir. On a pu établir récemment que le soleil, source de lumière et de chaleur, l'est aussi de la plupart des radiations hertziennes courtes et que nous lui devons d'ailleurs — directement ou indirectement — bien des parasites !

LES NOUVELLES LAMPES

Chacun sait que la lampe ou tube de radio est la pièce essentielle des appareils d'émission et de réception. La lampe, c'est l'âme du poste. Or, il y a une lampe et une lampe. Que de progrès accomplis depuis la petite « loupote » de la Télégraphie militaire, qui vit le jour en 1915 ! Nous avons maintenant des lampes infiniment plus petites, les **superminiatures** des fusées-radar, à peine longues comme un travers de pouce ! Nous avons aussi des lampes d'émission colossales, hautes de 2 m. et plus, et susceptibles de mettre en jeu des centaines de kilowatts. La nouvelle technique monte à l'assaut des fréquences de plus en plus élevées. Des ondes kilométriques, on est graduellement descendu aux ondes métriques, décimétriques, centimétriques. On en est maintenant aux ondes millimétriques. On n'a pu atteindre d'aussi courtes longueurs d'onde que grâce aux perfectionnements considérables apportés aux tubes magnétrons, lampes à modulation de vitesse, lampes triodes-phares, lampes à ondes progressives et le dernier cri de la technique des ultra-courtes. Arrêtons-nous-y un moment.

LE MAGNETRON ALTERNATEUR A TRÈS HAUTE FRÉQUENCE

Le magnétron, ce n'est rien d'autre qu'un alternateur à très haute fréquence ; un alternateur ayant un stator fixe et un rotor, constitué par un anneau d'électrons, tournant à une vitesse de plus d'un milliard de tours par seconde. Voilà qui distance quelque peu, n'est-ce pas, les moteurs à explosion, les fusées et les machines électriques les plus rapides ! La roue électronique tourne devant des cavités du stator, reliées l'une à l'autre par des pôles, à une vitesse telle que des ondes centimétriques se trouvent induites dans ces cavités résonnantes.

RÉGIME D'IMPULSIONS

Le magnétron est utilisé pour produire des ondes en régime d'impulsions, ce qui veut dire que, tel un phare, il lance de temps à autre des éclats d'ondes, analogues aux éclats lumineux du phare. Ces éclats très

brefs, qui durent environ un millionième de seconde, se reproduisent tous les millièmes de seconde. A ce régime d'impulsions, le magnétron émet une puissance qui atteint 300 kW sur l'onde de 3 cm. et 1.000 kW (ou 1 mégawatt) sur l'onde de 10 cm.

LE KLYSTRON A MODULATION DE VITESSE ET DE DENSITÉ

Dans cette nouvelle lampe à faisceau électronique, on utilise le groupement des électrons pour faire naître l'énergie à haute fréquence dans les circuits appropriés. Nous devons à M. Ponte cette ingénieuse comparaison. Supposons une mitrailleuse qui envoie des balles par rafales sur un volet susceptible d'osciller, la fréquence des rafales étant précisément celle de l'oscillation du volet : nous constatons que le volet se mettra à osciller. Eh bien, la mitrailleuse, c'est le canon à électrons et ses grilles de modulation de vitesse, qui groupent les rafales. L'induction des paquets d'électrons sur un circuit de sortie approprié permet de produire, sur ondes centimétriques, des kilowatts d'énergie à haute fréquence en régime continu.

NOUVELLES TRIODES-PHARES

Devant ces nouvelles lampes, magnétrons et klystrons, les vieilles triodes ont réagi. Leurs formes ont été modifiées pour réduire le temps de transit des électrons ; la cathode, la grille et la plaque se sont rapprochées les unes des autres au dixième de millimètre, tandis que leurs circuits oscillants se muent en cavités résonnantes et que leurs connexions disparaissent comme par enchantement, avec leur cortège de capacités et de résistances parasites. Et l'on est ainsi parvenu à obtenir des centaines de watts sur ondes centimétriques.

NOUVELLES APPLICATIONS INDUSTRIELLES

On s'est aperçu que la technique classique des ondes pouvait trouver des applications, non seulement aux télécommunications, mais encore et surtout dans l'industrie. On estime que, dans quelques années, on utilisera le matériel radioélectrique deux fois plus pour les besoins industriels (70 %) que pour les besoins des communications (30 %).

Le chauffage à haute fréquence fait merveille en métallurgie, pour tous les traitements thermiques, mais en particulier pour la trempe. Grâce à l'effet pelluculaire de l'énergie à haute fré-

quence, la trempe et le recuit peuvent être localisés à la surface des pièces, par exemple au sommet des dents des engrenages. Le processus est très rapide — trempe en deux secondes —, régulier et souple.

Le chauffage par pertes dans les isolants permet d'échauffer régulièrement et par chaleur interne toutes les masses diélectriques. D'où les nombreuses applications au collage du bois, à la préparation du contreplaqué, à la fabrication des meubles, des hélices d'avion, etc... Ce chauffage par l'intérieur est le seul permettant un séchage rationnel des isolants, des terres réfractaires. On l'utilise en verrerie, en céramique, pour la déshydratation des fruits et des légumes. On y gagne en rapidité, en régularité, en économie de courant et de matière. C'est ainsi, par exemple, que, pendant la guerre, les Américains ont pu réduire de 90 % la quantité d'étain autrefois utilisée pour la fabrication du fer blanc des boîtes de conserves, le chauffage à haute fréquence permettant un glacage parfait de la surface étamée, en dépit d'une épaisseur d'étain dix fois plus faible.

Mais la technique des ondes ultra-courtes permet d'accomplir bien d'autres miracles : télévision, téléphonie multiple, radar, applications médicales, vision infra-rouge, que nous allons brièvement examiner.

TELEVISION SUR ONDES ULTRA-COURTES

Le progrès de la télévision est lié à celui de la transmission de très larges bandes de fréquences, correspondant à une finesse d'autant plus grande de l'image. Actuellement, la télévision en noir demande une largeur de bande de 4 mégahertz. A 1.000 lignes, c'est déjà 12 mégahertz. Bientôt, avec la télévision en couleurs, ce sera 20 mégahertz et plus pour une seule émission.

Songez qu'avant la guerre — où les ondes de 10 m paraissaient la limite inférieure de l'exploitation commerciale — on ne disposait, en tout et pour tout, c'est-à-dire pour l'ensemble des ondes existantes, que d'une largeur de bande totale de 20 mégahertz. Bientôt donc, la finesse de l'information sera telle qu'une seule émission utilisera une bande de fréquence aussi large que toutes les radio-communications réunies au-dessus de 10 m de longueur d'onde !

Ainsi donc, les ondes ultra-courtes sont indispensables à la télévision. C'est d'ailleurs la voie dans laquelle se sont engagés les Etats-Unis, d'autant plus que le goût du public et les exigences commerciales les portaient vers la couleur.

Bibliographie

L'EMPLOI DES TUBES ÉLECTRONIQUES, par Robert Aschen, Ingénieur Conseil

Tome I : Volume (135+220) de 120 pages, illustré de 115 figures, édité par Etienne Chiron en vente à la Librairie de la Radio, 101, rue Réaumur, Paris, 2^e. Prix : 120 fr.

L'ouvrage complet comprend 5 tomes.

Dans le premier tome divisé en 9 chapitres, l'auteur expose tout d'abord, avec sa maîtrise habituelle, la théorie du fonctionnement des principaux circuits de la radio moderne et les divers systèmes de modulations : modulations d'amplitude, de fréquence, de phase, sans courant porteur, double modulation (avec son application à la Télévision). Nous trouvons ensuite toutes les explications mathématiques du fonctionnement des divers étages d'un super : changement de fréquence, haute fréquence, détection pour les ondes modulées en amplitude et en fréquence, amplification basse fréquence.

Un chapitre spécial est consacré au couplage réactif, à la contre-réaction et à la distorsion linéaire. Le dernier chapitre expose les modes d'alimentation des récepteurs avec tous les schémas possibles.

Les 5 tomes formeront un cours destiné particulièrement aux agents techniques et aux cadres supérieurs de l'industrie radioélectrique, qui pourront ainsi se familiariser très facilement avec les derniers perfectionnements réalisés dans le domaine de la radio.

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.

NECESSITE DE TOURS-RELAIS

Les ondes ultra-courtes n'ont pas que des avantages. Leur inconvénient majeur est la limitation de leur portée à l'horizon de la vision directe. Ainsi l'antenne au sommet de la Tour Eiffel ne porte-t-elle pas plus loin, en principe, que Fontainebleau (un peu au delà tout de même, à cause de la diffraction).

Puisque ces ondes se propagent en ligne droite, il faut donc fractionner les distances en autant de relais que nécessaire pour épouser la courbure de la Terre. Ce qui, pratiquement, oblige à installer des tours-relais, de hauteur normale, tous les 30 à 40 km. environ. Pour la France entière, cela représenterait peut-être quelque cinq cents pylônes-phares et l'investissement d'un certain nombre de milliards. Mais quelles possibilités inouïes offrirait un tel réseau!

TELEPHONIE MULTIPLEX EN NOMBRE ILLIMITE

C'est un fait que notre réseau téléphonique, de lignes et de câbles, est surmené et n'offre pas de capacité bien grande. Pensez qu'un phare hertzien pourra, à lui seul, assurer de 300 à 500 communications téléphoniques et transmettre des bandes de centaines de mégahertz, comprenant plusieurs voies de télévision.

APPLICATIONS DU RADAR

Chacun connaît le radar et ses performances pendant la dernière guerre. Aussi n'y reviendrons-nous pas. Mais le radar c'est tout autre chose qu'un appareil susceptible de détecter les avions, les mines ou les bouées. Le radar, c'est toute une technique applicable à la détection électromagnétique des obstacles comme à bien d'autres problèmes.

Le radar est-il utilisable en temps de paix? Evidemment, mais à condition qu'il soit exploitable économiquement parlant. Ce qui veut dire qu'il ne soit pas d'un prix de revient prohibitif et n'exige pas pour son service un trop nombreux personnels.

Dès que la « technique radar » a été révélée, on l'a mise à toutes les sauces. Le radar guiderait les navires, les avions, les automobiles, les piétons dans l'obscurité, et les aveugles en bénéficieraient par priorité. Loin de nous de qualifier de billevesées ces rêves de l'avenir, qui ne sont certainement que des antériorités à la Jules Verne. Mais soyons

francs: pour le moment, il ne saurait encore en être question. Un simple radar de marine est un engin fort encombrant, pesant une demi-tonne et qui vaut la bagatelle de 2 millions de francs! Le radar de poche n'est pas encore pour demain.

LES HYPERFREQUENCES EN MEDECINE

Il y a longtemps que Lakhovskiy a démontré que les ondes ultra-courtes agissent sur l'organisme non seulement par chauffage (diathermie), mais par effets spécifiques dus à l'oscillation cellulaire. Ces recherches, qui se poursuivent, aboutissent à des traitements rationnels par les hyperfréquences. Il ne s'agit plus seulement de « cuire le microbe », suivant l'expression imagée de M. Ponte, mais de soigner l'organisme par des résonances et effets sélectifs appropriés.

LA LUMIERE NOIRE

Au bout des ondes ultra-courtes, on tombe dans l'infra-rouge, dont la longueur d'onde est de quelques millièmes de millimètre. Grâce à ces ondes, nous pouvons maintenant voir la nuit et aussi à travers le brouillard le plus opaque. Le seul rayonnement des ondes calorifiques humaines permet, dans un télescope spécial, de détecter un homme à quelque trois km. de distance! Il va sans dire qu'il est encore plus commode de détecter un avion ou un tank,

dont le tuyau d'échappement du moteur rayonne encore beaucoup plus d'énergie infra-rouge!

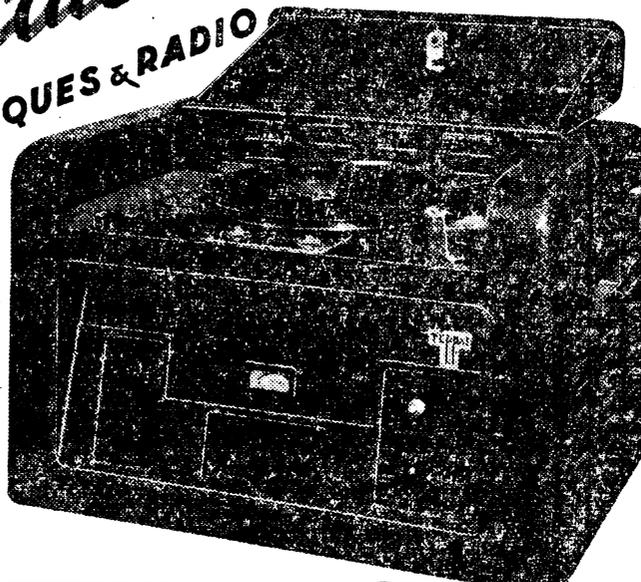
LA SCIENCE FRANÇAISE DEVANT LES NOUVELLES TECHNIQUES

Plusieurs fois envahi, pillé, massacré, notre pays est pauvre et ses moyens sont réduits. Néanmoins, eu égard à ces moyens, la France tient encore dans les recherches se rapportant aux techniques nouvelles une place très honorable. Mais pour mettre en œuvre les résultats obtenus, c'est une autre question, car il faut de très grands moyens, humains et financiers. L'exemple du radar est là pour nous le prouver. En 1935, la France utilisait le radar sur Normandie, mais en 1939, la défense nationale n'avait encore pas réalisé son importance capitale. L'Angleterre a agi tout autrement. Avant la guerre, elle lui avait consacré plus de 300 millions de francs. Pendant la guerre, les problèmes des hyperfréquences ont retenu 20.000 chercheurs parmi les alliés. En Amérique, 200.000 personnes étaient employées dans les services radar. Trois cents milliards de francs ont été consacrés par ces pays à cette technique.

Il est évident, comme l'a très justement fait observer M. Ponte, que la France n'a pas les moyens d'en faire autant. Si elle ne peut faire que le dixième de l'effort américain, ce serait déjà très beau. Mais il faut le vouloir. C'est une question de foi, car la science n'est pas seulement faite de données rationnelles. Un magnifique champ d'expérience et de réalisations est offert à notre pays. Il ne doit pas le laisser en friche. M. S.

Amplificateur "612" TOURNE DISQUES & RADIO

Cet amplificateur est équipé avec un ensemble tourne-disques, pick-up et un bloc radio superhétérodyne, 3 gammes d'ondes: OC, PO, GO. Inverseur « Pick-up Radio », Mixage « Radio » ou « Pick-up » avec « Micro ».



15 WATTS
RADIO
•
15 WATTS
PICK-UP
•
15 WATTS
MICRO

Demandez le Catalogue général.

AMPLIS TOUTES PUISSANCES
HAUT-PARLEURS
MICROPHONES
TOURNE-DISQUES
PICK-UP, ETC...



4, RUE GÉNÉRAL DLESSIER - LYON - Tél. FRANKLIN 08-16

PUBL. RAPPY

DÉPOT À PARIS: 5, Rue des Filles St Thomas • Tél. RIC. 68-66 • Métro. BOURSE

COURS

élémentaire

DE

RADIO

Electricité

par Michel ADAM

— Ingénieur E. S. E. —

LE FILTRAGE (fin)

La bobine de filtrage à noyau de fer est de 50 henrys et comporte 2 enroulements. Les condensateurs du filtre ont une capacité de 6 à 8 microfarads pour l'entrée et de 4 à 6 microfarads pour la sortie.

Le transformateur d'alimentation possède un primaire branché sur le secteur à 110-130 volts ou 220-240 volts. Il importe de faire bien attention à la fréquence du courant. Des deux secondaires, l'un débite sous 4 volts un courant de 1 à 2 A. pour le chauffage en alternatif du filament de la valve, l'autre débite un courant redressé de 40 à 100 mA.

tiques, la manière dont se comportent les ondes, serions-nous obligés de nous rétracter et d'avouer qu'en pratique, elles sont loin de suivre les règles auxquelles les astreint la théorie ?

Le sol, l'atmosphère terrestre, les milieux dans lesquels se propagent les ondes sont loin de constituer des conducteurs parfaits, des diélectriques théoriques. En fait, on a toujours affaire à des conducteurs résistants, à des isolants plus ou moins conducteurs.

Si nous pouvons agir à notre guise sur les éléments constitutifs des stations d'émission et de réception,

résulte que la propagation des ondes est moins un phénomène « physique » au sens où nous l'entendons habituellement, qu'un véritable phénomène « météorologique » et aussi géographique, conditionné à chaque instant par l'état du sol, de l'atmosphère et du temps.

Influence du sol

Il est classique de considérer le sol comme un conducteur parfait. Or, cette hypothèse n'est vérifiée que pour les courants continus et téléphoniques, au plus pour les ondes longues. S'il s'agit d'ondes courtes, au contraire, le sol peut devenir

qu'au dessus de 830 mètres environ. Inversement, l'eau douce n'est très isolante que pour les ondes inférieures à 13 mètres, tandis que le sable sec ne l'est qu'au dessous de 33 mètres.

Pénétration des ondes

Le sol a une influence beaucoup plus considérable qu'on pourrait le croire sur la propagation des ondes. S'il est très conducteur, il absorbe les ondes très superficiellement et les réfléchit ou les reradie presque complètement. La transmission sur un tel sol a un bon rendement. L'intensité du champ est doublée par la réflexion, de même que, dans une salle dont les parois sont recouvertes de glaces, les lampes paraissent éclairer deux fois plus.

Dans un sol isolant, au contraire, les ondes pénètrent à une grande profondeur avant d'être absorbées. Mais les courants qu'elles induisent dans ces profondeurs sont arrêtés par la résistance du sol avant même de pouvoir engendrer des ondes réfléchies. Le champ de l'onde qui se propage au-dessus de ces terrains n'est pas renforcé, mais affaibli par l'amortissement.

On a vérifié que, sur une longueur d'onde de 1.600 m., la pénétration de l'onde est de 80 mètres dans un sol mauvais conducteur, tel que le sable, le grès, le calcaire, et de 2 mètres seulement dans un sol bon conducteur, tel que... l'eau de mer. Car ce n'est qu'un apparent paradoxe de dire que l'eau de mer est « la meilleure des terres » !

La pénétration dans le sol est en raison directe de la longueur d'onde et de la conductibilité. Aussi, les ondes longues peuvent-elles être reçues par les sous-marins en plongée, même à 10 mètres de la surface et à plus de 1.000 km. de la station d'émission.

La prise de terre

Dès les premiers temps de la radioélectricité, on a remarqué l'avantage évident qu'il y avait à installer les stations d'émission et de réception au bord de la mer, et à prendre pour « prise de terre », le sable humide du littoral. Les premières stations de T.S.F. de Marconi étaient placées sur des navires ou sur des plages, en particulier celles de Douvres et de Wimereux, qui transmettent, en 1899, le premier radiotélégramme à travers la Manche.

L'humidité du sol, en rapport étroit avec sa conductibilité, est une condition indispensable pour l'établissement d'une bonne prise de terre. La résistance de la « terre », qui correspond à une perte d'énergie, aussi bien à l'émission qu'à la réception, doit être réduite au minimum. En principe, il suffirait de pratiquer la prise de terre en enfouissant un piquet métallique dans un sol conducteur. Cette opération n'est qu'une simple prise de « potentiel zéro », totalement insuffisante en radioélectricité, surtout pour les stations d'émission. Si le sol n'est pas assez conducteur, c'est-à-dire pas assez humide, on le « métallise » en y enterrant des fils de cuivre, des treillis métalliques, des plaques de cuivre, de zinc, de tôle galvanisée, qu'on soude les uns aux autres pour obtenir un bon contact. On retient, en outre, l'humidité par un lit de mâchefer et de braise de boulanger. L'objet est de rendre la surface du sol éminemment conductrice et réfléchissante comme un miroir pour les ondes.

(A suivre)

dans ses deux enroulements donnant chacun 250 à 350 volts efficaces.

Pour obtenir toutes les tensions intermédiaires entre la tension anodique maximum (200 à 250 V.) et zéro, on place entre les bornes extrêmes un potentiomètre comportant un certain nombre de curseurs. En déplaçant convenablement ces curseurs, on peut prélever toutes les tensions continues nécessaires à l'alimentation anodique et aux polarisations négatives. Il suffit, pour obtenir des tensions négatives, de prendre pour zéro un point différent de l'extrémité négative du potentiomètre.

Voici, d'autre part, le schéma de montage d'un appareil de tension anodique monté avec redresseur orymental, c'est-à-dire cuivre-oxyde de cuivre (fig. 170), donnant environ 50 mA sous 300 volts de courant continu. Le secondaire du transformateur peut débiter 180 mA sous 200 volts. Un fusible est prévu pour 300 mA (lampe de poche). Les condensateurs C1, C2, C3, C4 sont de 4 microfarads ; C5, C6, C7, C8 de 2 microfarads isolés à 1.000 V.

La bobine de choc à fer est de 32 henrys. Chacune des résistances R1 et R2 est calculée de manière que sa valeur en ohms soit égale au quotient de la différence : 300 volts moins tension nécessaire en volts, par le courant nécessaire en ampères. Le rhéostat de la polarisation a une valeur maximum de 1.500 ohms.

Pour éviter les ronflements et les irrégularités de rendement, les alimentations des diverses tensions sont séparées électriquement, afin qu'il ne s'établisse, en basse fréquence aucun couplage parasite. Un écran sépare les circuits à courant ondulé des circuits à courant continu filtré. La polarisation fait l'objet d'un montage séparé. L'alimentation de la détectrice est assurée sous 80 volts après un double filtrage. Enfin, l'armature négative du redresseur est mise à la terre par l'intermédiaire d'un condensateur. Il est également recommandé de mettre à la terre les divers blindages.

CHAPITRE XVII

Les mystères physiques de la propagation des ondes

Après avoir examiné dans tous les détails et avec toute la précision que nous autorise l'absence de mathéma-

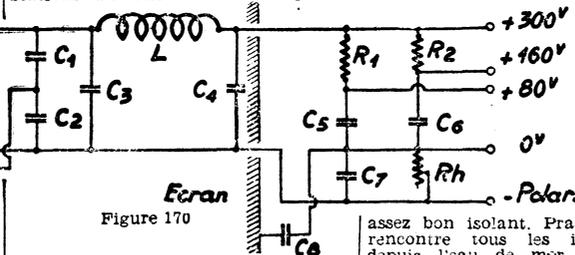


Figure 170

Il est un milieu sur lequel nous ne pouvons rien : c'est précisément celui où se propagent les ondes radioélectriques. Nous ne parlerons pas de l'éther, substratum théorique de la propagation, mais bien de l'atmosphère et du sol, qui sont la substance effective de ce phénomène. Il en

assez bon isolant. Pratiquement, on rencontre tous les intermédiaires, depuis l'eau de mer, qui présente un maximum de conductibilité, jusqu'au sable le plus sec, qui offre un maximum d'isolement.

On constate ce phénomène curieux que l'eau de mer n'est très conductrice que pour les ondes de plus de 130 mètres de longueur d'onde, tandis que la terre humide ne l'est

Matériel de Sonorisation

**MICROPHONES
HAUT-PARLEURS
AMPLIFICATEURS
FICHES ET ACCESSOIRES**

SIGMA

SIGMA-JACOBS A

58, Faubourg POISSONNIERE · PARIS (10^e) · PRO 82-42

Nouveaux tubes électroniques pour ondes ultra-courtes

DEPUIS la guerre, la technique des tubes d'émission et de réception pour ondes ultra-courtes s'est considérablement développée. Bien que la France n'ait pas été l'initiatrice dans ce domaine, les recherches qui ont été effectuées dans nos laboratoires ne sont pas négligeables. La technique française n'est, sous ce rapport, pas aussi en retard qu'on l'a dit. Et la preuve en est que les techniciens étrangers s'intéressent fort aux conceptions et aux réalisations françaises. Telle est l'opinion réconfortante de M. F. Warnecke, chef du Laboratoire de recherches « Tubes électroniques » de la Compagnie générale de T.S.F. Opinion dument étayée, d'ailleurs, par les observations qu'il a pu faire au cours de missions effectuées l'an dernier en Grande-Bretagne et cette année aux Etats-Unis

sortie. Les couplages à très haute fréquence avec les circuits d'entrée et de sortie sont effectués au moyen de boucles.

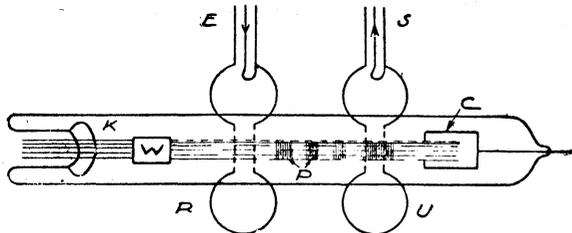


Fig. 1. — Coupe d'un klystron classique : K, cathode ; W, canon à électrons ; C, collecteur d'électrons ; R, rassembleur ; P, paquets d'électrons ; U, rhumbatron utilisateur ; E, entrée (puissance modulante) ; S, sortie (puissance modulée).

Le resnatron se distingue du klystron ordinaire en ce qu'il

possède quatre électrodes (fig. 2 et 3) : une cathode K, une grille de commande Gc, une grille-écran Ge et une anode A. Ce tube peut fonctionner en régime permanent sur une fréquence de 350 à 650 MHz, et débiter, dans ces conditions, une puissance qui peut atteindre 40 kW et plus, avec un rendement de l'ordre de 70 %. La grille de commande est pratiquement mise à la terre. Elle est associée à la cathode dans la cavité d'entrée, tandis que la grille écran et l'anode sont groupées dans la cavité de sortie. Le resnatron est caractérisé par le fait que c'est une tétrode dans laquelle l'espace compris entre la grille de commande et la grille écran est exempt de champ à haute fréquence.

C'est là une des raisons de sa supériorité sur les tubes conventionnels.

Réalisé par Westinghouse, le resnatron peut recevoir diverses utilisations. Il peut fonctionner en amplificateur inversé, c'est-à-dire avec excitation par la cathode, l'énergie étant récupérée dans le circuit de sortie. L'emploi du faisceau dirigé permet un bon échange d'énergie. Le rendement est amélioré, du fait que les isolateurs sont placés en dehors du champ à haute fréquence intense, disposition qui n'est généralement pas observée dans les autres tubes.

Le resnatron a trouvé son utilisation en télévision, pour le chauffage diélectrique, pour le radar (tout au moins pendant la guerre, avant le magnétron). Il peut fonctionner sur ondes décimétriques $\lambda = 10$ à $\lambda = 20$ cm, mais avec un mauvais rendement. Signalons, par contre, que dès 1942, M. F. Warnecke réalisait un tube à modulation de vitesse donnant une puissance de 1 kW en régime permanent sur la longueur d'onde $\lambda = 8$ cm.

TUBES A MODULATION DE VITESSE A EMISSION SECONDAIRE

Il s'agit de nouvelles conceptions américaines, récemment développées par Westinghouse.

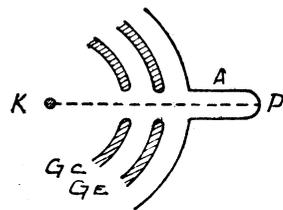


Fig. 3. — Disposition des électrodes dans le resnatron : K, cathode ; Gc, grille de commande ; Ge, grille écran ; A, anode ; P, piège à électrons secondaires.

Ces tubes, qui peuvent développer une puissance de 5 à 30 W, ne comportent qu'une seule cavité résonnante, ce en quoi ils diffèrent du klystron, qui en possède deux. En moyenne, ils développent une puissance de 10 à 15 W sur $\lambda = 10$ cm. Les électrons primaires du faisceau axial bombardent en paquets la cible positive. Les électrons secondaires sont recueillis extérieurement au faisceau, le circuit primaire et le circuit secondaire étant séparés.

Cette disposition, qui se recommande par sa focalisation plus aisée, a fait l'objet d'un perfectionnement de la Compagnie générale de T. S. F., grâce au

ETS V^{VE} EUGÈNE BEAUSOLEIL

2, Rue de Rivoli, PARIS-4^e • Métro : SAINT-PAUL
Téléphone : ARCHIVES 05-81 C. C. Postaux 1807-40

MONTEZ VOUS-MÊME VOTRE POSTE DE GRANDE CLASSE !...

AVEC LE MATERIEL DES PLUS GRANDES MARQUES FRANÇAISES DE LA RADIO, NOUS VOUS OFFRONS TROIS REALISATIONS ETUDIÉES ET PRÉPARÉES AVEC LE PLUS GRAND SOIN

- 6 LAMPES, ALTERNATIF, 3 GAMMES. 6E8, 6M7, 6H8, 6V6, 6AF7, 5Y3 — Transfo alimentation — Condensateurs électrochimiques — Bobinage M.F. — Potentiomètre — Grand cadran de luxe avec C.V. — Lampes — Ebénisterie découpée (58x30x25) noyer verni au tampon avec grille décorative — HP 21 cm. (SEM) — Soudure — Découpage — Schéma et toutes les pièces pour faire le montage **3.495**
- 5 LAMPES, ALTERNATIF ou T.C., 3 GAMMES, modèle moyen — 6E8, 6M7, 6H8, 6V6, 5Y3 ou 6E8, 6M7, 6H8, 25L6 et 25Z6 — Présentation très moderne avec un cadran horizontal — H.P. 17 cm. — Ebénisterie de luxe découpée (30x19x17) avec grille décorative — Même matériel que ci-dessus **6.785**
- 5 LAMPES T.C., PORTATIF, 3 GAMMES, 6E8, 6M7, 6H8, 25L6, 25Z6 — H.P. 12 cm. aim. perm. — Ebénisterie noyer verni (43x30x25) découpée pour le montage avec sa grille décorative — Livrée avec schéma et l'ensemble de toutes pièces détachées pour le montage **5.350**

Nous pouvons également livrer les pièces détachées séparément sur demande.

LE PLUS GRAND CHOIX DE LAMPES

(100 MODELES DIFFERENTS)

- BOBINAGES ●
- BLOC D'ACCORD : OC. - PO. - GO. **300**
- BLOC BRUNET : 3 gammes avec les 2 MF. **776**
- BLOC BRUNET : 4 gammes avec les 2 MF. **1.207**
- BLOCS : ARTEX ET OMEGA. 3 gammes avec les 2 MF. **815**
- BOBINAGES POUR HETERODYNE PROFESSIONNEL :
- HF 6 **1.194**
- BF 3 **1.045**
- BLOC SUPERSONIC - GRAND LUXE : 3 gammes avec 2 MF. **1.216**
- BLOC 8 gammes avec CV, Cadran de luxe et 2 MF. **4.869** etc., etc...
- POTENTIOMETRES BOBINES : 500 - 1.000 - 2.000 - 5.000 - 10.000 - 20.000 - 50.000 ohms — Prix intéressant suivant valeur —
- ENSEMBLE. Ebénisterie de luxe (55 x 30 x 25) découpée, avec sa grille décorative, châssis, cadran et CV. **2.295**
- FIL méplat cuivre 2 x 16/10, isolément caoutchouc, gainé toile, le mètre **20**
- CHASSIS, TRANSFOS, POTENTIOMETRES, CHIMIQUES, CADRANS, C.V., TOUS APPAREILS DE MESURES, TOURNE-DISQUES, PICK-UP, SURVOLTEURS, DEVOLTEURS ETC., ETC., ETC.

Catalogue de 16 pages contre 10 francs en timbres Expédition immédiate contre mandat à la commande.

PUBL. RAPPY

RESNATRONS

Le resnatron est une tétrode à faisceaux dirigés combinés à des cavités résonnantes. Il dérive du klystron classique, que nous rappelons pour mémoire sur la figure 1. On connaît le principe du klystron ou tube à modulation de vitesse, qui consiste à émettre par cathode un faisceau d'électrons, puis à moduler en vitesse et en densité ce faisceau pour y faire apparaître des paquets d'électrons, lesquels réagissent inductivement sur le collecteur de

quel les électrons primaires et les électrons secondaires ont des trajets et des passages différents. Les propriétés de ce nouveau tube se rapprochent alors davantage de celles du klystron à deux cavités.

PRIONOTRON

Les tubes à modulation de vitesse trouvent leur raison

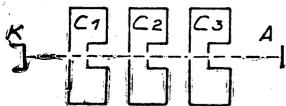


Fig. 4. — Tube à modulation de vitesse à trois cavités : C1, C2, C3. La cavité C2 est légèrement désaccordée par rapport aux deux autres.

d'être dans la nécessité d'améliorer le rendement aux très hautes fréquences. Cette amélioration est précisément obtenue par le groupement des électrons par paquets. Le rassembleur est traversé par un faisceau déjà modulé en densité. Le tube fonctionne en classe C et possède, de ce fait, un rendement élevé, qu'on peut améliorer, grâce à une modulation de vitesse non sinusoïdale. A cet effet, les Américains (Sperry Gyroscope Co) ont réalisé un tube « en cascade » à trois cavités résonnantes (fig. 4). Le faisceau électronique traverse successivement les trois cavités.

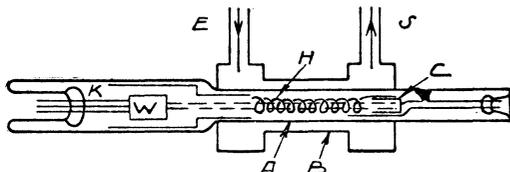


Fig. 5. — Tube à ondes progressives : E, entrée; S, sortie; H, Hélice conductrice entourant le faisceau électronique ; A, ampoule en verre ; B, blindage et dispositif d'adaptation.

La seconde est désaccordée légèrement par rapport aux deux autres, pour obtenir une phase convenable du 2^e harmonique.

En France, R. Warnecke a proposé, dès 1942, un tube analogue, qui a été baptisé **prionotron**. Ce tube, qui paraît être plus perfectionné que l'américain, comporte l'adjonction d'une modulation de vitesse sur fréquence double de celle du rassembleur et du collecteur. On fait apparaître, dans la tension de commande, une série d'harmoniques donnant un groupement électronique supérieur, grâce à l'utilisation de rassembleurs supplémentaires.

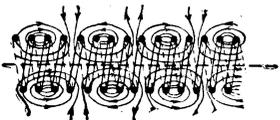


Fig. 6. — Répartition du champ le long de l'hélice du tube à ondes progressives. L'hélice est figurée en coupe axiale.

Le choix de l'harmonique 2 au lieu de l'onde sinusoïdale, permet d'augmenter le rendement de 58 à 74 % environ.

Il est encore possible de combiner le prionotron avec un procédé consistant à mettre en œuvre plusieurs faisceaux ca-

thodiques, traversant une cavité qui oscille sur une fréquence plus élevée que la fondamentale. A égalité de longueur d'onde, on parvient ainsi à augmenter la puissance. Grâce à ces procédés, on bénéficie de tous les avantages des tubes à modulation de vitesse, sans avoir à subir l'inconvénient des faibles rendements (20 % de rendement total pour les klystrons)

TUBE AMPLIFICATEUR A ONDES PROGRESSIVES

De tous les tubes pour ondes ultra-courtes, c'est le plus ré-

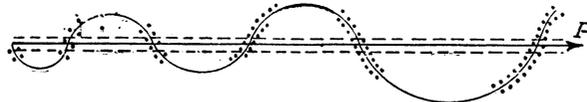


Fig. 7. — Groupements des électrons et répartition des potentiels le long de l'hélice : P, sens de la propagation.

cent et celui sur lequel on fonde les plus grands espoirs, parce qu'il possède des performances remarquables dues à l'application d'une technique nouvelle et tant soit peu révolutionnaire.

Ce tube, mis au point par le Dr Pierre aux Laboratoires de la Bell Telephone, est dénommé aux Etats-Unis **Traveling Wave Tube**. Ce n'est pas un tube à modulation de vitesse. A la fréquence de 3.600 MHz ($\lambda = 8$ cm), il développe une puissance de 200 mW et donne un gain d'amplification de 20

la le point capital. Une largeur de 800 MHz offre la possibilité de transmettre **simultanément**, soit plusieurs dizaines de programmes de télévision, soit 1.000 canaux de téléphonie multiple, soit des millions de voies télégraphiques !

Il semble bien — tel est l'avis de M. Warnecke — qu'on se trouve là devant une étape importante de la technique des ondes ultra-courtes, réalisant l'amplification à faible niveau et à grand gain (25 db), une **grande largeur de bande**. C'est

la le point capital. Une largeur de 800 MHz offre la possibilité de transmettre **simultanément**, soit plusieurs dizaines de programmes de télévision, soit 1.000 canaux de téléphonie multiple, soit des millions de voies télégraphiques !

Le tube à ondes progressives peut-il aussi fonctionner en générateur d'oscillations? Des recherches sont faites actuellement dans ce sens. Il serait intéressant de trouver ainsi le moyen de supprimer les limitations des klystrons, dues surtout au fait que le temps de transit dans le champ à haute fréquence réduit les transferts d'énergie. La suppression du champ stationnaire permet la transformation complète de l'énergie cinétique des électrons en énergie à haute fréquence. L'inconvénient majeur des klystrons est la nécessité de limiter le diamètre du faisceau électronique, pour obtenir une impédance shunt élevée. Cette condition entraîne une limitation corrélative de la puissance.

Par contre, les amplificateurs à ondes progressives présentent une grande simplicité de construction et de fonctionnement. Enfin, la largeur de la bande passante n'est limitée que par les systèmes d'adaptation d'entrée et de sortie.

Tels sont, dans leurs grandes lignes, les progrès récents réalisés dans la technique des tubes pour ondes ultra-courtes. S'ils ne sont pas définitifs, du moins ouvrent-ils les plus belles perspectives pour un développement rapide des applications des hyperfréquences.

Major WATTS

La radio à l'honneur

WARIN (André-Robert), sergent, groupe de transport 1/34 « Béarn » ; sous-officier radio de premier ordre, alliant à des qualités professionnelles remarquables un courage et un mépris du danger exemplaires. S'était déjà distingué durant la campagne de Tunisie et la campagne de France, effectuant treize missions de guerre. Désigné pour l'Extrême-Orient, a largement contribué par des parachutages de vivres et matériel, au soutien des troupes engagées à terre, méritant l'estime de ses camarades de combat.

Pendant UN MOIS
seulement...

DYNAMIQUES

Grande Marque

à AIMANT PERMANENT :

12 cm. .. 360 frs

17 cm. .. 375 frs

21 cm. .. 540 frs

24 cm. .. 690 frs

à EXCITATION :

12 cm. .. 495 frs

17 cm. .. 510 frs

21 cm. .. 600 frs

24 cm. .. 735 frs

Prix spéciaux
par quantités

RADIO.M.J.

19, rue Claude-Bernard
PARIS (5^e)

6, rue Beaugrenelle
PARIS (15^e)

SERVICE
PROVINCE :

19, rue Claude-Bernard
PARIS (5^e)

C.C.P. PARIS 1532-67

PUBL. RAPY

RECTA

MALLETTE ELECTROPHONE

Comporte : tourne-disques (Ragot), un HP 24 cm. démontable et un ampli (Notice).
avec ampli 6 w. 5 15.450
avec ampli 12 w. 17.250
-d- avec mélang. et préampli.
Prix 19.750

AMPLIS :
8 watts sans HP 7.940
15 watts sans HP 11.600
le même avec HP 14.500
19 watts sans HP 15.900
30 watts avec HP 28 cm. 25.900
DIRECT. SON. PAVIL. 1.760

RECTA
BLOC ET 2 M. F.
PO. GO. OC GDE MARQUE, Bloc et 2 petit MF 660
PO. GO. OC. Très grande marque avec grand MF. SCHEMAS. 730
Le même avec bloc en carter blindé 890
SELF de CHOC, Ext. 100 kc. 36

SURVOLTEUR - DEVOLTEUR
PREMIERE QUALITE - REGLABLE
AVEC VOLTMETRE (1 AMPERE) 110 ou 220 V
: 1.295

ACHETEZ ! ACHETEZ !..

LAMPES :

Premier choix - GARANTIES neuves !!!
Par unité : Dans les jeux
6E8 295 de 5 tubes : on peut rem-
6K7 235 placer les 25L6
6Q7 235 et 25Z6 par :
25L6 255 Par 3 jeux : 6F6, 6V6 ou
25Z6 275 5Y3

D'autres lampes au nouveau tarif :
6H8 : 280. - /6F6 : 260. - /6J7 : 260. - /6L6 :
440. - /6M7 : 200. - /6V6 : 240. - /5Y3 :
156. - /GB : 195. - Etc. Etc. 2B7 : 320. -
/80 : 170. - /78 : 260. - /25Z5 : 300. - Etc.
Etc. 42, 77, 58, 6C5, 5Z3, Etc., Etc.
LAMPES ROUGES Anc. tarif avec remise 15 %
par quantité de 12 pièces. QUANTITE LIMITEE !

CONDENSATEURS :
Fixes au papier 1500 volts : de
5.000 à 25.000 au cours. 50.000 cm.
14.50 ; par 25 : 12.50 ; 0,1 mfd :
16.50 ; par 25 : 15 ; 0,5 mfd 750
12 : par 25 : 15 ; 10 mfd 50 v. :
18 : par 25 : 15 ; 25 mfd 50 v. :
21 : par 25 : 17.

FIL CUIVRE ROUGE
CABLE 12/10* (moulure) par 100
m. Le mètre 8.25
Fil souple blanc 2 conducteurs en
2x7/10* roul. le 100 m. Le mètre.
Prix 11.70
2x9/10* le mètre. 19
En rouleau 25 m. 15.90
Câble rigide sous gaine 2x16/10*
en rouleau de 25 m. Le mètre.
Prix 22
Fil 10/10* sous caoutch. en rou-
leau de 25 m. Le mètre.. 5.50

ENVOYEZ VOS H. P. ET TRANS-
FOS DEFECTUEUX. NOUS LES
REPARERONS ET RENDRONS
COMME NEUFS !!!

3 MINUTES **3 GARES**
BRISTOL **RECTA** AUSTRIE
SOCIETE
DIRECTEUR G. PETRIK
37, LEDRU ROLLIN, PARIS Tél. 510.47.47

Quelques INFORMATIONS

F8AT rappelle aux OM's de la 19° section du R.E.F. que les réunions mensuelles ont lieu pour l'Indre-et-Loire le dernier dimanche de chaque mois, au Café de l'Univers, à Tours, de 10 heures à 12 heures.
Une sous-section vient d'être créée dans la région sarthoise. Réunion le quatrième samedi de chaque mois, à 14 heures, au Q.R.A. du délégué de section : Bonnassies, F3XD, 6, rue du Jardin-des-Plantes, Le Mans.

TOUS NOS ARTICLES
sont
IMPECCABLES-GARANTIS
NEUFS
Ni lot - Ni fin de série

TRANSFOS
CUIVRE - PREMIERE QUALITE
DIMENSIONS STANDARD
IMPECCABLES - NEUFS
6V3 - 75 MILLIS - 110 à 240V
PAR 12 : 490
PAR 6 : 520 - PAR 4 : 540
PAR 2 : 560
PAR UNITE : 580
QUANTITE LIMITEE

TOURNE-DISQUE ET PICK-UP
Châssis bloc, alternatif 110 à 220 V, avec arrêt autom., bras pick-up, grand plateau 30 cm., démarrage automatique. Robuste et silencieux complet : 4.950. - Monté dans une jolie mallette prêt à transporter : 5.890. - BRAS DE PICK-UP MAGNETIQUE EXTRA 860
MOTEUR ALTERNATIF 110-220 V AVEC PLATEAU 30 cm. GARANTI UN AN (avec BULLETIN DE GARANTIE) 2.690

NOS GRANDS SUCCES !!!
EBENISTERIES VERNIES AU TAMPON
Non découpées. Très soignées. Bords arrondis en haut et en bas
BABY-LUX : 27x15x19 gainée-couleur av cache doré 640
JUNIOR : 34x19x20 droite (util. pr. poste moy.) 795
REXO : 44x19x23 droite (util. pr. poste gr. moy.) 975
GRAND SUPER : 55x26x30 droite ou inclinée 1290
TIROIR PICK-UP SUPERBE 2290
MEUBLE combiné pour poste et pick-up : 54x36x43 4290
CACHE COMPLET POUR CADRAN ET H.P. (Doré-Nickelé).
JUNIOR (cadr. 12x10) 169 REXO (13x18) 220
GD. SUPER REGLABLE (en largeur, HT. Max. 19 cm.) 195
DOS de Poste : 15. - 26. - 35 et 45.

CADRANS
Très belle présentation :
Baby-Lux 7x10 av. C.V. 2x46. Le bloc complet 385
JUNIOR : 17x10 (or-blanc) 185
REXO : 13x18 (noir-rouge) 265
Dto : 13x18 (miroir) 385
Pour nos cadrans utilisez le C.V. 2x0,46, Gde marque 235

3 gammes + Œil (sauf Baby)
19x19 NOIR ET ROUGE .. 329
19x19 MIROIR I 395
20x17 MIROIR II inclinaison RE-
GLABLE A VOLONTE 475
18x14 AVEC LE FAMEUX Syst.
GYROSCOPIQUE 675
30x8 le même syst. Gyr. .. 725

DEMANDEZ-NOUS NOS BUL-
LETINS DE COMMANDE
SPECIAUX

EXPEDITIONS CONTRE
REMBOURSEMENT SAUF
LES GROS VOLUMES

RECTA

BOUTONS :
grand mod. LUXE brillant foncé
38 mm. : 14 ; par 25 : 13 ; et par
50 : 12. Avec cercle blanc, les
mêmes prix
Moyen 32 mm. : 11 ; par 25 : 10
Moyen blanc : 11 ; par 25 : 9.50
Petit « olive » : 11 ; par 25 : 9.50
Bouchons HP : 21. - Supp. 9
Voyant en couleur 30

HAUT-PARLEURS :

DOUBLE IMPEDANCE
(2000-5000 ou 5000-7000 ohms)
Aimant permanent : Excitations :
375 12 cm. 465
395 17 cm. 495
555 21 cm. 625
695 24 cm. 775
720 24 cm. PP. 795
2690 28 cm. PP. 2500
(Ces deux derniers en simple impédance)
REMISE SUPPLEMENTAIRE 5 % par série ou as-
ortiment de SIX PIECES.
- QUANTITE LIMITEE -

CONDENSATEURS
8 mfd : 500 V au ou carton : 89
2x8 : 500 V. au 139
50 mfd : 200 volts carton : 79 ;
par 12 : 75. 2x50 200V. ou
220V ALU : 160.
POTENTIOMETRES :
0,5 AV. INTER 85
PAR 25 79

FIL CUIVRE ROUGE
NOUS VOUS RECOMMANDONS
PARTICULIEREMENT NOTRE
FIL D'ANTENNE EXTERIEURE,
TRESSE EXTRA en rouleau entre
50 à 200 m. Le mètre 5.50
NOIX (MAILLO) p. antenne 6
Interieur très bel. couleur en rou-
leau de 100 m. Le mètre.. 3.50
Desc. ant. s. caout. en rouleau
25 mètres. Le mètre..... 9.50
Fil de câbl. amér. 7/10*. Le mètre
Prix 5.90
FIL BLINDÉ 1 cond. le m. 19.50
2 cond. le m. 33

RECTA *rite et bien*
RAPID
PROVINCE
COLONIES
TOUTES
PIECES
DÉTACHÉES
37, av. LEDRU-ROLLIN, Paris 12°

F3XY nous signale que la station F8 N S de Château-Landon (Seine-et-Marne) a été QRK sur 5 m, par F3 GA à Bourges (distance 100 km. environ) et à Plessis-Robinson, en cw. C'est un fort beau résultat.

L'indicatif F9FB vient d'être attribué à M. J. Labbé, dont le QRA est 18, rue Marcelin-Berthelot, à Colombes (Seine).
Émetteur 6C5 X tal ou Tritet - 6L6 doubleuse - RL12 P35 au PA - 45 watts input. Modulation écran 6S17 - 6C5 - 6F6 - Micro cristal
Antenne Hertz 20.55 m.

Depuis plus d'un mois, une station noire usurpe l'indicatif F9BC, dont le titulaire est notre camarade Jean Dugué, à Versailles.
F9BC officiel informe F9BC pirate que plainte a été déposée aux P.T.T. et le prie de cesser immédiatement de tels agissements. indignes d'un OM. Il tient des QSL à sa disposition.

F3LL vient de déposer une plainte auprès de l'administration des Télécommunications, pour usurpation de son indicatif.
Décidément, les noirs sont incorrigibles !

Notre camarade Lafont, de Montargis, vient de se voir attribuer l'indicatif F 9 GF. Que Monsieur le Percepteur ne confonde pas QSL et feuilles de contributions !

Presque tous les soirs, de 20 h. 15 à 20 h. 30 GMT., sur 59.00 ks/c X tal en télégraphie, CQ CQ de F8DP, après 20 h. 30, phonie sur 60 Mc/s. Input 15 watts abt, Xter 2 étages pilotés, antenne Zeppelin verticale de 2.44 m. Rcvr : Superhétérodyne 8 tubes spécialement conçu pour le 60 Mc/s QSL sera adressée à tous contre reports. TKS et bst 73.

Petit Dictionnaire DES TERMES DE RADIO

SEMI-CONDUCTEUR. — Corps dont la résistivité est intermédiaire entre celle d'un conducteur, et celle d'un isolant. (Angl. Semi conductible. — All. Halbleitfähigkeit).

SEMI-FERME. — Appareil dont aucune partie sous tension ou en mouvement n'est directement accessible, les ouvertures nécessaires à la ventilation étant constituées par des dispositifs à claire-voie. (Angl. Halfshut. — All. Halbgeschlossen).

SENDYTRON. — Tube redresseur japonais à cathode de mercure liquide dans lequel l'arc est amorcé par une électrode-sonde à haute tension (1938).

SENSIBILITE. — Caractéristique d'un récepteur définissant son aptitude à capter des ondes de faible intensité, qui est évaluée par la valeur à donner au signal d'entrée pour obtenir à la sortie un signal conventionnellement défini appelé « signal normal à la sortie », lorsque le récepteur est placé dans des conditions de fonctionnement définies (L.N.R.) On considère la sensibilité à limite d'audition, la sensibilité utilisable, la sensibilité absolue, la sensibilité relative. Les appareils de mesure présentent généralement sur leurs cadrans plusieurs échelles de sensibilité. (Angl. Sensitivity. — All. Empfindlichkeit).

SENTRON. — Type de tube japonais pour ondes courtes (Uda, Uchida et Sekimoto 1938).

SEPARATEUR. — Membrane isolante perforée séparant les plaques des accumulateurs électriques. — **ETAGE SEPARATEUR.** — Etage de liaison évitant les réactions mutuelles entre deux circuits et assurant leur indépendance réciproque. **POUVOIR SEPARATEUR.** — Voir pouvoir. (Angl. Separator. — All. Trenner).

SEPARATION. — SEPARATION DES EMISSIONS : Différence entre les fréquences porteuses de deux stations d'émission de fréquences voisines ce qui détermine le canal de fréquences d'une émission. (En moyenne 9 kHz pour les émissions de radiodiffusion) (Angl. Separation. — All. Sendungstrennung).

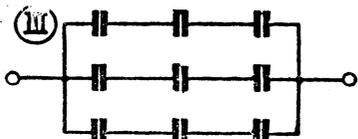
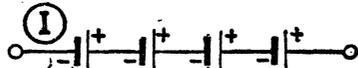
SERIE. — Mode de groupement d'éléments reliés de façon à être parcourus par le même courant. (Voir figure schémas I et II). — **MONTAGE SERIE-PARALLELE.** — Mode de groupement d'éléments dont certains sont reliés en série et d'autres en parallèle. Connexion en parallèle de divers éléments en série ou connexion en série de divers éléments en parallèle. (Voir schéma III). (Angl. Series, Seriesparallel. — All. Reihen Gruppenschaltung).

SERRE. — COUPLAGE SERRE Voir couplage. Couplage réalisé entre deux bobines tel que le coefficient de couplage soit élevé (forte induction mutuelle). (Angl. Close Coupling. — All. Feste Koppelung).

SERVOTRON. — Dispositif de commande électronique d'un moteur à vitesse variable.

SEUIL. — SEUIL D'AUDIBILITE Limite inférieure de la perception des sons par l'oreille. Au-dessous de cette limite, l'oreille n'est plus impressionnée. — **SEUIL DE LA DOULEUR.** Limite supérieure de la perception acoustique, au-dessus de laquelle l'impression sonore devient pénible. (Angl. Threshold. — All. Schmelze).

SHUNT. — Terme anglais synonyme de dérivation. Résistance montée en dérivation sur un appareil pour réduire l'intensité du courant qui le traverse. — **SHUNT MAGNETIQUE :** Pièce en fer doux



destinée à dériver une partie du flux de l'aimant ou de l'électroaimant d'un appareil de mesure pour régler l'action. On considère en particulier les bobines shunts, condensa-

teurs shunts, shunts résonnants, etc (Angl. Shunt. — All. Nebenschluss).

SHUNTE. — Qui est muni d'un shunt. — **CONDENSATEUR SHUNTE.** Condensateur aux bornes duquel est placée une résistance (Condensateur de détection, de polarisation, de découplage, etc.) (Angl. Shunted. — All. Nebenschluss...)

SIEMENS. — Unité de conductance du système pratique d'unités électriques, valant un ampère par volt. Nouvelle appellation du mho, (Angl. All Siemens).

SIFFLEMENTS. — Bruits musicaux perçus à la sortie du récepteur et qui sont dus à des interférences internes de la porteuse ou des harmoniques du signal à l'entrée avec les harmoniques des oscillations internes ou avec des courants parasites produits dans les étages changeurs de fréquence à partir du signal à l'entrée, en raison de la non-linéarité des caractéristiques des tubes électroniques (L.N.R.). — **SIFFLEMENTS INTERNES :** Bruits

musicaux produits par les courants résultant, en l'absence de signal à l'entrée, des interférences internes entre les oscillateurs auxiliaires contenus dans le récepteur ou entre leurs harmoniques (L.N.R.). (Angl. Whistling — All. Pfeifen).

SIGNAL. — **SIGNAL ELECTRIQUE :** Variation du courant électrique qui parcourt une voie de transmission, provoquée en vue d'une communication avec un correspondant. On considère le signal d'alarme (autoalarme), de détresse (S.O.S., Mayday), le signal horaire, le signal radiodiffusif, le signal de sécurité, le signal télégraphique, le signal d'urgence. Dans les récepteurs, le signal à l'entrée, le signal utile, le signal à la sortie. (Angl. Signal. — All. Zeichen).

SILENCE. — **ZONE DE SILENCE :** Région de l'espace dans laquelle une émission donnée ne peut être reçue normalement (Angl. Silent Zone. — All. Stillzone). — **LAMPE DE SILENCE :** Lampe servant à supprimer la réception pendant le réglage du récepteur, par bierage de la lampe d'attaque ou de la diode lorsque la tension sur la détectrice devient insuffisante. (Angl. Silent Valve — All. Stillröhre).

SILENCIFUX. — REGLAGE SILENCIFUX : Voir réglage. (Angl. Silencer — All. Geräuschlos).

SIPHON. — **SIPHON RECORDER** (terme anglais) Enregistreur de signaux Morse dans lequel la palette magnétique est remplacée par un siphon encreur appuyant sur une bande de papier pour y inscrire les « points » et « traits » sous forme de signaux ondulés (Angl. Siphon Recorder. — All. Hebelreiber).

SKIATRON. — Tube cathodique à concentration et déflexion magnétiques dans lequel l'image apparaît en lignes sombres qui se détachent sur le fond lumineux de l'écran, du fait que la lumière d'une source extérieure, réfléchie par l'écran, est absorbée partiellement aux endroits où sa coloration est altérée.

SILICONE. — Substance isolante polymérisée, obtenue par substitution d'atomes de silicium à une partie des atomes de carbone constituant les hydrocarbures. (Angl. Silicon).

SILIONNE. — Soie de verre utilisée pour l'isolement.

SOL. — **TELEGRAPHIE PAR LE SOL (T.P.S.)** Système de communication utilisant la conductivité du sol entre un poste émetteur et un poste récepteur situés à faible distance l'un de l'autre. (Angl. Ground Telegraph. — All. Erdtelegraphie).

SOLENOIDE. — Bobine cylindrique dont toutes les spires sont supposées orthogonales à l'axe et placées à distance égale entre elles. En pratique, bobine cylindrique enroulée selon une hélice de faible pas (Angl. All. Solenoid).

SON. — Vibration acoustique. Perturbation ou radiation mécanique dans un milieu élastique de caractère tel qu'elle soit susceptible d'exciter le sens de l'ouïe. Voir ultrason, infrason. — **INTENSITE DE SON.** Quotient du carré de la pression acoustique efficace au point considéré par la résistance caractéristique conventionnelle. On considère les contrastes de son, la dynamique du son, l'enregistrement du son, les expresseurs de son, la prise de son. (Angl. Sound. All. Ton).



INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE
11, RUE CHALGRIN A PARIS (XVI^e)

POUR LA BELGIQUE, S'ADRESSER
I.P.P. 33, rue VANDERMAELEN à BRUXELLES - MOLENBEECK

TELEPHONIE et RADIOTELEPHONIE A COURTE DISTANCE

Suite et fin : Voir N. 790, 791 et 792

§ 6. — Radiotéléphonie duplex
Nous avons dit que les transceivers permettent la radiotéléphonie en « alternat », c'est-à-dire émission et réception tour à tour, suivant la position E ou R d'un inverseur généralement multiple. Mais il est facile de réaliser de la radiotéléphonie duplex, c'est-à-dire pouvoir parler en même temps que l'on écoute son correspondant.

Il suffit simplement que chaque opérateur possède en même temps émetteur et récepteur séparés en fonctionnement. Les deux émetteurs travaillent sur des longueurs d'onde assez éloignées l'une de l'autre, afin d'éviter le blocage du récepteur situé dans le voisinage immédiat. Le récepteur de l'un des correspondants est naturellement accordé sur la fréquence de l'émetteur de l'autre, et la conversation s'écoule comme au téléphone ordinaire.

La figure 14 donne les schémas du petit émetteur et du petit récepteur pouvant équiper chaque station.

En A, nous avons un tube 6C5 monté en oscillateur Colpitts. Les selfs L1 et L2 ont chacune 4 tours en fil 16/10 cuivre bobinés sur air, diamètre 12 mm (écartement entre spires égal au diamètre du fil). L3, self de couplage d'antenne, mêmes caractéristiques, mais 2 tours seulement. Le condensateur variable CV de 15 picofarads est commandé par un long prolongateur d'axe isolant, afin d'éviter l'effet de l'approche de la main. (Valeurs pour bande 58 Mc/s).

C1, ajustable de 100 pF, doit avoir un diélectrique mica « puissant », en raison de la forte tension HF à ses bornes.

Tr 1 est le transfo d'adaptation du micro charbon utilisé (environ rapport 1/30). Enfin SF

est une petite self à fer d'une inductance de 30 henrys environ. Le schéma du récepteur est donné en B; il utilise une 1H4 triode. L'1 comporte 6 tours de fil 16/10 de mm, enroulés sur air, diamètre 16 mm, prise au centre (écartement entre spires égal au diamètre du fil).

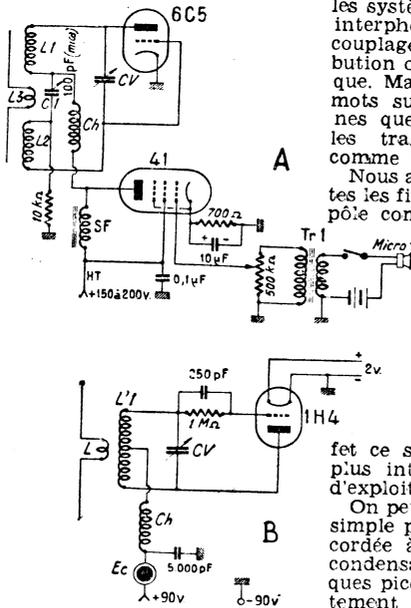


Figure 14. — Montage émetteur récepteur pour radiotéléphonie duplex.

avec CV de 15 pF, également commandé par un prolongateur d'axe isolant.

L, self d'antenne, est constituée par 2 tours de même fil et même diamètre sur air.

Le casque EC, a une résistance de 4.000Ω. Enfin, les selfs de choc CH pour l'émetteur, comme pour le récepteur, sont constituées par 50 tours de fil 20/100, deux couches soie sur un petit mandrin de celluloid par exemple, de 6 mm de diamètre.

On peut d'ailleurs, tout aussi bien, réaliser des groupes émetteurs-récepteurs plus importants, voire même pilotés, en utilisant un plus grand nombre de tubes, dont certains dits de « puissance ».

§ 7. — Aériens
Nous ne reviendrons pas sur les systèmes de couplage HF des interphones à onde porteuse — couplage sur le réseau de distribution ou sur un fil porteur unique. Mais nous dirons quelques mots sur les systèmes d'antennes que l'on peut utiliser avec les transceivers à l'émission comme à la réception.

Nous avons représenté sur toutes les figures, le schéma d'un dipôle comme aérien. C'est en ef-

fect où amélioration de l'émission et de la réception. Le réglage des tiges est d'une exécution plus facile durant la réception.

Notons enfin, qu'un rendement amélioré est parfois obtenu, non pas avec les deux tiges dans le prolongement l'une de l'autre, mais en plaçant l'une des tiges horizontalement (soit perpendiculaire à l'autre). Le rayonnement ou la réception sont alors effectués par antenne et contre-poids.

Un tel aérien alimenté directement sans feeder et placé à même le coffret, autorise des déplacements rapides et faciles; mais cependant, tout autre système d'antenne spéciale UHF peut être essayé et utilisé.

CONCLUSION

Avant tout autre chose, il va sans dire que n'importe quel montage de radiotéléphonie mettant en œuvre une « onde porteuse », nécessite une autorisation spéciale de l'Administration des P.T.T., puisqu'en fin de compte, il y a « émission ».

D'autre part, l'amateur ne devra pas songer à réaliser des transceivers sur les bandes autres que celles dites UHF, car de tels montages ne réalisent pas des émetteurs pilotés. Or l'Administration admet des auto-oscillateurs de ce genre (faible puissance), uniquement dans ces bandes, avec réserve, cependant de modifier cette façon de faire, vu le nombre de plus en plus important d'amateurs sur les bandes d'ondes ultra-courtes.

N'oublions pas aussi de signaler que l'emploi de transceivers est à déconseiller dans un réseau comportant beaucoup d'amateurs (grandes agglomérations, par exemple). En effet, dans la position « réception », l'appareil fonctionne en sur-réaction, et de ce fait, rayonne l'énergie HF. Il en résulte donc d'importants brouillages — et ces derniers sont toujours trop nombreux !

Néanmoins, ces montages permettent d'intéressants essais sur UHF pour une dépense relativement faible. En réalisant des connexions haute fréquence très courtes, sans angle vif, avec un gros fil de cuivre non oxydé (2 à 16/10 de mm. et, si possible, argenté), et en utilisant des capacités au mica le plus possible, ou mieux à air, on peut espérer facilement des liaisons de 30 à 40 km., si l'un des postes est placé en un point suffisamment élevé ou bien dégagé.

Roger A. RAFFIN-ROANNE.

Servic 2 d'abonnements

Les abonnements ne peuvent être mis en service qu'après réception du versement.

Tous les numéros antérieurs seront fournis sur demande accompagnée de 10 fr par exemplaire.

TOUT LE MATERIEL 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

Les HYPERFRÉQUENCES et leurs APPLICATIONS

LES hyperfréquences ont fait récemment, à la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale, l'objet d'un exposé d'ensemble extrêmement intéressant, par M. Goudet, directeur de ce département au Centre national d'études des Télécommunications.

Il s'agit, en fait, des ondes centimétriques, qui s'étendent, en longueur d'onde de 10 cm. à 1 cm. et en fréquences de 3.000 à 30.000 mégahertz. Dès avant la guerre, elles avaient fait l'objet de recherches approfondies dans divers pays et notamment en France. Mais c'est pendant la guerre surtout qu'elles ont été développées pratiquement, pour la mise au point des systèmes de détection électromagnétiques, appelés radars. En 1939, il n'existait que des radars sur ondes métriques.. C'est d'abord aux Anglais qu'on doit le développement du radar sur ondes centimétriques. En ce domaine, les Allemands qui avaient porté tous leurs efforts sur l'onde de 50 cm., se sont trompés et se sont laissés surclasser.

INTERET DES ONDES ULTRA-COURTES POUR LES LARGES BANDES PASSANTES

Lorsqu'on se contentait de passer les signaux de l'alphabet Morse, la bande passante de chaque transmission était très faible, à peine quelques hertz pour la télégraphie manuelle. Avec la télégraphie à grande vitesse, la largeur de bande s'est accrue jusqu'à quelques centaines de hertz. La téléphonie, avec sa modulation de quelques 200 à 3.000 hertz, a exigé une bande passante de quelques milliers de hertz. La radiodiffusion, lorsqu'elle trans-

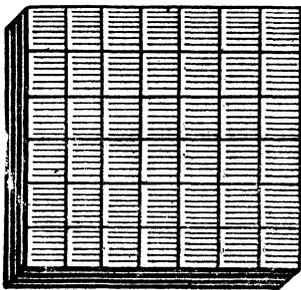


Fig. 1. — Aspect d'une lentille électromagnétique, montrant son cloisonnement de parois métalliques.

met la musique, exige, pour une reproduction fidèle, environ 15.000 hertz. La télévision est encore plus gourmande. En noir, elle demande 4 mégahertz; en couleurs, jusqu'à 10 mégahertz. Quant à la télévision à haute définition, donnant une image de 1.000 lignes et plus, elle impose une bande passante

de 17 mégahertz. De même, la téléphonie multiple, transmettant simultanément des centaines de voies de communication, requiert des largeurs de bandes comparables.

Or, plus la bande passante est large, plus la fréquence de l'onde porteuse doit être élevée, de manière à conserver entre les deux un rapport optimum de 1/50^e environ. Ainsi donc, pour la télévision à haute définition, cela conduit à une porteuse de 8.000 MHz environ. Constatons que l'ensemble de toutes les fréquences disponibles au-dessus de 10 cm. de longueur d'onde et jusqu'aux plus grandes ondes n'offre qu'une bande de 3.000 MHz ! Fort heureusement, on dispose de 27.000 MHz pour les seules ondes centimétriques, s'étendant de 1 à 10 cm. de longueur d'onde. Ce qui explique la nécessité où l'on se trouve de des-

aussi des miroirs paraboliques jumelés, pour émission et réception. L'ouverture du faisceau est de l'ordre de 14° dans le plan horizontal et de 11° dans le plan vertical.

LENTILLES

ELECTROMAGNETIQUES

De même qu'on concentre les faisceaux lumineux au moyen de lentilles de verre, on arrive à focaliser les ondes hertziennes centimétriques au moyen de lentilles électromagnétiques, constituées par un cloisonnement métallique de l'ouverture du cornet, réglant la mise en phase des ondes dans le plan de l'ouverture (fig. 1). On obtient ainsi un gain de 12.000 environ avec une concentration dans un angle d'ouverture de moins de 2°, c'est-à-dire pratiquement sur l'axe même du système.

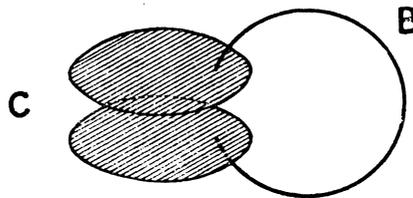


Fig. 2. — Circuit oscillant élémentaire à constantes localisées : B, boucle ou bobine ; C, condensateur.

prendre à ces ondes pour obtenir une communication à information détaillée.

CONCENTRATION

Ondes quasi optiques, les hyperfréquences se prêtent admirablement à la concentration de la puissance en faisceaux et à la projection directive. La diminution de la longueur d'onde permet de réduire l'encombrement des projecteurs et de tout le matériel. Cette focalisation conduit à des effets directs plus intenses, qui sont recherchés pour les liaisons de point à point. Finalement, on gagne donc en poids, en encombrement des appareils, en prix de revient, en puissance et aussi en encombrement de l'éther et en secret des communications.

DISPOSITIFS DE RADIATION

Aux antennes, on a substitué les cornets, qui forment l'épanouissement naturel des guides d'ondes. Ainsi, un cornet pour irradier l'onde de 10 cm., possède une ouverture de section rectangulaire de 60 cm. x 70 cm. et présente un gain directif de 3.000, rapport de la puissance concentrée dans l'angle solide du faisceau à celle qui serait diffusée par un aérien omnidirectionnel.

Pratiquement, on utilise

sans perturbations, sur de larges bandes, au moyen d'aériens directs.

GENERATION DES HYPERFREQUENCES

Pour la production des hyperfréquences, on s'est heurté à des difficultés considérables. Cependant, aux débuts de la radio, en 1887, Hertz émettait déjà sur ondes de 60 cm. Il est vrai qu'elles étaient amorties. C'est en 1920, que Barkhausen mit en évidence les ondes centimétriques entretenues. Dès 1930, la liaison Calais-Douvres était assurée sur 17 cm. En 1935, Normandie était muni d'un détecteur d'obstacles fonctionnant sur 16 cm. Malheureusement, les tubes classiques ne peuvent mettre en jeu sur ces hyperfréquences, que des puissances très faibles. Dans la triode oscillatrice classique, tandis que la polarisation anodique tend à accélérer le mouvement des électrons, le champ alternatif dans l'espace grille-plaque tend à les freiner. L'énergie cinétique perdue par les électrons sert à entretenir l'énergie oscillatrice. Pour accélérer les oscillations dans le circuit oscillant, il y a intérêt à concentrer les électrons par paquets, puis à les accélérer par un champ continu plus intense.

D'autre part, le temps de transit des électrons dans le tube doit être pris en considération, parce qu'il est égal à 1 période environ, temps pendant lequel un électron parcourt 3 mm. Il faut donc réduire le temps de transit à une valeur beaucoup plus petite que la période du circuit, et réduire aussi l'amortissement. On y parvient en donnant aux circuits oscillants une forme plus rationnelle. La figure 2 représente le circuit le plus simple, constitué par une capacité C et une boucle B. Si l'on fait tourner ce circuit autour de l'axe du condensateur, on obtient le tore, dont la section est représentée en fig. 3. La cavité toroïdale à constantes réparties a beaucoup moins de résistance et une surtension beaucoup

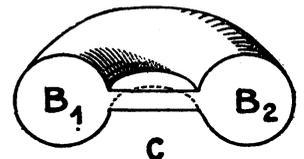


Fig. 3. — Cavité toroïdale provenant de la rotation du circuit oscillant élémentaire autour de l'axe du condensateur.

plus élevée que le circuit à constantes localisées (bobine, condensateur). La circulation du courant s'en trouve facilitée. L'amortissement est diminué. Le blindage est automatique, donc aussi la protection contre les perturbations extérieures.

GUIDES D'ONDES

Lorsque la longueur d'onde devient assez faible, les ondes se propagent sans difficulté dans des tubes métalliques appelés guides, dont la section est généralement rectangulaire. Il suffit que la demi-onde soit inférieure au grand côté de la section. La transmission se fait alors avec un affaiblissement assez faible.

Aucune énergie n'est irradiée à l'extérieur par le guide formant écran.

L'intensité est réduite de moitié après un trajet de 300 mètres.

PORTEE DES HYPERFREQUENCES

La propagation des ondes antimitriques est analogue à celle des ondes optiques. Une liaison sûre ne peut guère être assurée au-delà de l'horizon. Aussi monte-t-on les projecteurs au sommet de pylônes, dressés, eux aussi, sur des collines ou des montagnes. L'absorption par l'humidité atmosphérique est fonction de la longueur d'onde. On observe un maximum d'absorption pour les ondes de 1,5 cm. environ. C'est pourquoi on utilise de préférence les ondes de 3 à 10 cm. L'avantage considérable de ces ondes centimétriques est qu'elles ne sont pratiquement pas affectées par les parasites industriels. Elles permettent donc des liaisons sûres,

LAMPE-PHARE

De ces considérations est née la *lampe-phare*, dont les caractéristiques essentielles sont le rapprochement à 0,1 mm. environ des électrodes (cathode, grille et anode). Associé à des cavités résonnantes — une pour la grille, une pour l'anode — cette triode phare forme un ensemble compact et d'un bon rendement sur des ondes in-

trons réflex n'utilisant qu'une seule cavité résonnante. Ces tubes présentent une certaine analogie avec les tubes à grille positive.

MAGNETRON

Le magnétron est constitué essentiellement par une cathode coaxiale, à un stator métallique à cavités régulièrement espacées. le tout plongé dans

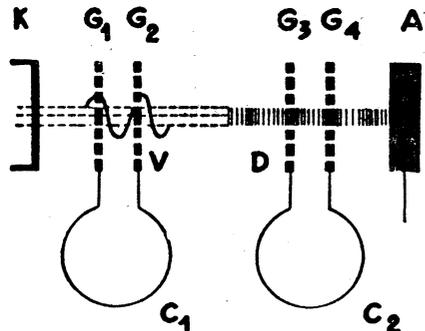


Fig. 4. — Eléments d'un klystron : K, cathode ; A, anode ; G1, G2, G3, G4, grilles ; C1, C2, cavités résonnantes ; V, modulation de vitesse ; D, modulation de densité.

férieures à 10 cm. L'accélération préalable des électrons réduit le temps de transit.

KLYSTRON

Le tube à modulation de vitesse ou *klystron* a vu le jour aux Etats-Unis, en 1939. Il se compose (fig. 4), outre la cathode et l'anode, de deux groupes de grilles G1G2, G3G4, rapprochées de 1 mm. environ et reliées à des circuits oscillants. On fait varier la vitesse des électrons cathodiques sinusoidalement en fonction du temps. Cette modulation de vitesse, appliquée en G1G2, a pour effet une modulation en densité vers G3G4, du fait du groupement des électrons par paquets, parce que les électrons ralentis sont rattrapés plus loin par les électrons rapides. L'induc-

tion d'un champ magnétique axial. Pour une intensité suffisante du champ, les électrons cathodiques, entraînés en tourbillon autour de la cathode, ne peuvent plus atteindre l'anode et forment un anneau électronique autour de la cathode. L'appareil se présente alors comme un alternateur, dont le rotor serait l'anneau d'électrons de l'espace de charge. Lorsque la vitesse de l'anneau atteint celle du champ tournant, il y a accrochage comme dans un moteur synchrone. Le magnétron est donc un microalternateur développant, dans les circuits oscillants, une énergie à très haute fréquence.

En régime permanent, il développe 1 kW sur $\lambda = 10$ cm. En régime d'impulsions, se succédant à la fréquence de récurrence de 1.000, la puissance peut atteindre 1.000 Wk sur $\lambda = 10$ cm., 300 kW sur $\lambda = 3$ cm.

TUBE

A ONDES PROGRESSIVES

Tout récemment, on a encore imaginé un tube à ondes progressives (traveling wave tube), amplificateur à faisceau électronique guidé par une hélice parcourue par un courant à haute fréquence, et qui permet d'obtenir un gain de 200 sur la bande de 800 MHz. Un tel tube sera donc extrêmement précieux pour la télévision et les télécommunications multiples.

DETECTION ELECTROMAGNETIQUE

La plus ancienne application des hyperfréquences a été faite à la détection électromagnétique, c'est-à-dire au radar. La portée atteint 40 km., le fais-

ceau est concentré avec une approximation de une minute d'angle, la position d'un avion en vol peut être déterminée à 25 m. près. D'où l'application au tir antiaérien.

Grâce à un faisceau plat dans le plan vertical, tournant autour d'un axe également vertical et balayant le sol, on obtient sur l'oscilloscope une image du terrain : c'est le radar panoramique, qui permet de voir de nombreux détails à terre et en mer.

CABLES HERTZIENS

Les hyperfréquences, en faisceaux d'ondes dirigées, remplacent avantageusement les lignes et les câbles conducteurs. Aux Etats-Unis, on a pu ainsi réaliser sur des centaines de kilomètres des liaisons relayées tous les 80 km. par des postes à réflecteurs installés sur des pylônes de hauteur convenable (fig. 5). Une puissance de 200 mW suffit à assurer huit liaisons simultanées.

En France, le câble hertzien Paris-Montmorency écoule sur les ondes de 9 et 10 cm., douze communications téléphoniques simultanées. Ce mode de liaison est très commode, parce qu'il permet de franchir sans peine des régions accidentées ou inaccessibles : montagnes, marais, forêts, bras de mer. Actuellement est à l'essai, sur ondes de 22 et 23 cm., la liaison France-Corse, entre Cannes et Calenzana.

LIAISONS FERROVIAIRES

Des liaisons expérimentales à ondes centimétriques ont été réalisées sur les chemins de fer américains (Rock Island), au moyen d'une curieuse antenne émettrice-réceptrice comportant un certain nombre d'éléments en forme de « diabolo ». Chaque diabolo est un réflecteur dans le plan médian duquel est monté un triple dipôle, constitué par trois arcs de cercle métalliques de 120° d'ouverture chacun, assumant un rayonnement omnidirectionnel dans le plan horizontal (fig. 6). Ces doublets fonctionnent chacun en demi-onde. Dans le plan vertical, l'angle d'ouverture n'est que de 6°. Les tunnels de la voie se comportent comme des guides d'onde.

VUES D'AVENIR

Ce rapide tour d'horizon des hyperfréquences laisse à prévoir que, d'ici quelques années... ou dizaines d'années, la France se couvrira d'un réseau de câbles hertziens, assurant, notamment par téléphonie et té-

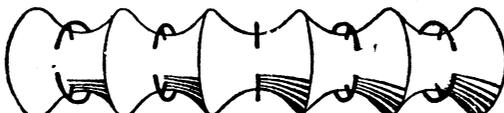


Fig. 6. — Antenne pour radiocommunications ferroviaires.

Les DIPLOMES

L'UNION Internationale des Radio Amateurs (I.A.R.U.) a éré des diplômes accordés aux émetteurs du monde entier pour consacrer les résultats obtenus par ceux-ci

LE WAC

Le premier de ces diplômes, le WAC (initiales de Worked All Continents = a travaillé avec tous les continents) est le plus facile à obtenir. Il suffit, pour cela, d'avoir réussi une communication bilatérale avec chacun des six continents répartis par l'I.A.R.U. Dans cette définition, l'Amérique du Nord et l'Amérique Centrale comptent pour un continent, l'Amérique du Sud pour un autre. Le diplôme WAC porte une mention spéciale lorsque toutes les communications bilatérales ont été faites en téléphonie. Il peut également être obtenu pour des communications réalisées toutes dans la même bande. Pour recevoir son diplôme, l'intéressé doit communiquer au R.E.F., 6 cartes QSL confirmant qu'il a bien établi les 6 QSO requis et que, pour chacun d'eux, il a été entendu, par son correspondant, avec un QSA minimum de 3. Les cartes sont retournées à l'expéditeur, par le R.E.F., qui donne avis favorable à l'I.A.R.U.; celle-ci envoie directement et gratuitement le diplôme à l'amateur.

LE WAZ

Le second diplôme, le WAZ, est beaucoup plus difficile à obtenir. Il présente un caractère de grande valeur et, à l'heure actuelle, un petit nombre d'OM's peuvent s'enorgueillir de le posséder. Les amateurs américains ont découpé le globe en 40 zones, et le diplôme «Worked All Zones» est accordé à tout amateur pouvant justifier d'une communication bilatérale avec chacune d'elles. Nous donnons ci-dessous leur répartition.

Sans oser prétendre arriver à la possession du WAZ, chaque amateur doit s'attacher à toucher le plus grand nombre possible de zones.

REPARTITION

DES QUARANTE ZONES

ZONE N° 1

Alaska, Aléoutiennes, Territoires Nord canadiens à l'Ouest du 102° méridien.

ZONE N° 2

Second district canadien et le reste des autres territoires nord canadiens.

ZONE N° 3

Colombie britannique et district 6 et 7 des Etats-Unis d'Amérique, sauf les Etats de Wyoming et Montana.

ZONE N° 4

Districts 3 et 4 du Canada et 5 et 9 des U.S.A., plus les Etats de Wyoming et Montana (W7), Ohio et Michigan (W8), Tennessee et Arkansas (W5).

ZONE N° 5

Le reste des U.S.A. et du Canada, Terre-Neuve. Les Bermudes.

ZONE N° 6

Mexique.

ZONE N° 7

Le restant du continent américain au nord de Panama (irclus avec la zone du Canal).

(à suivre)

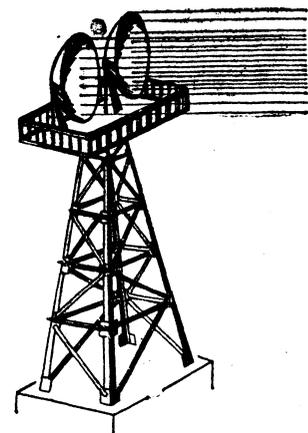


Fig. 5. — Projecteurs jumelés d'un câble hertzien bilatéral.

tion de ces paquets d'électrons sur G3G4 entretient des oscillations dans le circuit récepteur branché à leurs bornes.

Le klystron peut, dans ces conditions, fonctionner en amplificateur et en auto-oscillateur. On a construit des klys-

LES AMATEURS EMETTEURS FRANÇAIS

Suite : Voir n° 789 et 790

F8 ID Henry Jacques, 8, rue de la Petite Arche, Paris (XVI^e).
 F8 II Peret François, 16, rue de Belfort, Montpellier (Hérault).
 F8 IP Le Gallo Henri, 41, rue Jacquart, Reims (Marne).
 F8 IS Ahier Jean, 38, rue Pasteur, St-Cloud (Seine-et-Oise).
 F8 IV Bureaux Roger, 40, r. de Flandre, Paris (XIX^e).
 F8 IY Favre Louis, 44, rue de la Tour-d'Auvergne, Paris (IX^e).
 F8 JA Bonnal, 6, rue Gobert, Paris (II^e).
 F8 JD Bastide Jules, 42, rue Taupin, Toulouse (Hte-Garonne).
 F8 JE Cozic Léon, 26, rue Inkermann, Brest (Finistère).
 F8 JF Pepin, 12, rue des Dardanelles, Paris (XVII^e).
 F8 JG Boyer Charles, 20, rue du Pouy, Auch (Gers).
 F8 JI Graveleau, 3 ter, av. Bouchaud, Nantes (Loire-Inférieure).
 F8 JJ Pons Gaston, La Blanquie, par Damiatte-St-Paul (Tarn).
 F8 JK Garriga Jean, 20, rue Eugène-Robe, Alger (Algérie).
 F8 JL Doche Pierre, 123, rue de Rome, Paris (XVII^e).
 F8 JO Breaux, à Hammam-Bou-Hadjar (Dépt d'Oran).
 F8 JR Creteux, 10, rue du Chauffour, Lille (Nord).
 F8 JT Rochas Jacques, 20, av. du Maréchal-Foch, Mazamet (Tarn).
 F8 KB Cools Daniel, 1, rue du Docteur-Goujon, Paris-12^e.
 F8 KC Godefroy Alain, Villa Apta, Sente des Epinettes, Triel-sur-Seine (Seine-et-Oise).
 F8 KD Wicker Jean, 31, rue Voltaire, Montreuil-sous-Bois (Seine).
 F8 KF Vandystadt Léon, 98, av. Jean-Jaurès, Roubaix (Nord).
 F8 KI Noguès Jean, 1, av. du Château, Bellevue (Seine-et-Oise).
 F8 KJ Soulie Raoul, 27, rue Toussaint-Louverture, Bordeaux (Gironde).
 F8 KM Perrochon Robert, Reuilly (Indre).
 F8 KQ Lussiez, 153, Boulevard Brune, Paris (XIV^e).
 F8 KR Jaubert Yvan, Villa Mektoub, av. Emilie, Nice (Alpes-Maritimes).
 F8 KS Piquet Félix, cité S.N.C.A.S.E., n° 19, St-Victoret (Bouches-du-Rhône).
 F8 KT Taupiac, 15, rue St-Bertrand, Toulouse (Hte-Garonne).
 F8 KU Tabey, 37, rue Molière, Lyon (Rhône).
 F8 KV Goud, « Les Pampres », Chaurey-les-Beaune (Côte-d'Or).
 F8 KW Lagrue Marcel, 156, rue Ed.-Colonne, Nanterre (Seine).
 F8 KX Langlois Roger, 48, rue des Vignes, Clamart (Seine).
 F8 KY Maucherat Gabriel, 11, rue Victor-Maurel (Endoume), Marseille (Bouches-du-Rhône).
 F8 LA Barba, 9, av. Sainte-Foy, Neuilly-sur-Seine (Seine).
 F8 LB Fermaud Xaxier, Comps (Gard).
 F8 LD Teillier, 60, rue Vincent-Morriss, Malakoff (Seine).
 F8 LG Manil Roger, Bâtiment E, 4, rue de la Porte d'Issy, Paris (XV^e).
 F8 LN X...
 F8 LO Jourdan René, 12, av. du Parc, Vanves (Seine).
 F8 LT Boncourt Guy, 20, rue du Général-Mangin, Villers-Coterets (Aisne).

F8 OR Blanquet Paul, 34, av. Thermale, Chamalières (Puy-de-Dôme).
 F8 OT Desavisse Robert, 12, allée des Citeaux, Issy-les-Moulineaux (Seine).
 F8 PM Vigouroux, 3, rue Barcelone, Villeurbanne (Rhône).
 F8 PN Institut Electrotechnique, 4, Boulevard Riquet, Toulouse (Haute-Garonne).
 F8 PQ Piéton, Fresson Roger, 35, cours Victor-Hugo, Bordeaux (Gironde).
 F8 PU Bassus Albert, 2, rue St-Vincent-de-Paul, Bordeaux (Gironde).
 F8 PV Vuillemot, 45, rue Paul-Avet, Créteil (Seine).
 F8 PY Vannel André, 12, rue de Lorraine, Asnières (Seine).
 F8 QA Daurces Philippe, 22, rue de Sèvres, Suresnes (Seine).
 F8 QD Ciavatti Henri, 235, rue Judaïque, Bordeaux (Gironde).
 F8 QF Dechaux Marcel, 104, rue Jean-Jaurès, Saint-Saulve, près Valenciennes (Nord).
 F8 QJ Mias Fernand, 52, av. G.-Brutus, Perpignan (Pyr.-Orientales).
 F8 QK Cruvillier Paul, Lagarde (Ariège).
 F8 QL Coulon Pierre, à Bulles (Oise).
 F8 QO Schadroff Jean, Place Frédéric-Mistral, Bourg-St-Andéol (Ardèche).
 F8 QP Dupont Pierre, 26, rue Ancien Pont-Rouge, Pont-Allant, Maubeuge (Nord).
 F8 QQ Jamas Richard, 79, rue Brancas, Sèvres (S.-et-O.).
 F8 QR Maisonnave Pierre, 2, Place Pomone, Oloron-St-Marie (B.-P.).
 F8 QU Champion Robert, 20, rue Chéron, Groslay (Seine-et-Oise).
 F8 QW Roussel Pierre, 52, rue du Fg St-Jacques, Beauvais (Oise).
 F8 QY Caillot A., 18, rue Germont, Vichy (Allier).
 F8 RD Moureaux Marcel, 62, Bd Saint-Marcel, Paris (V.).
 F8 RG Leclerc Lucien, 35, rue d'Aulnay, Livry-Gargan (Seine-et-Oise).
 F8 RK Ruyer Pierre, 9, Square Charles-Delaunay, Asnières (Seine).
 F8 RM Brissaud René, 13, r. Louis-Frédéric-Rouquette, Montpellier (Hérault).
 F8 RN Cayasse Adrien, Villa Beauséjour, Mon Idée, Sedan (Ardennes).
 F8 RO Morin Henri, 8 Place de Breteuil, Paris (XV^e).
 Crauet Jean, 122, rue du Port Cauny (Aisne).
 F8 RQ Roy Guy, 58, Chemin Corot, Ville d'Avray, (S.-et-O.).
 F8 RS Résibois, Mouzon (Ardennes).
 F8 RT Rameaud Marcel, place Sainte-Cécile, Carmaux (Tarn).
 F8 RY Larrivière Jean, 8, Square du Souvenir, Oran.
 F8 SB Vanacker Henri, 13, avenue de la Gare, Deuil (Seine-et-Oise).
 F8 SF Douzon Eugène, 14, rue Cassan, Avignon (Vaucluse).
 F8 SG Lapeyre Louis, 26, rue de Verdun, Marseille (Bouches-du-Rhône).
 F8 SI Menc, 55, rue du Coteau, Marseille (B.-d.-Rh.).
 F8 SJ Nègre, 28, rue Edouard-Delanglade, Marseille (Bouches-du-Rhône).
 F8 SK Dort, 23, rue Dublan, Bordeaux (Gironde).
 F8 SN Montblanc Marcel, 28, rue A.-Thiers, Talence (Gironde).
 F8 SP de Bachimont, 36, rue Boileau, Paris (XVI^e).
 F8 SQ X.
 F8 SW Chopin, 8, rue St-Georges St-Lô (Manche).

Pour les indicatifs de F8LX à F8PL
 consulter le N° 790

Koechlin Renaud, 7, rue Pérignon Paris (XV^e).

(à suivre)

Période du 1 au 15 juin

ONT participé à cette chronique : F8AT, F8IA, F8ZW, F3MN, F3XY, F9FS.

MM. Conte (R. 091), Stadinkoff, Tenot et... anonyme !

28 Mc/s. — Propagation sans grand changement. Bonnes conditions avec l'Afrique du Nord le matin, à partir de 12 heures avec l'Afrique du Sud.

L'Amérique du Sud apparaît vers 18 heures. A noter que l'Europe passe l'après-midi en même temps que le DX.

F3XY et F3MN réalisent quelques belles liaisons régulières (OQ5AR à 21 h.) ; F3MN QSO, en particulier : ZB 1AG (.9 h.) ; ZC 6WP, de Palestine (12 h.) ; VQ 5 PBD, d'Ouganda (14 h.) ; LU 7 CD (15 h.) ; ZB 1AB (17 h.) ; VQ 4 ASC (17 h.) ; OQ 5AR (21 h.).

14 Mc/s. — Les conditions de propagation sont très bonnes. Le WAC est possible tous les jours. Voici le résultat d'un tour d'écoute du dimanche 8 juin à 21 h., parmi d'innombrables stations : VU 2 AQ, VU 2 DG (Asie) ; PY 2 HV, PY 1 FX (Amérique du Sud) ; W2, W8 HRV, VE 3 BID (Amérique du Nord) ; OZ 1 AS, G 3AZ (Europe).

A remarquer que, comme dans la bande Ten, l'Europe passe en même temps que les stations DX.

Les W6 et 7 disparaissent petit à petit; ils deviennent de plus en plus rares.

Les ZL et VK sont très QSA depuis le 1^{er} juin ; les meilleures heures restent de 4 h. 30 à 7 h.

Les stations cubaines et vézuéliennes sont très QRO également le matin en CW et fone. Elles empiètent dans la bande réservée à la graphie, qui est très QRM.

R. 091 nous signale la bonne réception de LU 1JC en fone (c'est une speakerine qui parle très bien le français) et comme DX : VR 5 PL et LI 2 JS en cw.

F9FS, avec 8 watts, QSO W1, W2, W9, W6, RLQ, de Monterey (559), W 4 HCU de Memphis (559). OK !

7 Mc/s. — Conditions irrégulières et souvent mauvaises. Le 5, en particulier, la bande était totalement bouchée, et la BBC, même, ne passait pas !!

Très QRM par ailleurs, surtout le soir !

3,5 Mc/s. — Quelques stations françaises, mais surtout G et PA 0, qui travaillent beaucoup dans cette bande.

Petit courrier. — Plusieurs OM's me signalent des lacunes dans la liste des calls F que publie le « J. des 8 ». Nous précisons que cette liste nous a été communiquée officiellement par l'Administration des P. T. T. A la fin, nous publierons les modifications et additifs pour que chacun puisse tenir sa liste à jour.

QRA DX intéressants.

KL 7 FF : Point-Barrow, Alaska.

KP 4 DR : Box 3052, Santurce, Porto-Rico.

KP 4 KD : Box 161, San Juan, Porto-Rico.

KA 1 ABS : Mainla (Philippines Island).

CO 2 FA : Francisco Arocha, Av. Dolores 354 Vibora, Habana, Cuba.

VU 2 KM : HQ 2 Goy, Southern Command Signal Regt, Bombay 5, India.

YS 3 PL : Prudenico Llach, San Salvador.

Vos prochains CR pour le 20 juin, à F3RH, Champzeuill (S.-et-O.).

HURE- F3RH.

NOTES ET NOUVELLES

REUNION amicale de la 1^{re} Section du REF, à Orléans, le 8 juin. Malgré l'interruption momentanée du trafic ferroviaire, cette réunion a connu un très beau succès. Y participaient F 8 NS, ex 8 UE 1 et 2, ex 3 AB, 3 KH + 3 KH frère, 3 MN + YL, 3 RH + YL + QRPP, 3 SE, 3 SF, 3 XY + YL, 9 BY + YL, 9 GF, ainsi que de nombreux OM's en instance d'autorisation. Après un apéritif, une large discussion s'instaura sur le trafic de chacun des présents, ainsi que sur les questions habituelles.

Un déjeuner bien servi, empreint de la plus franche cordialité, réunit les participants, et la journée se termina par la visite de la station officielle TLO 2, à la préfecture du Loiret, sous la conduite de 3 AB, qui en assure la direction. Tous les OM's et futurs OM's présents suivirent avec intérêt la description et le fonctionnement de cette station qui écoule, en liaison avec les services de sécurité, un trafic intense. A signaler, au cours de la visite, la disparition de la mallette de 9 GF dans la bouche d'un aspirateur insatiable. Mais tout s'arrangea pour le mieux et l'heure de la séparation arriva, au grand regret de tous. Prochaine réunion le 14 septembre. à Montargis F3RH.

ES stations 8NS et 8QH précèdent sur 5 m., tous les lundis, de 21 h. à 21 h. 30, à des essais de liaisons téléphoniques. 8GH, qui a été à nouveau entendu à Paris en télégraphie, est tous les soirs sur l'air à 21 h. 8NS, en plus du lundi, est régulièrement sur l'air les mercredis et vendredis de 21 h. à 21 h. 30.

Nous signalons à nos lecteurs qu'un harmonique de la station anglaise GDH est actuellement audible dans la région parisienne aux environs de 58 Mc/s.

A ce sujet, nous ne saurions trop conseiller à tous ceux que

SOMMAIRE du QST d'Avril

NOUS avons relevé comme particulièrement intéressants :

1. — L'éditorial de K.-B. Warner sur la prochaine conférence mondiale qui verra une répartition définitive des fréquences allouées aux amateurs. Pour sa part, l'A.R.R.L. semble devoir y défendre de tout son poids le maintien des bandes actuelles expurgées de toute station commerciale ou autre.

2. — La réalisation, par W1 PNX, d'un appareil destiné aux mesures de puissances HF et des ondes stationnaires, comportant un cristal de germanium 1N34 et un milliampèremètre 0 - 1 mA.

3. — Un article de W3K7R sur l'établissement des prédictions et prévisions DX.

4. — Un émetteur économique sur 2 mètres, comportant deux tubes 2C22 en auto-oscillateur (Unity Coupled) modulés plaque par un petit ensemble BF 6C5 + 6V6.

5. — Une étude expérimentale, par W2FMF, sur les antennes dirigées à trois et quatre éléments.

6. — La description, sous la plume de W4JRW, d'un modulateur de 40 watts à coupleur cathodique, et comportant seulement quatre étages : 6SJ7 (préampli), 6SC7 (déphasense), 6SN7 (driver) et push-pull de 26L6 en classe AB2 (360 V plaque, 270 V écran).

7. — Une rubrique 50 Mc/s (6 mètres) de W1HDQ.

8. — Une chronique DX particulièrement fournie, dans laquelle figurent quelques rares stations françaises QSO par des W : F3MS (80 m.), F9BC (40 m.).

Et d'abondantes pages d'une publicité alléchante dont, pour notre part, comme le regard, nous n'avons que le regard !...

F3XY.

la question 5 m. intéresse, de surveiller de près les propagations des harmoniques des stations commerciales.

La station 3WH, de Vitry-s.-Seine, a entendu F8AA, de Boulogne-sur-Mer, en QSO avec 8LR, de Bercy qui n'a pas été reçu par 3WH.

8NW a également été entendu avec un QRK de R3 à R5.

Le récepteur utilisé par 3WH est du type super-réaction; il comprend une 955 en détectrice relaxation grille, une 6C5 en étage de gain et une 42 en étage de puissance. L'antenne utilisée est une Hertz non accordée, d'une longueur de 18 m. environ, voisine de l'horizontale, et orientée Nord-Sud.

Que ce court compte rendu incite les OM's à descendre sur les 5 m. et à préparer dès maintenant du matériel en vue d'attribution possible de fréquences encore plus élevées que 60 Mc/s.

Nous avons déjà signalé dans ces colonnes l'établissement d'une liaison Nice-Cannes. Nous tenons à préciser que cette liaison a été effectuée par F3HL, de Nice, et 9BQ, de Cannes. Elle a été faite à l'aide de stations fixes comprenant, pour 3HL, un émetteur 3 étages piloté cristal, avec une 807 en PA, sortie 25 watts, antenne 1/4 d'onde verticale, récepteur superhétérodyne 8 tubes, lampes américaines. 9BQ a un émetteur en cours de transformation, antenne 1/4 d'onde G.P.A. alimentée par co-axial de 30 m. de long, récepteur superhétérodyne, 8 tubes américains, M.F. sur 5 Mc/s. La liaison s'effectue régulièrement avec des QRK très confortables.

OM's ! plus de retard dans vos commandes !

● Dès maintenant, Radio Hôtel de Ville, réorganisé, peut vous répondre à lettre lue.

● Merci de nous avoir fait confiance. Nous n'avons qu'un souci — vous servir, le mieux possible.

● Demandez-nous les meilleures pièces détachées pour émission, O.C. : C'est nous qui les avons.

● ...et le Catalogue du DX-Man (franco contre 25 fr. versés ou vire au C.C.P. 45,38,58 Paris, Radio Hôtel de Ville), avec tarif et schéma-montage émission-réception

RADIO **H**OTEL de **V**ILLE
REND L'**E**MISSION **F**ACILE

Le rendez-vous des OM's, 13, rue du Temple, Paris (4^e) TUR. : 89-97

COURRIER TECHNIQUE

PROCOT
12, RUE DE L'ORILLON
PARIS XI^e
OBE. 96-48

*Des articles
rares
Du matériel
de qualité
Des prix
avantageux
pour
amateurs
et novices*

Constructeur de postes, trans-
fos, bobinages, même transfos
spéciaux sur demande. Tout le
matériel Radio-Électrique aux
meilleures conditions de prix et
de qualité: Chimiques, H.P.,
lampes, tourne-disques, amplis,
etc. Catalogue de postes et liste
des prix du matériel disponi-
ble contre 9 fr. en timbres.
Profes. indiquer R.M. ou R.C

Veillez m'établir un schéma de récepteur PO - GO et 4 bandes étalées OC comportant 1 HF, 1 changeuse, 1 MF, 1 détectrice et CAV, 1 indicateur visuel d'accord, 1 préampli BF, 1 déphaseuse et deux BF en push-pull, avec les lampes suivantes : 6M7, 6E8, EF9, EB4, 6J7, EF6, deux 6V6, EM4.

E. REY (Marseille).

La figure ci-dessous donne tous les détails du schéma que vous nous demandez.

En ce qui concerne les gammes à recevoir, celles-ci dépendent du bloc et non du schéma général, qui est valable avec n'importe quel bloc du type normal à simple changement de fréquence. Certaines particularités de montage correspondant à des blocs du commerce, sont indiquées par les fabricants, dans les notices qui sont toujours jointes aux bobinages fournis.

F. J.

M. Chauvin, à Brionne, nous demande les renseignements suivants. Dans le récepteur OV2 paru dans le J des 8 :

- 1) Comment construire la self d'arrêt H.F. ?
 - 2) Quelles sont les valeurs de R7, R8, R9, C9, C10 ?
 - 3) Comment construire le bobinage 10 m. ?
 - 4) A quelle spire doit se faire la prise cathode pour la self 40 m. ?
 - 5) Ce récepteur peut-il descendre à 6 m. ?
 - 6) Comment obtenir du 220 V en partant du 110 ?
- 1) La self de choc est une National R100 ; elle est diffici-

lement réalisable par l'amateur.
2) R7 30.000 Ω, R8 250 Ω, R9 500.000 Ω, C9 25 μF électrochimique, C10 4.000 pF ;

3) Reportez-vous à la description du « Récepteur simple » de n° 780. Vous y trouverez tous détails pour réaliser une self « en l'air » ;

4) Prise cathode à la troisième spire ;

5) Non, ce récepteur ne peut descendre à 6 m. ;

6) S'agit-il de courant continu ou alternatif ? Si vous êtes alimenté en courant continu, il vous faut employer une commutatrice. Si votre réseau est alternatif, il vous faut un transformateur d'alimentation. Le courant sera redressé par valve et filtré suivant le schéma classique.

M. Guérin, à Sarcelles, demande s'il est possible de monter une 6L6G en quadrupleuse de fréquence.

Les étages quadrupleurs sont rarement utilisés, car la puissance disponible à la sortie est très faible. On peut cependant les utiliser pour attaquer un étage final nécessitant une faible excitation grille (807 par exemple). Le montage et le réglage sont identiques à ceux d'un montage doubleur.

M. Delambre, à Aulnay sous-Bois, désirerait savoir ce que l'on entend par « exciter ».

On distingue sous le nom d'« exciter » des émetteurs de faible puissance destinés à exciter un étage final de puissance. Ils comprennent l'étage pilote et les étages doubleurs. Le

plus souvent, ils sont conçus de façon à permettre d'obtenir une excitation sur trois ou quatre gammes, par le simple jeu de commutateurs. Mais ils peuvent être utilisés à l'émission, sans étage final, avec une puissance de quelques watts.

M. Salard, à Saint-Brieuc, nous demande les caractéristiques de la lampe RK 39. Emploi en amplificatrice C.

Tension filament : 6,3 V.
Intensité filament : 0,9 A.
Capacité grille plaque : 0,20 pF.
Tension plaque (télégraphique) : 500 V.
Tension plaque téléphonie, modulation plaque : 400 V.
Courant plaque : 100 mA.
Dissipation plaque : 21 W.
Tension écran : 300 V.
Courant écran : 20 mA.
Dissipation écran : 3,5 W.
Courant grille : 5 mA.

F. H.

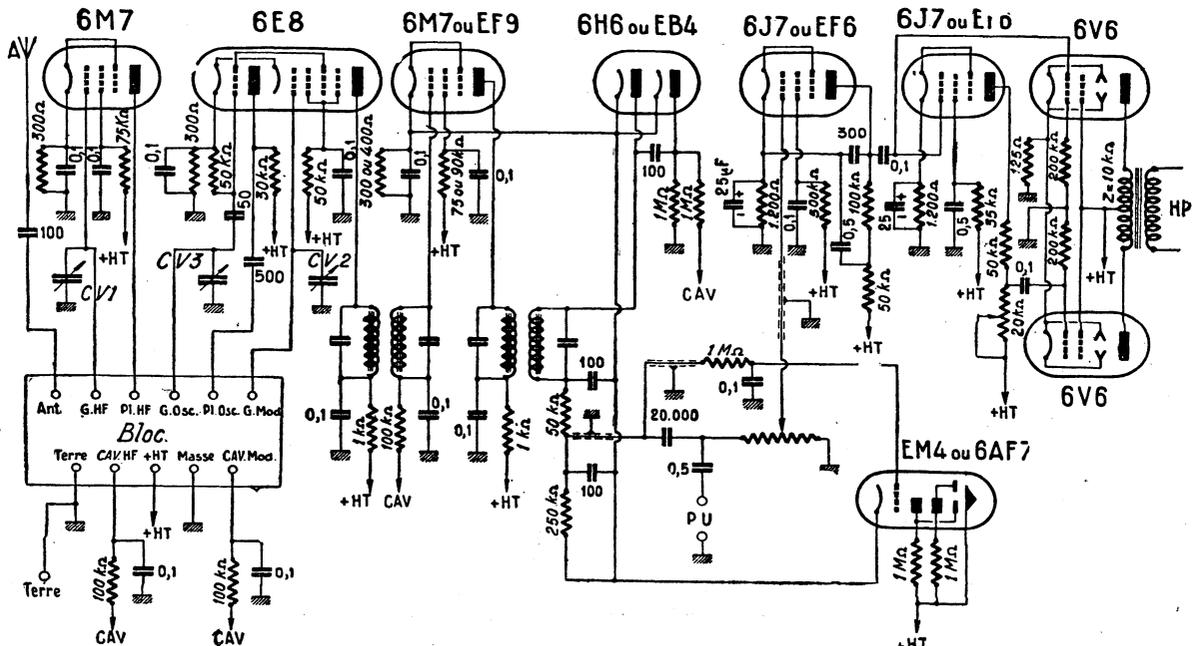
Un lecteur de Dôle possède différents quartz américains dont les fréquences ne correspondent pas aux bandes utilisées par les amateurs. Il nous demande, s'il serait possible, en les retaillant, de les amener à osciller dans lesdites bandes.

Plusieurs moyens sont à la disposition de l'amateur, suivant qu'il s'agit d'augmenter ou de diminuer la fréquence d'un cristal. Mais, d'une manière générale, ce travail reste du domaine de l'amateur seulement pour une variation de fréquence de quelques kilocycles.

Pour augmenter la fréquence d'un quartz, il suffit de le frotter sur une pierre spéciale, afin d'en diminuer l'épaisseur. Il n'est pas besoin de dire combien ce travail est délicat ; un cristal étant assez fragile et les deux faces devant rester rigoureusement parallèles.

Pour diminuer la fréquence d'un quartz, il est nécessaire de le tremper dans une solution de mercure au brome ; cette solution, en séchant, enveloppe le cristal d'une mince pellicule qui augmente son épaisseur. Il est parfois nécessaire de le tremper plusieurs fois dans la solution pour atteindre la fréquence désirée (bien laisser sécher entre chaque couche).

Avant de replacer le quartz dans son support, bien le net-



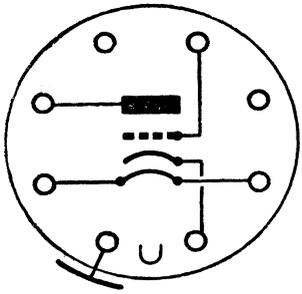
toyer à l'alcool à 90°, au tétrahlorure de carbone, ou à l'éther afin d'obtenir un dépôt régulier de brome et un cristal parfaitement propre.

Enfin, si vos cristaux présentent un gros écart de fréquence pour les utiliser dans les bandes d'amateurs, il est plus sage de les faire retailler par une maison spécialisée (augmentation de fréquence).

R. A. R. R.

M. Coulomb, à Nantes, nous demande les brochages des tubes 6J5, 6F6 et 57 ainsi que leur utilisation.

La 6J5 est une triode à chauffage indirect, utilisée surtout en préamplificatrice BF de tension ou en déphaseuse. Elle peut osciller sur des fréquences élevées et être employée en détectrice à réaction ou superréaction. Le récepteur sur 5 mètres du H. P. n° 790 est équipé de ce tube fonctionnant en superréaction.



Culot de la 6J5

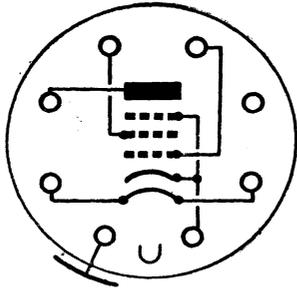
La 6F6 est une pentode finale BF, permettant d'obtenir une puissance modulée de 3 watts en montage ordinaire, avec une impédance de charge de 7.000 Ω et une H. T. de 350 V. Elle peut être montée en triode, avec une impédance de charge de 4.000 Ω et la même H. T. La puissance modulée est, dans ce cas, que de 0,8 W. Avec un push-pull de deux de ces lampes montées en pentodes ou en triodes et une H. T. de 350 V., on peut obtenir environ 10 watts modulés, l'impédance de charge étant de 10.000 Ω.

Les brochages de ces deux tubes sont indiqués sur les figures. Les ergots sont représentés dans la partie inférieure et la première broche à gauche correspond à la métallisation éventuelle des lampes.

La 57 est une pentode un peu analogue à la 6J7, sauf en ce qui concerne le chauffage, et pouvant remplir les mêmes

Fonctions : amplificatrice H. F. à pente fixe, préamplificatrice B. F., détectrice par la grille ou par la plaque, oscillatrice. La grille supresseuse est accessible, ce qui peut être utile pour une modulation lorsque la lampe fonctionne en oscillatrice.

Son brochage est indiqué sur la figure.



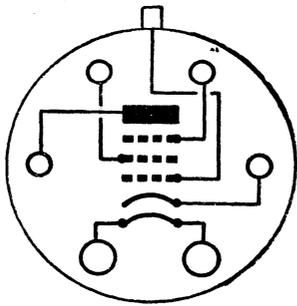
Culot de la 6F6

M. R. Foulcher, à Saint-Puelles, désire recevoir les renseignements suivants concernant le récepteur de trafic OV2 décrit dans le n° 778.

1° Puis-je utiliser une 5Y3 à la place de la EZ2?

2° Les secondaires de mon transformateur donnent respectivement 2 et 3 A. Ne devrais-je pas insérer une résistance pour préserver les filaments?

1° Les caractéristiques de la 5Y3 ne correspondent pas à celles de la EZ2. La 5Y3 demande une tension filament de 5 volts sous 2 ampères.



Culot de la 57

2° Vous n'avez rien à craindre en utilisant un transformateur pouvant débiter 2 et 3 A. Cela signifie qu'il peut fournir cette intensité sans chauffer. Mais vos filaments ne risquent rien si vous faites débiter une intensité moindre. Surtout ne mettez pas de résistance ; vous feriez baisser le voltage.

F. H.

M. Gerval, à Lyon nous demande le schéma d'une 6L6 montée en oscillatrice quartz montage Pierce.

Le montage Pierce se caractérise par l'absence de circuit accordé dans le circuit plaque. Il est remplacé par une simple self d'arrêt haute fréquence. Le cristal est branché entre grille et plaque de la lampe.

Ce montage est excessivement simple : il entre immédiatement en oscillation sur la fréquence du quartz. Cette particularité est avantageuse quand on dispose de plusieurs cristaux : un simple commutateur permet de changer de fréquence sans avoir à accorder le circuit oscillateur.

Malheureusement la puissance de sortie est faible, et il est nécessaire de faire suivre l'oscillateur d'une lampe de puissance (807 par ex.).

F. H.

Petites ANNONCES

75 fr la ligne de 33 lettres, signes ou espaces

Nous prions nos lecteurs de bien vouloir noter que le montant des petites annonces ne doit pas être adressé au Haut-Parleur, mais à la Société Auxiliaire de Publicité, 142, rue Montmartre, Paris (2°).

Pour les réponses à adresser au Journal, envoyer 20 fr supplémentaires pour frais de timbres. C. C. P. Paris 3793 60

Offres et Demandes d'emploi

ARTISAN RADIO, cherch. câbl. ou autr. trav. radio à faire à domicile. Ecr. : M. JULLIER, 11, r. Lt Bildestein-Sarrebouurg (Moselle).

Mont.-réparateur radio, cherch. câbl. à dom. CHICAULT, Liffol-le-Grand (Vosg.)

Dépann. radio exp. marié, obligé quitt. Midi, ch. emploi Paris, fin juin. MICHEL, 46, r. Roassal. NICE.

REPRESENTANTS régionaux recherchés dans toute la France par usine pièces détachées, haut-parleurs, transfo, etc. Ecrire au journal, qui transmettra.

Ventes. Achats Échanges

Vds cornière et tôle dural, neuve. ORTUANI, 53, r. Montignon, St-Lieu-la-Forêt (Seine-et-Oise).

V. ampli prof. 60W, 2 ent. mic PU expans. fond sonore autom. micro ruban et dyn. récép. ang. bat. 2V divers, micros dyn. et ruban, commut. fiches octal et téral Unic, lampes 4V, ACH1, E447, etc. ampli 3W, HP compres. Racon, mat. oc. divers. J. D'ESTAIRE, 55, av. des E.-U. THIERS (P.-de-D.).

A vend. bloc O.C. Sup. 6 à 95 m. C.V. 3 x 96. Cadran déruit. Wireless 1/2000 neuf. Le tout : 3.000. Ecr. au journal.

Vds pl. off. hétérodyne modul. et lampemètre-TS 2. Etat neuf. Grande marque italienne. Ecrire au journal.

Vds ou éch. neuves : 2 HP1018, 8 B2052T, 1 R204, 2 81, 1 B2043, 2 B2042, 1 MH-1118, 3 B2006, 1 11A8, 10 B2038, 2 PV-3018, 1 PP4018, 1 220B, 1 11J7, 1 KK2, 1 KF4, 1 KDD1, 1 KBC1, 2 11K7. Faire offre à : POSTES BIBO, Bohain (Aisne), avec timbres réponse.

Cause dble emploi, à vdr Polystest Radio contrôl. neuf sous garantie. prix avant S'adresser au journal.

A vendre import. matériel émission et réception. Redresseur 220/110V. alternatif donnant 1.000 à 1.300V. redressés et filtrés sous 250mA, avec valves. Lampes batteries américaines et secteur. Tubes 211-807-RK75 Cause dble emploi. Faire offre à : SOYER L., Les Laurmés (C.-d'Or).

Départ Colonie donnerais magasin TSF-Elect. en gérance lib. à prof. et logt té aff. créée en 1939. Stock. Vendrais cabinet Ford. 19 modèle 1931. bon état 75.000. RADIO-LUXEMBOURG, 40, r. Gay-Lussac (5°).

Ampli 30W. av. t. disq. 2hp. L.M.T. 28 cm a. p. micro dyna. LEM, le tout neuf : 42.000. F. L'ETOURNEUR, T.S.F. 54, Bd de Reuilly. CAEN.

Divers

A céder fonds radio région Est. Ville 3.000 habitants. Ecrire au journal.

GRANDIR de 10 à 20 cm.

devenir élégant svelte ou FORT. Succès garanti. Env. not. de procédé breveté, discret et gratuit. Institut Moderne n° 242, Annemasse (H.-S.).

Un nez parfait est chose facile à obtenir. Le rectificateur breveté refait rapidement d'une façon permanente, sans douleur, la nuit, en dormant, tous les nez disgracieux. Envoi notice gratuite sous pli fermé. LABORATOIRE RECHERCHES 58 Annemasse (Haute-Savoie).

Le Directeur-Gérant : J.-G. POINCIGNON

S.P.I., 7, rue du Sergent-Blandan, Issy-les-Moulineaux

PIÈCES DETACHÉES DE T.S.F. POUR REVENDEURS, ARTISANS ET CONSTRUCTEURS

Ets VEGO

13, rue Meilhae, Paris XV° — Tél. SEG. 81-91 (Métro : Cambronne ou Emile-Zola)

CATALOGUE AVEC PRIX SUR DEMANDE EXPÉDITION RAPIDE CONTRE REMBOURSEMENT METROPOLE ET COLONIES

PUB. RAPPY

POUR VENDRE OU ACHETER UN FONDS DE RADIO adressez-vous au spécialiste

PARIS PROVINCE

PIERREFONDS

35, R. du ROCHER (St-LAZARE) PARIS - LAB. 67-39 08-17

OUVRAGES TECHNIQUES

LE PLUS GRAND CHOIX DE TOUTE LA FRANCE

CATALOGUE N° 15 (80 PAGES AVEC SOMMAIRES D'UN MILLIER D'OUVRAGES SÉLECTIONNÉS) CONTRE 15 FR.

LES POSTES A GALENE et récepteurs à cristaux modernes : germanium et silicium. Initiation à toute la théorie de la Radio par l'étude et la réalisation de postes à cristal modernes. 111

PRECIS DE T.S.F. A LA PORTEE DE TOUS. Exposé complet de la Radioconstruction d'appareils. Dépannage des postes. 90

LA T.S.F. EN 30 LEÇONS, 40^e édition revue et complétée.

Tome 1 (Electrotechnique et radiotechnique générale) 212

Tome 2 (Principes essentiels de la radiotechnique) 220

Tome 3 (Principes et fonctionnement des appareils radio électriques) 340

PROBLEMES DE RADIOELECTRICITE accompagnés de leurs solutions et d'exercices d'application.

Tome 1 148

Tome 2 105

Tome 3 180

LA T.S.F. SANS MATHEMATIQUE. Initiation aux phénomènes radio-électriques. Spécialement recommandé 249

LA PRATIQUE RADIOELECTRIQUE 1^{re} partie : La conception. Choix du mode d'alimentation des tubes. Détermination des éléments. 70
2^e partie. La réalisation. 110

THEORIE ET PRATIQUE DE LA RADIO-ELECTRICITE, par L. Chrétien. Nouvelle présentation en un seul volume, relié, des 4 tomes suivants :

TOME 1 : Les Bases de la radioélectricité

TOME 2 : Théorie de la radioélectricité

TOME 3 : Pratique de la radioélectricité

TOME 4 : Compléments modernes.

Au total, près de 1.500 pages. 1.200

MANUEL DE CONSTRUCTION RADIO.

Tout le montage expliqué de A à Z. Soudure, rivetage, sciage, etc. 60

POUR CONSTRUIRE SOI-MEME UN REBRESSEUR DE COURANT 30

LE DEPANNAGE PAR L'IMAGE DES POSTES DE T.S.F. A CHANGEMENT DE FREQUENCE. Méthode logique et rapide pour la localisation des pannes et les remèdes à y apporter. Panne silencieuses et bruits symptomatiques. Aligement et montages particuliers. 150

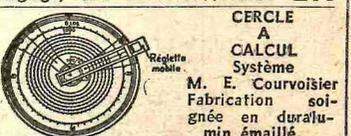
SCHEMATEQUE 1940 (142 schémas commerciaux à l'usage des dépanneurs). 200

SCHEMATEQUE DE TOUTE LA RADIO (suite de l'ouvrage précédent). 18 recueils différents, contenant chacun une vingtaine de schémas de récepteurs commerciaux, avec tous les renseignements indispensables, en vue de leur dépannage. Prix du fascicule. 50
(La liste des récepteurs décrits se trouve dans notre catalogue, aucun renseignement à ce sujet par lettre).

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

L'ART DU DEPANNAGE ET DE LA MISE AU POINT DES POSTES RADIO. Recherche des pannes. Aligement des circuits. Mise au point des bobinages. Réparation. Réglage, etc. 210

CERCLE A CALCUL Système M. E. Courvoisier Fabrication soignée en dur/alumin émaillé.

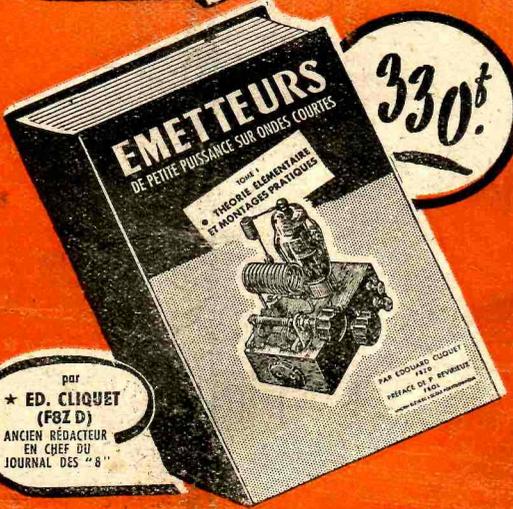


avec gravure en noir. Permet toutes les opérations des règles à calculs, mais avec une bien plus grande PRÉCISION, puisque représentant une règle à calcul de 12 m. 50 de long. Grande facilité de lecture (logarithmes à 5 décimales). Prix avec mode d'emploi. ... 1 850 (Notice contre 5 francs.)



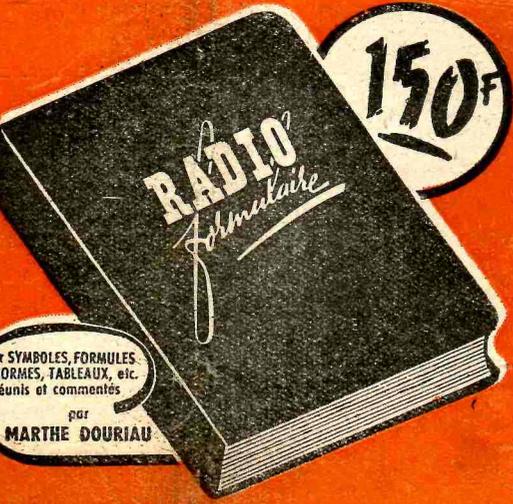
165^F

★ UN LIVRE INDISPENSABLE AUX DÉBUTANTS par BONNAFOUS



330^F

par ★ ED. CLIQUET (F8 Z) ANCIEN RÉDACTEUR EN CHEF DU JOURNAL DES "8"



150^F

★ SYMBOLES, FORMULES, NORMES, TABLEUX, etc. réunis et commentés par MARTHE DOURIAU

TABLEAU MURAL ELECTRO-RADIO. Tableau bristol avec correspondance et brochage de tous les tubes modernes. ... 30

CARACTERISTIQUES OFFICIELLES DES LAMPES RADIO avec courbes et schémas spectraux.

OME 1 : Lampes européennes série standard 120

COMMENT RECEVOIR LES ONDES COURTES. Pratique des circuits O.C. Matériel spécial. Construction de 80 types de bobinages O.C. Tableau des stations O.C. mondiales 150

FORMULAIRE TECHNIQUE D'ELECTRICITE. Memento de poche à l'usage des techniciens, chefs d'entreprise, monteurs, installateurs, bobiniers, etc. Prix 360

COMMENT DEVENIR ELECTRICIEN. Guide à l'usage des familles suivi d'éléments de technologie. 200

LES MESURES DE L'ELECTRICIEN. Grandeurs et unités. Les appareils de mesure. Méthodes de mesure et utilisation pratique des appareils. Formulaire général. 1200

TECHNOLOGIE ELECTRIQUE. L'ouvrage le plus complet et le plus moderne sur l'électricité. Indispensable à tous les électriciens. Les 2 volumes. Edition 1946. Prix. 360

LE MOTEUR ELECTRIQUE MODERNE. Le plus complet, le plus moderne ouvrage de ce genre. Nouvelle édit. augmentée 600

POUR POSER SOI-MEME LA LUMIERE ELECTRIQUE. Nombreux schémas d'installation pour les amateurs 84

LES APPLICATIONS MODERNES DE L'ELECTRICITE. Signalisation. Thermoelectricité. Piezoélectricité. Gaivanoplasie soudure. Cellules. Microscopes. Cinéma sonore, etc. 250

A.B.C. DE L'ALLUMAGE ELECTRIQUE DES AUTOMOBILES. Systèmes et appareils Delco et magnétos. Calage. Panne et dépannage 57

NOUVEAU CODE DE LA ROUTE « GUERITTE » pour tous les véhicules. Le plus complet et le plus sérieux des codes. Prix 60

CODE DE LA ROUTE « GUERITTE ». Questions et réponses pour être reçu à l'examen du permis de conduire. Préparation militaire 40

TRAITE PRATIQUE D'AUTOMOBILE. Le plus moderne et le plus complet. Important chapitre sur le dépannage. Les 2 vol. Prix. 276

LES MAQUETTES ET LEUR CONSTRUCTION. Construction de planeurs, avions, bateaux anciens et modernes et chemins de fer. Télécommande, autocommande. 224 pages très illustrées. 210

MAQUETTES ET RADIOGUIDAGE. Tout ce qui concerne le radioguidage des modèles réduits et stations de commande, récepteurs, relais, sélecteurs, commandes mécaniques, lampes et brochages, etc. Prix 60

MANUEL THEORIQUE ET PRATIQUE DE RADIESTHESIE. Généralités, Esquisse théorique. Cours pratiqué. Questions controversées 150

ATTENTION !... Au total des ouvrages commandés DEDUISEZ 10 % et ensuite ajoutez les frais de port et d'emballage que vous calculerez comme suit :
jusqu'à 100 : 20 % (avec un minimum de 18 fr.); de 100 à 200 : 20 % ; de 200 à 400 : 15 % ; de 400 à 2.500 : 10 % et au-dessus de 2.500 : prix uniforme 250.

LIBRAIRIE TECHNIQUE



LIBRAIRIE TECHNIQUE

17, AV. DE LA RÉPUBLIQUE, PARIS-XI° - Métro République - Tél. OBERkampf 07-41 - C.C. PARIS 3793.13