

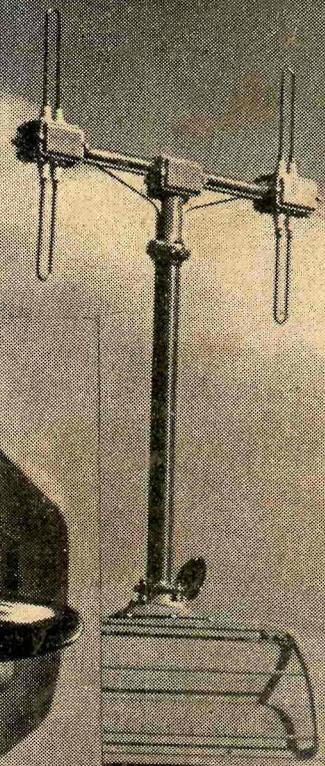
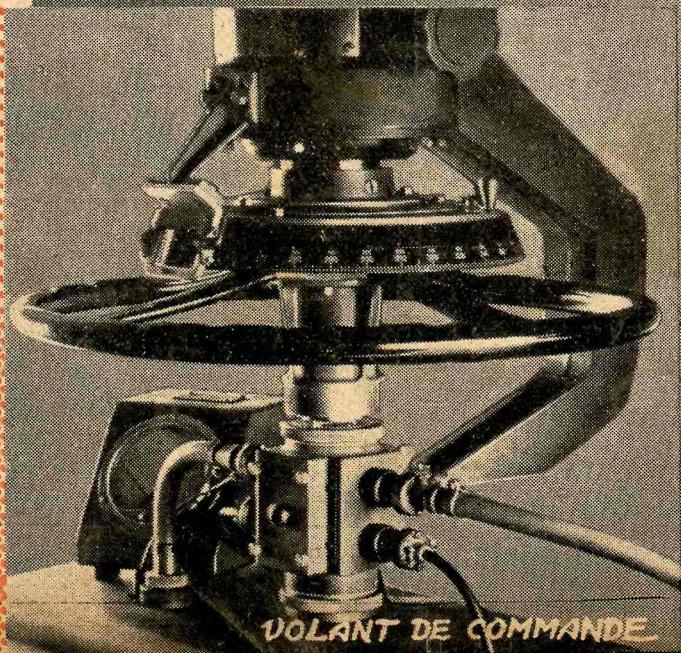
LE HAUT-PARLEUR

JOURNAL DE VULGARISATION RADIOTECHNIQUE

Jean-Gabriel POINCIGNON Directeur-Fondateur

10^{frs}

*Un nouveau
Radio Soniomètre
U. H. F.*



XXIII^e Année
N° 794
1^{er} Juillet 1947

VOLANT DE COMMANDE

Quelques INFORMATIONS

L'arrêt de la Federal Communication Commission limitant la télévision commerciale au noir et blanc a donné un grand essor à la construction des téléviseurs. On compte en jeter 400.000 sur le marché cette année, plus de 4 fois la production de 1946. Le cassette est le développement des liaisons de programmes entre les villes. Le câble coaxial A.T.T. est en construction. Pour le moment, on ne peut guère utiliser encore que la chaîne côtière New-York-Washington-Philadelphie, qui sera étendue à Boston et à Schenectady.

A l'Exposition des Pièces Détachées qui s'est tenue à Chicago du 13 au 16 mai, on comptait 2.054 exposants, dont 855 constructeurs, 39 invités, 489 distributeurs syndiqués, 274 distributeurs non syndiqués et 367 représentants.

La GE C° vient de mettre en train, dans ses usines de Syracuse, la fabrication d'un petit poste à modulation de fréquence qui ne fait que 2,5 W, donnant néanmoins une portée de 8 à 10 km, suffisante pour les camps de vacances et autres. D'ailleurs, l'appareil peut être transformé pour donner jusqu'à 50 kW.

L'organisme international de l'aviation civile, devenu définitif, a perdu la première lettre de son nom (qui signifie « provisoire »).

LE HAUT-PARLEUR

Directeur-Fondateur
Jean-Gabriel POINCIGNON

Administrateur
Georges VENTILLARD

Direction-Rédaction
PARIS

25, rue Louis-le-Grand
Tél. OPE 89-62. C.P. Paris 424-19

Provisoirement
tous les deux mardis

ABONNEMENTS

France et Colonies
Un an (26 N°) 220 fr
Etranger : 500 fr
Pour les changements d'adresse,
Prière de joindre 15 francs en
timbres et la dernière bande

PUBLICITÉ

Pour toute la publicité, s'adresser
**SOCIÉTÉ AUXILIAIRE
DE PUBLICITÉ**
142, rue Montmartre, Paris-2°
(Tél. GUT. 17-28)
C. C. P. Paris 3793-60

Il devient donc ICAO, au lieu de PICAQ. Dommage, c'est moins euphonique !

Emerson lance en grand la fabrication de téléviseurs pour les besoins industriels et éducatifs. L'équipement comprend camera et microphone, écran et haut-parleur, répartiteur et récepteur de radio-diffusion. L'appareil permet la surveillance à distance de procédés industriels de fabrication.

Le casque est gênant, le haut-parleur est bruyant. Que faire ? Les Américains montent, dans le dossier des sièges de leurs nouveaux wagons, des haut-parleurs individuels enrobés de caoutchouc, qui sont placés à la hauteur de l'oreille du voyageur. Ainsi a-t-on une réception confortable sans gêner le voisin.

Un commutateur à boutons pousoirs multiples, monté sur l'appui-coude du siège, permet au voyageur de choisir l'émission qu'il désire ou encore deux programmes de musique enregistrée.

Nous informons les lecteurs du H.P. que les Etablissements S.M.C. seront fermés tout le mois d'Août.

S.M.C. toutes pièces détachées
88, r. de l'Ourcq, Paris (19°).
Métro : Crimée

Les amateurs du monde entier peuvent constituer maintenant un réseau officieux de l'O.N.U., comme il résulte d'un accord entre cet organisme et l'International Amateur Radio Union. Leur tâche essentielle consistera à renseigner les nations unies sur les possibilités de réception de la radiodiffusion dans les diverses parties du monde. Ils pourront également prendre part aux discussions et constitueront les « Radio Aides des Nations Unies ». A cet effet, ils recevront une licence spéciale.

En matière de radiodiffusion mondiale sur ondes courtes, c'est l'Angleterre qui vient en tête, avec 16,5 % du temps total de radiodiffusion. Les Etats-Unis n'y consacrent que 9,2 %; la Russie, 6 %, la France 3,8 %. Les Anglais diffusent en 46 langues, les Américains en 24 langues.

Dans la **Fusée d'Or**, train rapide du Rock Island, les haut-parleurs dissimulés dans le plafond de la voiture desservent seulement les places situées dans un certain rayon au-dessous, si bien que, sans diaphonie, des programmes différents peuvent être donnés par les divers haut-parleurs de la voiture.

La modulation de fréquence va faire son apparition à la B.B.C., à laquelle Marconi va fournir un poste de 25 kw. pour établir un service régulier.

PARIS ELECTRIC RADIO

39, Rue Volta, 39 - Paris (3°)
Tél. TUR. 80-52 - Métro : Arts-et-Métiers

RESISTANCES grad.	
1/4 w	4.50
1/2 w	5
1 w	6
2 w	7
POTENTIOMETRES A. I.	72.
S. I.	52.5

CONDENSATEURS ELECTROLYTIQUES

500/550 V 8 MF	70
— 16 MF	107
— 2x8 MF	119
150/200 V 25 MF	70
— 50 MF	81
MICA jusq. 200 pF	5.50
— 500 pF	8.40
— 1000 pF	13.10
— 2000 pF	16
PAPIER jusq. 10.000 pF	9.40
— 20.000 pF	10.30
— 50.000 pF	11.30
— 0.1 MF	12.70

ACCORD

BLOC A av. MF	634
B av. MF	787
O av. MF	608
Ens. minia. CV cadran	417
TRANSFOS 65 millis	590
TRANSFOS 75 millis	735
TRANSFOS 100 millis	875
TRANSFOS 150 millis	1.150
TRANSFOS sortie	160
CELLULES OXYMETAL (remplaçant valves 25Z6 CY2, etc.)	320
FIL câblage amérie.	4.60
CABLE H.P. 2cdr	13
CABLE blindé	21.20
CORDON sect. av. pr.	37.50
GAINE synth. 4 mm.	4
GAINE text. 2 mm.	8.20
ANTENNES intérieures, extérieures, voitures (tous modèles).	
SUPPORTS octal	7.30
am. 4 broches	6
5	6.50
6	7.30
7	7.70
transcont	11
mignonnette	6.10

ENTREES AT, PU, HPS	
CHASSIS 5/6 lampes	178
FONDS poste stand.	36
FONDS poste miniat.	18
FER à SOUDER 75 w.	264
120 w.	340

HAUT-PARL.	
Exc. 12 cm.	503
— 17 cm.	521
— 21 cm.	686
— 24 cm.	920
A.P. 12 cm.	407
— 17 cm.	427
— 21 cm.	561
— 24 cm.	740
— 28 cm.	3.700
— 40 cm.	6.800

EBENISTERIES min. ... 600

APPAREILS DE MESURE

WOHMAMETRE	8.200
OSCILLATEUR HF	13.850
Lampemètre Tester	11.950

AMPLIS

6/8 watts av. H.P.	8.200
10/12 watts av. HP	13.860

MICROPHONES

Ruban	3.260
Cristal	1.900

TOURNE-DISQUES

Platine importat. quant. limit. except.	5.750
Platine franç. type J	5.325
Platine franç. type T	4.280
Moteur seul	3.180
Bras av. Arr. Autom.	1.300
— magnétique	705
Valise gainée	825
Tourne-disques complet en valise	5.200
VENTILATEURS - Aspirateurs	
Muraux. 30 cm.	2.029
40 cm.	2.833

Cuisinières électriques, chauffe-eau. Nous consulter.

TOUS CES PRIX SONT NETS baisse comprise
Expédition immédiate en PROVINCE

La police américaine vient de mettre la main sur un réseau clandestin de quatre stations de radiodiffusion, qui émettaient des enregistrements, entrecoupés de critique musicale et d'aphorismes du meilleur style. Les opérateurs étaient quatre garçons de l'école supérieure de Summit, New-Jersey. A la suite de réclamations reçues de l'air et de la marine, en raison des brouillages éprouvés, les ingénieurs de la F.C.C. ont repéré chacune de ces stations et, accompagnés de gendarmes, ont entouré en même temps les quatre maisons. On y a trouvé les émetteurs en activité, sauf dans l'une des maisons, où la mère avait exigé qu'il fut fermé jusqu'à ce que son fils possédât son diplôme d'opérateur. En

considération de leur jeune âge et de leur ignorance des conséquences graves de leur activité, les garçons ont été laissés, sur parole, à la garde de leurs parents.

Le radar maritime est rendu beaucoup plus efficace par l'utilisation de phares à microondes, dont l'essai vient d'être fait à New-London, Connecticut. Ces balises émettent des ondes dans toutes les directions sur 3.200 MHz ($\lambda = 9$ cm. environ). Sur l'écran du radar, ces phares apparaissent comme des petits rayons brillants, donnant leur position par rapport au navire. On envisage d'en installer sur tous les phares lumineux pour doubler leur efficacité par temps de brouillard.

RADIO-ÉLECTRICITÉ

10, Place Olivier - TOULOUSE

AMATEURS-CONSTRUCTEURS

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

POUR DEVELOPPER LE RECEPTEUR COLONIAL

DEPUIS la guerre, les constructeurs se sont mis à « reconsidérer » la technique du récepteur colonial. Pendant longtemps, il est resté une abstraction du royaume d'Utopie. Au cours des hostilités, il ne pouvait guère en être question en France continentale, mais d'autres y pensaient pour nous. Si bien qu'il y a quelque deux ans, nos constructeurs se sont initiés à la « tropicalisation ».

La nouvelle technique a trouvé son origine dans la guerre des Philippines. On s'est aperçu que le matériel radioélectrique de fabrication normale, même très soignée, ne « tenait pas le coup » dans les climats chauds et humides. D'où l'idée d'une construction « climatisée », dont la réalisation a été poussée fort loin par les Anglo-Saxons. Depuis, la France a rattrapé son retard, car elle a étudié, en outre, des normes de construction pour les climats arctiques, pour l'aviation, pour le stockage, pour les conditions les plus extravagantes de température, de pression, d'humidité, d'étanchéité.

ENFIN DU POSTE COLONIAL

Pour la première fois, le Salon de T.S.F. de la Foire de Paris 1947 nous a montré un certain nombre de « postes coloniaux » répondant aux conditions exigées. Jusque-là, ces postes restaient l'apanage de la construction professionnelle. Ils sont descendus dans le domaine « amateur », et c'est un pas en avant vers leur vulgarisation.

Ces « postes coloniaux » possèdent les qualités requises. Leur sensibilité est considérable (1 à 5 microvolts, au lieu de 15 à 50), leur sélectivité est remarquable. Ils conviennent spécialement pour l'écoute à grande distance des émissions mondiales. En général, ils utilisent 6 à 7 lampes, quelque 6 gammes d'ondes à partir de 12,50 m. dont des bandes d'ondes courtes étalées, sélectivité et tonalité variables, puissance modulée de 3 watts. Ils offrent, ce qui est précieux à la colonie, la possibilité d'être alimentés soit par le secteur alternatif, soit par batteries. Ils sont fabriqués par bon nombre de constructeurs : Lemouzy, Gaillard, Walther, Hérald, Présalé, Radiophone et autres.

« Ils ont toutes les qualités, nous écrit un vieux colonial, toutes les qualités, sauf une, essentielle pourtant : celle d'être d'un prix abordable pour un blédard. »

Leur prix, nous dit-on, oscille entre 30.000 et 40.000 francs, ce qui représentait, jadis, la dot d'une fille de bonne maison. Mais où sont les neiges d'antan ?

Il ne faut pas oublier que, pour être apporté à pied d'œuvre à la colonie, le poste fabriqué en France doit encore être emballé avec le plus grand soin pour supporter le chaud, le froid, l'humidité et la délicate poignée de main du crochet de la grue. Il doit être expédié, acquitter moult taxes, droits acquis, redevances et riches gammes de joyusetés fiscales, subir le passage à tabac et le défoncement en douane... Bref, s'il arrive à bon port, grâce à saint Christophe ou à Notre-Dame de Bonne Nouvelle, c'est rien moins que par un miracle, qui se monnaie d'ailleurs assez lourdement en piastres, roupies, livres turques ou thalers de Marie-Thérèse d'Autriche. Résultat : prix de revient inabordable, « clés sur la porte ».

PREVOIR UN POSTE POUR LE COLON

Le problème revient donc à ceci : maintenant qu'on sait fabriquer du poste colonial, ne serait-il pas possible d'en mettre, par leur prix, à la portée de la bourse du colon ?

Nous entendons bien qu'il convient de ne rien sacrifier à la « qualité coloniale ». Il faudra toujours utiliser des enceintes métalliques blindées, soudées, avec sortie des connexions par perles de verre, pour éviter les surprises de la condensation d'humidité. Prévoir des grillages dans le boîtier métallique, pour que le poste puisse respirer sans avaler, pour autant, des tonnes de mouches tsé-tsé ou moustiques.

Proscrire la bakélite hygrométrique, sur laquelle aime à proliférer la jungle des champignons bariolés de l'équateur.

Protéger le haut-parleur et la bobine mobile contre les assauts des insectes.

Défendre tous les circuits et appareils contre les mandibules des termites, qui n'hésitent pas à se bourrer l'estomac, si l'on peut dire, de mets délicats, tels que les isolants plastiques, le bois, voire même le cuivre des blindages et le plomb des câbles. Tout cela, il faut le prévoir, et c'est bien ce qui coûte cher.

SIMPLIFICATIONS POSSIBLES

Mais ce qu'on ne peut gagner sur la qualité, on peut le reprendre sur la complexité. Après tout, que demande le peuple colonial ? Un bon petit poste n'ayant qu'une amplification à haute fréquence, une changeuse-oscillatrice, une moyenne fréquence, une détectrice et une basse fréquence, ou même un simple récepteur à amplification directe, ne comptant qu'un étage d'amplification à haute fréquence, une détectrice et une amplification à basse fréquence, à condition, toutefois, qu'il ait, en ondes courtes, une sensibilité suffisante.

Un tel poste devrait, bien entendu, posséder un étalement des bandes sur 16 m., 19 m., 25 m., 31 m., 40 m. et 50 m. et, pour faciliter les recherches dans les « trous », une bande générale couvrant toute la gamme de 13 à 50 m.

L'alimentation resterait mixte, à la fois par secteur alternatif et par batteries. La solution, par secteur alternatif est d'un usage courant. Mais les batteries sont indispensables pour la vraie brousse.

CONSTRUCTION AMERICAINE

Il n'est pas interdit de s'inspirer, pour ce faire, des réalisations antérieures de l'industrie américaine. Pas mal de colons français, qui en ont fait l'expérience, sont mieux à même que d'autres de pouvoir en discuter qualités et défauts.

Dans ces postes américains, la tropicalisation paraît limitée à l'essentiel, aux points réellement névralgiques. Cependant, il ne faut pas oublier que la faiblesse totale d'un poste est celle de son point le plus faible, et qu'il est naïf de vouloir raffiner sur la protection ou la qualité d'un circuit lorsque le circuit voisin est prêt à céder.

Certains constructeurs américains, qui ont bien étudié le problème, ont établi des postes qui donnent assez bien satisfaction à la colonie.

Voici, par exemple, un 4 lampes tous courants qui permet de recevoir, en Indochine, les principales émissions mondiales à destination de ce pays, à savoir : Saïgon, Manille, Shanghai, Tokio, Singapour, Delhi, Sydney, Melbourne, les Indes néerlandaises, San Francisco, Londres et même, avec un peu de chance, quoique moins bien, Paris-Mondial, Moscou. Il ne s'agit que des postes entendus régulièrement.

Un poste américain à 6 lampes, avec bandes étalées, permet, en outre, d'entendre d'autres stations, par exemple la Suisse, ce qui n'était pas d'un mince intérêt pendant la guerre.

Le correspondant qui nous signale ces performances, nous indique qu'il employait une antenne unifilaire de 15 m., tendue à 10 m. de hauteur environ au-dessus du sol.

On pourrait arguer qu'il s'agit là d'un cas particulier et de conditions exceptionnellement favorables. Nous ne le pensons pas, parce que les résultats — les DX comme disent les amateurs-émetteurs — se retrouvent à peu près identiques en divers points de l'Indochine : à Dalat, au Cap Saint-Jacques, dans la brousse du Mékong, au nord de Saïgon vers Tay-Ninh, à l'est de Saïgon vers Xuan-Loc (80 km. de Saïgon), aussi bien que dans les zones de forêt vierge des Terres Rouges.

Ce qu'il faut retenir de ces observations des utilisateurs, c'est qu'il est possible de construire, à l'usage du colon, un poste simple, d'un prix raisonnable, conditionné avec soin et donnant des performances très suffisantes, capables de satisfaire un auditeur moyen.

Le problème de la diffusion de la radio aux colonies, ainsi posé, mérite d'être étudié et résolu, si l'on considère que, pour bien des « blédards » et autres « broussards », le poste de radio représente à la fois leur famille, leurs amis, la petite patrie et la grande, bref tout leur capital d'attaches et d'affections.

Le poste récepteur colonial est né : souhaitons qu'il se développe, pour resserrer davantage les liens de l'Union française.

Jean-Gabriel POINCIGNON.

LA RADIOTÉLÉPHONIE AU SERVICE DES CHEMINS DE FER

(suite)

Voir nos 790 et 791

Liaison radiotéléphonique entre le bureau du matériel et les pointeurs

Le poste utilisé au bureau du matériel, pour les essais du prototype, est sensiblement analogue à celui qui a été décrit précédemment pour le poste de butte. Un récepteur lui est naturellement adjoint, la liaison étant bilatérale.

Le prototype du poste portatif est d'un volume et d'un poids particulièrement réduits. Il ne pèse pas 1 kilogramme, et se présente sous la forme d'un boîtier métallique parallélépipédique de 15 x 10 x 5 cm. environ, contenant les lampes, selfs et accessoires sur lequel sont fixés le microphone et le récepteur, ainsi que la clé de mise sur « émission ». Ce boîtier est fixé sur un baudrier, de telle façon qu'il suffise d'incliner la tête pour approcher l'oreille du récepteur lorsqu'on entend un appel, le récepteur étant en permanence en position « écoute », ou pour répondre devant le microphone.

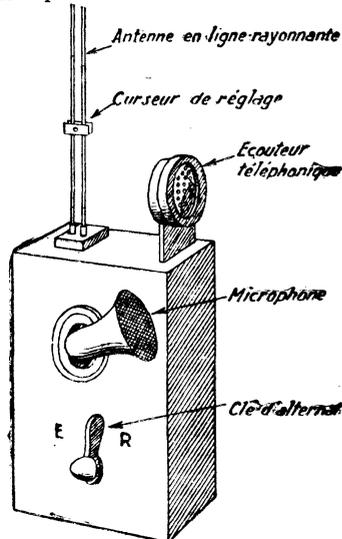


Figure 1.

L'antenne, constituée par deux tiges métalliques flexibles formant ligne rayonnante ouverte, comme dans l'émetteur décrit pour le poste de butte, est fixée sur le dessus du boîtier.

Les piles d'alimentation, pesant environ 1 kilogramme, sont logées dans des petites sacoches fixées au ceinturon auquel se raccorde le baudrier.

La figure 1 montre l'ensemble de cet appareil émetteur-récepteur, qui dérive d'un appareillage identique, mis au point par le même constructeur, pour les liaisons entre planeurs et sol, dans les écoles de vol à voile.

La portée au sol, d'après les premiers essais effectués, varie de 1,5 à 2 km. Elle atteint 10 km entre planeur en vol et le sol. Elle est toutefois suffisante pour le problème posé, dans le cas de l'utilisation par les pointeurs de triage.

De nombreuses autres applications sont envisagées, telles que la liaison entre le régulateur visiteur et les visiteurs qui sont chargés de signaler les wagons présentant une anomalie, la liaison entre des agents du service électrique effectuant le réglage de zones isolées de block automatique de grande longueur, etc...

Le principe de l'émetteur est le même que celui de l'émetteur fixe de butte déjà décrit. La modulation engendrée par un microphone à charbon à tension de sortie relativement élevée, est appliquée à l'oscillatrice pour un montage dérivé de la modulation Beauvais.

Le récepteur est, comme dans le cas du récepteur de locomotive, du type à super-réaction.

Le passage d'une position à l'autre se

puissance nécessaire pour l'émetteur est limitée matériellement par les dimensions des appareils qu'il est possible d'installer sur les locomotives et par la puissance d'alimentation que peut fournir l'installation électrique du bord.

Ces restrictions ont conduit à adopter une puissance de 10 watts. Une puissance de l'ordre de 20 watts ne donnerait, d'ailleurs, qu'un gain peu important par rapport à une puissance de 10 watts et n'est

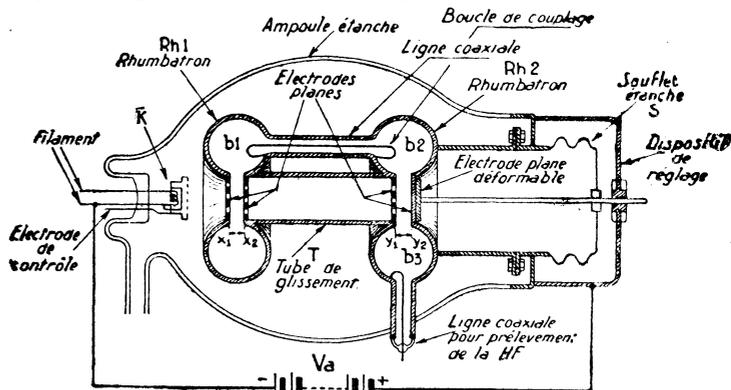


Figure 2.

fait par une seule manette, que l'on actionne pour passer sur « Emission », la position de repos correspondant à la « Réception ».

Le réglage de la longueur d'onde se fait par l'ajustage de la longueur des brins d'antenne et par la position d'un petit condensateur ajustable, réglé une fois pour toutes.

EMPLOI DE TRES HAUTES FREQUENCES DANS LES CHEMINS DE FER

Nous allons, pour terminer cet exposé, dire quelques mots des essais réalisés en très haute fréquence.

Une compagnie de chemins de fer américaine, le « Chicago, Rock Island et Pacific Company », a procédé à des essais extrêmement intéressants de liaisons radiotéléphoniques à très hautes fréquences.

L'appareillage utilisé a été construit par la « Sperry Gyroscope Company » et mis en service, à titre d'essai, sur un train de marchandises, sur un parcours de 256 kilomètres, entre Rock Island et Kansas-City.

La fréquence adoptée était de 2.660 mégacycles, soit une longueur d'onde de 11 cm ; et, contrairement à ce qui avait été admis jusqu'à présent quant à l'utilisation des ondes très courtes, la propagation n'a pas été limitée à la zone de visibilité.

Les résultats des essais ont montré que la propagation de ces ondes était très bonne dans les conditions d'emploi des chemins de fer ; quelques interruptions de l'ordre d'une quinzaine de secondes se sont seulement produites dans certaines conditions particulièrement difficiles, et l'énergie captée a toujours été très suffisante, même sous un long tunnel.

Cette propagation en-dehors de la zone de visibilité s'explique par un phénomène de diffraction de l'énergie autour des bords des obstacles rencontrés, et par réflexion sur d'autres objets avoisinants.

Les obstacles étant de grandes dimensions devant la longueur d'onde, le phénomène est entièrement indépendant de la fréquence dans la bande considérée. La

pas aussi intéressante qu'on pourrait le supposer a priori.

Pour obtenir cette puissance avec le meilleur rendement possible, la liaison entre l'antenne et l'émetteur est réalisée au moyen d'un câble coaxial à très faibles pertes en haute fréquence, calculée avec le plus grand soin.

Nous allons extraire de la revue américaine Electronics les caractéristiques générales du matériel réalisé, qui utilise la modulation de fréquence, avec émetteur et récepteur pilotés par quartz, multiplieurs de fréquence équipés avec des klystrons, ainsi que les amplificateurs, et antenne constitués par 8 dipôles radiaux triples, avec réflecteurs paraboliques découplés.

LE KLYSTRON

Avant de décrire l'appareillage, nous allons, tout d'abord, examiner en quoi consiste le nouveau tube que les lecteurs connaissent au moins de nom et qui a été appelé « klystron ».

Le klystron, mis au point par les chercheurs de la « Stanford University », se présente sous la forme indiquée sur la figure 2.

Les deux cavités Rh1 et Rh2 représentent respectivement les deux « rhumbatrons » distincts, qui sont la partie essentielle du dispositif et se conduisent, vis-à-vis du faisceau électronique, comme deux circuits oscillants à constantes localisées L1 - C1 - r1, L2 - C2 - r2, représentés sur la figure 3.

La première de ces cavités sert à moduler dans sa vitesse le faisceau électronique émis par la cathode K.

La seconde sert à recueillir l'énergie haute fréquence dans le faisceau électronique après que, sous l'influence des différences de vitesse engendrées dans l'espace X1 - X2, il s'est créé, entre X2 et Y2, une modulation de densité importante.

Les deux cavités appelées rhumbatrons sont constituées par des espèces de tores creux axés sur l'axe du faisceau électronique. Ils sont réalisés en cuivre et sont

raccordés intérieurement sur deux électrodes planes, parallèles, formant condensateur plan, comportant des perforations au centre, pour permettre le passage des électrons.

Les deux rhumbatrons sont fixés d-part et d'autre d'un tube, également en cuivre, appelé « tube de glissement » T.

Cet ensemble, qui forme un seul bloc,

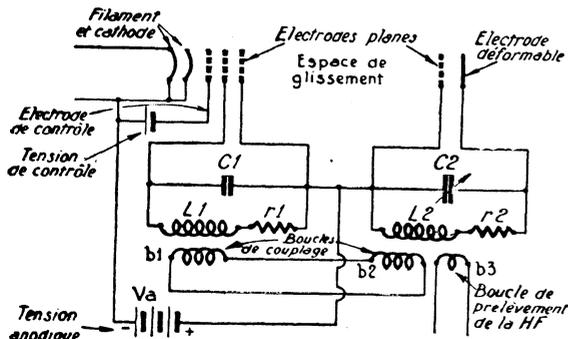


Figure 3

est placé, ainsi que la cathode K et une électrode auxiliaire, dite « électrode de contrôle », dans une ampoule étanche.

Le bloc précédemment décrit forme anode et est relié au positif de la source de haute tension.

Pour obtenir le fonctionnement optimum d'un tel tube, il est nécessaire que les fréquences propres des rhumbatron, modulateur et collecteur puissent être réglées entre elles de façon très précise.

Nous voyons, sur la figure 2, le dispositif imaginé pour permettre un tel réglage. L'écartement entre les électrodes formant condensateur plan du rhumbatron collecteur peut être modifié par déformation des parois, en agissant sur un axe manœuvré de l'extérieur, par l'intermédiaire du soufflet étanche, S.

Un dispositif de réaction est réalisé entre les rhumbatrons modulateur et collecteur, grâce à des boucles b1 et b2 reliées par une petite ligne coaxiale.

L'énergie haute fréquence est recueillie d'une manière analogue par une petite boucle b3, reliée à une ligne coaxiale qui en permet le transfert à l'extérieur du tube.

Le tube que nous venons de décrire a donné naissance, pour des raisons de facilité de fabrication, de robustesse et d'étanchéité à un assez grand nombre de réalisations, dont certaines sont particulièrement intéressantes.

Nous allons, pour terminer cet exposé sur le klystron, donner quelques détails sur un de ces appareils.

La figure 4 représente une coupe de ce tube.

Nous voyons qu'un grand progrès a été réalisé, par suite de la suppression du tube étanche. Les deux rhumbatrons forment la presque totalité de l'enceinte à vide, les autres parties se résumant en l'ampoule isolante A, permettant le passage des connexions de cathode et de l'électrode de contrôle, et aux deux tubes assurant le passage des lignes coaxiales, 11 et 12.

Le réglage des fréquences peut se faire par action sur les deux rhumbatrons, qui comportent chacun une paroi déformable ondulée.

Un refroidissement énergique peut être réalisé par circulation de liquide réfrigérant (eau, huile) ou par une circulation d'air froid.

La vidange du tube se faisant avant montage du dispositif mécanique de déformation, celle-ci peut être effectuée dans les meilleures conditions, avec dégazage

soigné des électrodes et des parties chaudes du tube.

La construction se résume en des opérations d'emboutissage et de repoussage avec assemblage facile, par suite du petit nombre de soudures étanches nécessaires.

Nous voyons l'énorme progrès que présente une telle réalisation sur la conception initiale au point de vue industriel.

DESCRIPTION DE L'APPAREILLAGE

Emetteur

L'émetteur-récepteur à très haute fréquence est monté dans un coffre métallique de 48 x 40 x 28 cm, qui contient les différents circuits haute et basse fréquences, le commutateur déconnectant l'antenne du récepteur pendant les périodes d'émission, et un amplificateur basse fréquence attaquant un haut-parleur en plus du combiné microtéléphonique.

L'alimentation, qui fournit, à partir de la tension de l'installation électrique de la locomotive, les différentes tensions nécessaires à l'émetteur-récepteur, est montée dans un coffre identique à celui qui été précédemment décrit.

Pendant l'émission, une oscillation pilotée par quartz engendre une fréquence porteuse modulée en fréquence, puis multipliée, pour obtenir la très haute fréquence qui sera enfin amplifiée et envoyée dans l'antenne.

Pendant la réception, le même dispositif multiplicateur de fréquence est utilisé, avec toutefois un autre quartz, afin d'engendrer une fréquence locale qui, en interférant avec l'onde reçue, donne la moyenne fréquence adoptée pour le récepteur.

La fréquence locale est superposée à l'onde reçue à travers un étage convertisseur haute fréquence — moyenne fréquence, spécial pour très hautes fréquences.

La moyenne fréquence résultante est am-

plifiée, écartée et démodulée par des procédés classiques.

La figure 5 montre le schéma de principe de l'émetteur-récepteur.

La stabilité assurée par le quartz est dans les conditions normales de fonctionnement, de 5.10-6.

La chaîne des multiplicateurs de fréquence est aussi classique, les circuits oscillants de plaque de chaque étage sont accordés sur une nouvelle fréquence, 2 à 3 fois plus élevée que celle des circuits oscillants de grille du même étage.

Les lampes ont leurs électrodes alimentées par des tensions réglées de telle façon que l'harmonique propre de la grille soit transmise au circuit de plaque avec le maximum d'amplitude. Les oscillations de plaque sont, par suite, synchronisées avec les oscillations de fréquence plus basse appliquées à la grille.

La multiplication de fréquence est assurée par 4 étages multiplicateurs, qui élèvent la fréquence propre de l'oscillateur à quartz jusqu'à la limite de fonctionnement du klystron.

L'emploi du klystron est indispensable à de telles fréquences. En effet, les lampes de conception classique sont d'un emploi extrêmement difficile, sinon impossible, en raison du temps de transit des électrons entre les électrodes, qui n'est pas négligeable.

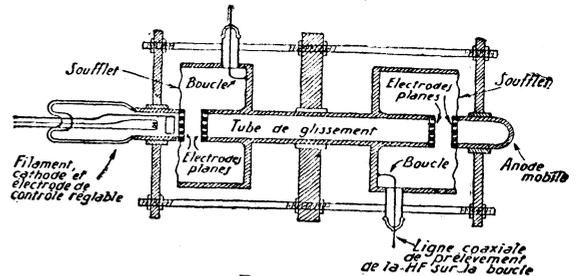


Figure 4

La possibilité d'utiliser à ces fréquences des cavités résonnantes, à la place des circuits oscillants, simplifie la construction de l'appareillage. Les klystrons nécessaires sont de dimensions raisonnables et peuvent être utilisés pour la multiplication finale de fréquence.

La fréquence de 2.660 mégacycles est obtenue par un klystron multiplicateur

Bénéficier...

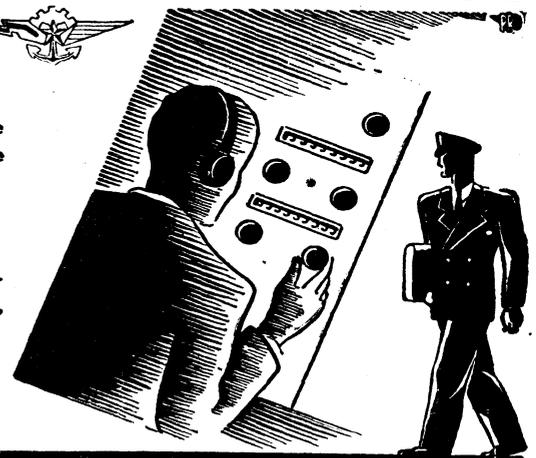
toute votre vie du renom d'une Grande Ecole Technique

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

et amplifiée par un klystron de puissance. Le klystron amplificateur est relativement simple, toutes ses cavités sont accordées sur 2.660 mégacycles et l'amplification obtenue est linéaire. La puissance de sortie est, ainsi que nous l'avons dit plus haut, de l'ordre de 10 watts.

Le type de récepteur adopté est le superhétérodyne, la production d'une onde très

vingt fois plus puissante, dans ces directions, qu'une antenne ordinaire non douée de propriétés directrices particulières.

Le problème fut résolu en trois étapes.

Tout d'abord, on s'attacha à réaliser une petite antenne émettant un champ à peu près uniforme dans toutes les directions. Ensuite, on rechercha le moyen

technique évoluait et que les résultats d'expériences successives précisaient les possibilités des différents matériels, les fréquences utilisées devenaient de plus en plus élevées.

Partis à l'origine des ondes décimétriques, nous voici progressivement arrivés aux ondes centimétriques.

Cette évolution est très intéressante à

Oscillateurs et multiplicateurs de fréquence communs à l'émission et à la réception.

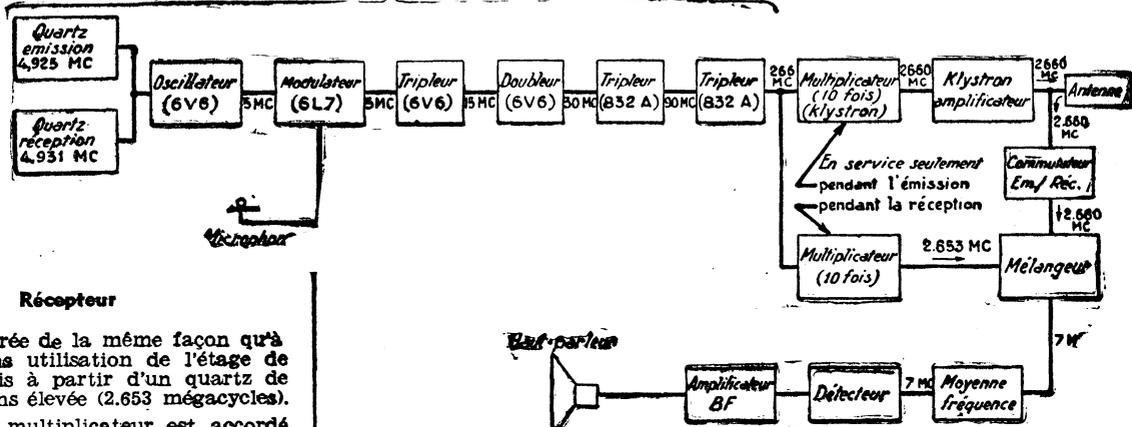


Figure 5.

Récepteur

courte est assurée de la même façon qu'à l'émission, sans utilisation de l'étage de puissance, mais à partir d'un quartz de fréquence moins élevée (2.653 mégacycles).

Le klystron multiplicateur est accordé sur cette fréquence et alimente l'oscillateur local. La superposition du signal reçu dans l'antenne au courant oscillant local à 2.653 mégacycles se fait dans une cavité résonnante mélangeuse.

Le rôle de cette cavité résonnante mélangeuse est le même que celui de l'étage mélangeur d'un superhétérodyne ordinaire.

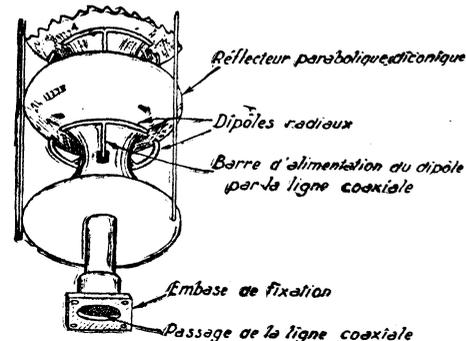


Fig. 6

Le courant résultant à 7 mégacycles est transmis à un étage moyenne fréquence accordé sur 300 kilocycles, de construction classique.

Antenne

L'antenne est, certainement, une des parties les plus originales de l'appareillage utilisé.

Le but recherché dans la construction d'une antenne pour ondes ultra-courtes est l'obtention d'un maximum de gain dans des directions déterminées.

Dans le cas particulier qui nous intéresse, on a recherché une émission horizontale également répartie sur toute la circonférence, suivant un pinceau d'angle vertical relativement faible.

La possibilité de concentrer toute l'énergie émise par l'émetteur dans les seules directions utiles permet d'obtenir un champ environ vingt fois plus intense qu'avec une antenne isotrope.

Réciproquement, à la réception, une tel l'antenne capte une énergie environ

d'annuler la plus grande partie possible du champ rayonné verticalement; pour atteindre ce but, on monta un certain nombre d'éléments identiques les uns au-dessus des autres, en les espaçant d'un nombre entier de demi-longueurs d'onde, de façon que la plus grande partie de l'énergie rayonnée verticalement soit annulée par suite des différences de phases introduites par l'espacement des éléments individuels.

Enfin, pour augmenter la portée, on a monté les éléments individuels rayonnant dans des réflecteurs biconiques.

Un dipôle demi-onde monté verticalement, pour obtenir un champ isotrope, aurait un gain insuffisant pour les applications envisagées.

Le même dipôle, monté horizontalement, présente une absence de rayonnement dans sa direction qui empêche d'envisager son utilisation.

C'est pourquoi l'on a été amené à combiner et à déformer trois dipôles hori-

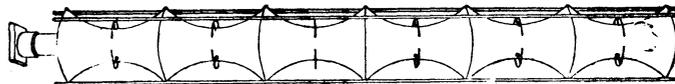


Fig. 7

zontaux, afin d'obtenir un ensemble rayonnant de façon sensiblement isotrope.

L'ensemble se présente sous la forme d'un empilage, suivant un axe vertical, d'un certain nombre d'éléments constitués par trois dipôles horizontaux montés dans des réflecteurs paraboliques biconiques (fig. 6 et 7).

L'antenne d'un poste émetteur-récepteur fixe est constituée par un ensemble de 8 dipôles triples radiaux, placés dans des réflecteurs d'environ 20 centimètres de diamètre, et protégés par un globe en plexiglass, ce qui conduit à une hauteur totale de 1,32 mètre.

L'antenne d'un émetteur-récepteur pour locomotive est de dimensions un peu plus réduites. Elle comporte seulement 6 dipôles triples radiaux et mesure 0,68 m. de hauteur.

CONCLUSION

Au cours de cet exposé, nous avons pu constater qu'au fur et à mesure que la

un double point de vue : d'abord, plus les fréquences sont élevées, moins les nouvelles installations risquent d'encombrer l'éther, puisqu'elles utilisent un domaine encore inutilisé; les autorisations d'exploitation sont obtenues d'autant plus facilement des organismes répartiteurs de fréquences (P.T.T., Post Office britannique, Federal Communications, commission américaine, etc.) que les fréquences demandées sont plus élevées.

Ensuite, l'appareillage comporte des organes plus robustes, les bobinages étant plus simples, voire même supprimés en partie, dans le cas d'emploi de cavités résonnantes, les antennes sont de dimensions réduites, chose extrêmement intéressante pour les chemins de fer, ou la place disponible entre les contours de la locomotive et le gabarit à ne pas dépasser est toujours très réduite.

Il n'est évidemment pas encore démontré que la fréquence de 2.600 mégacycles soit la plus indiquée pour les liaisons

ferroviaires, mais l'expérience a montré que son utilisation était satisfaisante.

Il est possible que d'autres expériences, effectuées avec des fréquences encore plus élevées, révèlent ultérieurement des possibilités encore plus intéressantes.

D'ores et déjà, l'adoption de fréquences aussi grandes permet de travailler dans des bandes exemptes de parasites industriels et atmosphériques et assure un maximum de sécurité pour les liaisons, condition primordiale pour les chemins de fer.

L'avenir reste donc ouvert aux chercheurs et nous réserve peut-être encore de très intéressantes surprises dans ce domaine des ondes ultra-courtes, domaine dont les remarquables réalisations de radars faites par les alliés pendant la guerre, avaient déjà montré les immenses possibilités.

M. T.

LA QUALITÉ MUSICALE

CHACUN sait qu'il est passé dans les usages de se congratuler mutuellement et chaleureusement entre journalistes et exposants, à l'occasion des salons ou expositions de Radio.

D'un certain point de vue, on peut se louer de cette courtoisie contagieuse et plus ou moins intéressée, cependant la technique pure aurait beaucoup à gagner si quelque grincheux venait faire une critique sévère, mais raisonnée, de tout ce qui ne va pas. Ce grincheux serait naturellement un dépanneur, puisque seul le dépanneur connaît à fond les défauts des appareils en service dans son secteur.

Et il y a actuellement beaucoup de choses qui ne vont pas. On en rend toujours responsable, automatiquement, le régime de dictature, baptisé dirigisme sous lequel nous vivons. Le régime a bon dos — il est vrai qu'on ne prête qu'aux riches — mais il faut bien reconnaître que trop souvent, les défauts de construction proviennent d'un souci ridiculement mesquin de rogner quelques décimes sur un prix de revient.

UN PEU DE TECHNIQUE

On connaît en gros les règles de la bonne construction en ce qui concerne la qualité musicale : compromis convenable entre sélection et bande passante ; détection non saturée (une détection non saturée est plus importante qu'une détection linéaire — étage de sortie — y compris le haut-parleur, largement et correctement calculés.

Pour la bande passante, on la sacrifie généralement à la sélectivité : il est, en effet, plus facile de régler des circuits à accord pointu que d'ajuster une courbe à sommet aplati.

L'amplification linéaire et la détection non saturée dépen-

dent des lampes, et il faut bien que le constructeur radio en passe par là : il est à la merci des fantaisies des lampistes. L'usage ne peut savoir si le mauvais fonctionnement de son récepteur vient des lampes ou du châssis — il croit souvent que le constructeur de postes fabrique lui-même ses lampes.

Il faut, d'ailleurs, reconnaître que la réciprocité est parfois vraie : lorsque le poste est moins mauvais, on accuse les lampes.

Et nous arrivons finalement à la BF ; pour celle-ci, il faut reprendre tout le montage, puisque la réalisation correcte d'un étage final implique un minimum de qualités mécaniques et électriques de tout l'ensemble : châssis, condensateurs, lampes et haut-parleur.

Une écoute agréable doit être stable, et on ne peut obtenir de stabilité si les différents éléments du montage, réagissent mal aux vibrations acoustiques produites par le haut-parleur : c'est le cas des condensateurs variables à lames trop minces, à monture trop légère, ou fixés rigidement au châssis (effet Larsen) ; c'est encore le cas des châssis trop légers (en tôle d'aluminium), des vis de trimmers et paddings ayant trop de jeu (les vibrations les font tourner), des noyaux magnétiques mal bloqués.

Et il n'y a pas que les vibrations acoustiques. Si l'appareil voyage, il y a la manutention des colis, la manœuvre des wagons à la déclivité et au lancer, qui soumettent les pièces à des efforts d'accélération considérables ; enfin, la promenade en wagons suspendus selon la technique de l'âge de pierre, qui provoquent des trépidations capables de disloquer les mécaniques les plus robustes.

Mais restons dans la BF. Il

faut, bien entendu, proscrire les erreurs techniques, dont le label devrait tenir compte — comme, par exemple, de mettre une 6L6 en sortie sur un 5 lampes normal, alors que la 6V6 existe ; comme, encore, de mettre une polarisation incorrecte, ou, enfin, de faire un retour de grille en un point soumis à la tension alternative restant après filtrage. Mais cela ne suffit pas : le point capital est le haut-parleur.

LE HAUT-PARLEUR

Peut-être la légende de la contre-réaction a-t-elle incité les constructeurs à prendre n'importe quoi comme HP, pensant que la C. R. rattraperait bien les défauts. C'est une première erreur, et une erreur technique : le caractère d'un mauvais haut-parleur, c'est de présenter des points de résonance et des trous, dans la courbe de réponse. Pour que la contre-réaction corrige convenablement une telle courbe, il faut établir un filtrage en fonction de la fréquence et de l'amplitude : or, un tel filtrage coûterait plus cher qu'un bon haut-parleur !

Deuxième erreur : on ne pense jamais :

a) que le remplacement de l'excitation par un aimant permanent supprime beaucoup de ronflements et beaucoup de pannes ;

c) que l'établissement d'une self spéciale pour le filtrage permet de calculer la cellule, ce qui a pour résultat de diminuer son prix de revient, tout en augmentant son efficacité.

Et dans tout cela, il n'est pas question de monnaie cuivre ou de contingentement, mais uniquement de technique et de prix de revient ; c'est le métier de l'ingénieur.

Troisième erreur : on croit qu'une mauvaise membrane

donnant du mirliton ou du friselis peut être corrigée par un spider plus ou moins cocasse, qui amortit ou résonne selon les fréquences. Or, compliquer un problème ne facilite pas la recherche de la solution. Une bonne membrane ne doit avoir aucune résonance ou anti-résonance dans le spectre sonore, d'où suppression des corrections hasardeuses par des organes annexes : Et si le papier spécial est contingenté, il vaut mieux une petite membrane rigide vibrant en piston, qu'une grande membrane déformable donnant des figures de Chladni. On remarque, en effet, dans la controverse qui sépare les deux écoles, que les tenants de la membrane-piston sont parmi les spécialistes les plus réputés de la BF de qualité.

Enfin, on peut se demander — et la question vaut d'être étudiée — si une bobine mobile de haute impédance ne serait pas plus avantageuse que le système courant (bobine à faible impédance + transfo de sortie), tout en assurant une fidélité supérieure. Comme pour le filtrage, chacun aurait la faculté d'utiliser des impédances de charge exactement appropriées à son montage, avec une liaison par capacité. Il ne faut pas dire que c'est impossible, car la marque anglaise Epoch a fabriqué, il y a une vingtaine d'années, un haut-parleur à petite membrane, dont la bobine mobile faisait 1.000 ohms en continu, et qui passait le 50 périodes. La constante de temps de l'excitation était de l'ordre de la minute, — et cela nous fait encore songer à un autre aspect du problème : dans tous les haut-parleurs, le champ permanent est insuffisant : souvent même, les pièces polaires sont loin de la saturation et, en doublant le courant, on améliore grandement les performances tant en qualité qu'en puissance.

Sans quitter votre emploi actuel

vous deviendrez **RADIOTECHNICIEN**

En suivant nos cours par correspondance

VOUS RECEVREZ **GRATUITEMENT**

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

Vous le monterez vous-même, sous notre direction. C'est de la construction 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.

cher 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-PHONES

TIROIRS-P.-U., DISCOTHEQUES et MEUBLES

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

DEMANDEZ VOTRE CATALOGUE 47

POSTES TOUTS MODELES POUR REVENDEURS

PUBL. RAPPY

Et pour terminer, il y a un autre point dont on ne se préoccupe jamais ; c'est l'utilisation du haut-parleur. Il ne suffit pas d'avoir un bon h. p. Il ne suffit même pas de savoir le placer dans le local où il doit fonctionner. Il faut encore répartir le son.

Rien n'est plus lassant, à la longue, que d'entendre toujours la grosse caisse et la petite flûte sortir du même trou. Pour éviter cette impression désagréable, il faut plusieurs haut-parleurs, ce qui assure d'abord une répartition dans l'espace plus conforme à celle à laquelle nous sommes habitués (c'est l'effet de « relief sonore ») et produit, ensuite, un déphasage entre les différentes réverbérations, qui permet de réaliser, avec une plus grande vraisemblance, les effets de résonance de la salle, de légèreté du son, etc., expressions plus ou moins imagées, par lesquelles les musiciens et les régisseurs essaient de traduire leurs impressions.

CONCLUSION

En résumé, si on ne fait pas beaucoup mieux qu'il y a vingt ans — à conditions de reproduction du son égales — ce n'est pas, comme à cette époque, parce qu'on ne sait pas ou qu'on ne peut pas, mais parce qu'on ne veut pas : on ne veut pas se donner la peine d'un effort technique, ou industriel, ou financier, suffisant pour assurer un résultat supérieur à la moyenne.

Au point où on est actuellement la technique de la reproduction du son, on ne devait pas pouvoir distinguer l'original de la copie ; l'expérience a été faite plusieurs fois, et même, assez récemment, aux dépens des critiques musicaux, qui ont félicité chaleureusement un orchestre invisible, constitué par une batterie de haut-parleurs... et de haut-parleurs de série.

On peut donc espérer, souhaiter et réclamer que nos constructeurs étudient des réalisations qui sortent un peu de la sempiternelle ébénisterie de haut-parleur servant d'abri au châssis, comme aussi de ces MF permettant de séparer nettement le violon de la contrebasse... et de toutes les autres anomalies héritées de l'époque héroïque, que rien ne justifie plus. Il est temps de prouver aux Américains que nous ne sommes pas aussi finis qu'un de leurs représentants officiels a eu l'amabilité de le proclamer, que chez nous aussi, il y a des gens qui connaissent la radio, et que les spécialistes de la BF valent ceux de la HF. Nous avons tout pour réussir : nos techniciens sont à la hauteur de ceux de n'importe quel pays — (se rappeler, par exemple, les enregistrements rapportés par la mission envoyée au pays des pygmées, obtenus uniquement avec du matériel français). Beaucoup de laboratoires sont outillés, il ne manque que le désir de réussir.

J. GERARD.

L'ORGANISATION DE LA TELEVISION

Comment fonctionne un centre de prises de vues

L'ORGANISATION de la télévision suppose que l'on dispose de centres de prise de vue qui puissent jouer en la matière un rôle analogue à celui qu'on attend des maisons de la radio. En quoi consiste un tel centre, c'est ce que nous allons essayer de décrire.

COMMENT S'OPERE LA PRISE DE VUE

Nous supposons connu le principe même de la télévision et son application pratique à une chaîne de prise de vue. En radiodiffusion, cette chaîne se compose d'un microphone, d'amplificateurs convenables, de lignes adéquates, enfin de l'émetteur. En télévision, nous avons de même la caméra de prise de vue, les appareils annexes, les lignes et l'émetteur. Mais le tout est beaucoup plus complexe. Il suffit, pour s'en rendre compte, de comparer les dimensions du microphone, gros comme le poing, avec celles de la caméra, meuble imposant qui est déjà tout un monde.

A cette complexité naturelle de la télévision s'ajoute celle de l'organisation d'un centre qui est appelé à recevoir de nombreuses modulations d'images et à les mélanger. Il y a les images

que les diverses caméras prennent au studio ; il y a celle des caméras de radioreportage, arrivant généralement au centre soit par voie de câbles coaxiaux, soit par voie de faisceaux hertziens ; il y a enfin le précieux télécinéma, qui vient apporter les concours de son enregistrement. Nous allons montrer comment le programme de télévision, élaboré au centre, résulte de la combinaison de ces multiples modulations.

LA CAMERA ET SES ANNEXES

Entre microphone et caméra, il y a une différence fondamentale. Le microphone transforme successivement les ondes sonores en modulations électriques, en fonction du temps, tout simplement. En télévision, il y a à la fois le facteur temps et le facteur espace, parce que tous les points de l'image sont balayés successivement sous forme de lignes parallèles. Ce balayage doit être effectué en synchronisme à l'émission et à la réception, et c'est précisément ce qui complique tellement les installations, puisqu'il faut qu'il y ait synchronisation des lignes et synchronisation des images.

La caméra elle-même com-

porte un système optique et un système analyseur à tube cathodique. Mais en plus, elle s'accompagne d'annexes, avec amplificateurs divers, générateur de tops, de lignes et d'images, générateur de signaux de synchronisation pour donner le signal complet correspondant à l'image et qu'on appelle « vidéosegnal ». C'est ce signal qui module l'émetteur d'image et qui, à la réception, reconstitue cette image sur l'écran.

La caméra est reliée à ses annexes par un câble souple, comprenant un câble coaxial pour transmettre le signal d'image et trente fils de ligne pour toutes les liaisons. Nous sommes déjà loin des deux fils de ligne utilisés par le microphone !

La figure 1 montre l'installation générale d'un centre de télévision, que nous allons expliquer et commenter

PRISE DE VUE EN REPORTAGE

Les Etats-Unis nous donnent l'exemple de reportages effectués avec la même facilité que pour la radiophonie. La caméra de télévision est de toutes les grandes manifestations, de toutes les cérémonies officielles. Elle est reliée, par son câble souple qui ne la quitte jamais, à ses annexes installées dans un camion automobile. C'est là que prend naissance le signal complexe de modulation, qui est dirigé soit par câble spécial, soit par faisceau d'ondes, sur le centre.

EQUIPEMENT DU STUDIO

La prise de son comporte toujours plusieurs microphones : de même la prise de vue utilise plusieurs caméras. Il y en a toujours au moins deux pour chaque scène, l'une servant de secours en cas de défaillance de l'autre. Mais il n'est pas rare d'en utiliser trois ou quatre. Un studio peut d'ailleurs comporter plusieurs scènes, donc plusieurs jeux de caméras, équipés chacun d'une cabine de mélange. Ces diverses cabines débitent toutes sur la « régie intermédiaire » où s'effectue le contrôle et d'où part la modulation de l'antenne.

L'ART DU MELANGE

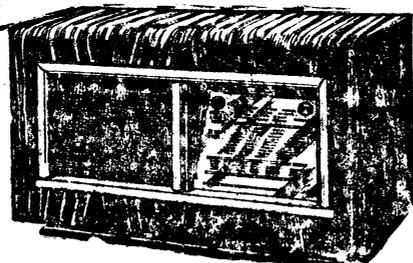
Il serait trop simple de n'avoir affaire qu'à une seule modulation. En radiodiffusion, nous connaissons déjà le microphone de scène, celui de l'annonceur, et le pick-up des enregistrements phonographiques. En télévision le film de cinéma est utilisé pour créer une ambiance, effectuer une surimpression..., ou même, plus prosaïquement, boucher un trou, ce qu'on appelle un

SOLDE DU MOIS

de

RADIO-PAPYRUS

Poste récepteur super grand luxe 7 lampes



5 gammes avec H.F. comprenant : Châssis tôle 2 mm, dimension 520 x 250, tranfo « Vedovelli » 125 milli, double filtrage par self et chimiques 12, 16, 8 MF « Saico », 3 découplages 4 MF chimique 500 volts, MF grande marque. C.V. 3 cages « Aréna » 0,13 sélectivité variable grand cadran à aiguille latérale Ebénist dernier modèle, longueur 60, profondeur 32, hauteur 37 avec cache et fond.

LIVRE CABLE, 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.
HAUTS-PARLEURS 21 cm - première marque, haute qualité, (par 10 pièces 650 fr.) - entièrement cadmié **695 fr.**

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

RADIO - PAPYRUS

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

PUBL. PAPHY

« blanc ». C'est au répartiteur central qu'incombe la charge de recevoir et de redistribuer toutes ces modulations d'image, qu'elles proviennent des reportages, du studio ou du film.

DISPOSITIFS DE SECOURS

Il faut tout prévoir, même et surtout la panne. En télévision, c'est le « blanc d'image ». Le téléviseur ne supporte pas un seul instant que son écran reste blanc. A cet effet, on effectue au centre un contrôle constant. Une cabine de complément permet de substituer immédiatement au programme défaillant, avec les excuses de la station, un programme de secours, composé généralement de films de cinéma provenant du local de téléenregistrement.

COMPLEXE D'EMISSION

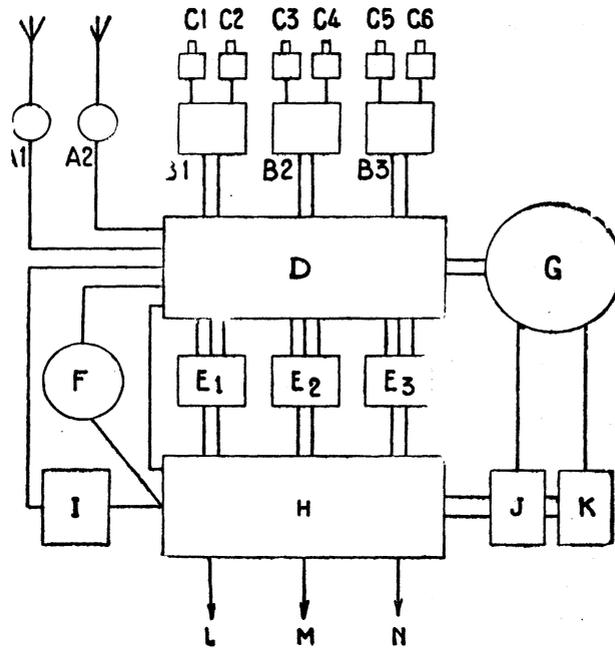
Il faut aussi que tout « tourne rond », ce qui implique une organisation minutieuse des divers éléments du centre. C'est ainsi, par exemple, que tous les câbles souples reliant les caméras aux prises de courant murales du studio doivent avoir la même longueur « électrique », sinon géométrique. Ce qu'on fait, le cas échéant, en intercalant en série avec le câble une sorte de filtre retardateur, appelé « ligne de retard ». En dehors de tous les éléments de la chaîne de modulation proprement dite, depuis la caméra jusqu'à émetteur, on trouve dans le centre une salle d'enregistrement, un atelier d'entretien des appareils (maintenance), un laboratoire de vérification, d'essais et de mesures, une discothèque, une cinémathèque avec un télécinéma, une salle de vision de films, un magasin à décor, des stocks de pièces de rechange, un central téléphonique, des cabines d'alimentation électrique, une usine de « conditionnement et de climatisation », des bureaux, des garages, un restaurant, voire même des logements pour le personnel de service ou de garde.

DES KILOMETRES DE CABLES COAXIAUX

La complexité des mélanges et des contrôles est telle que la modulation, entre le moment où elle sort de la caméra et celui où elle sort du centre pour aller à l'antenne, parcourt environ un kilomètre dans ses câbles coaxiaux. Il faut en effet tout prévoir. Aussi doit-on n'utiliser que des câbles donnant un faible affaiblissement kilométrique ou pourvus d'amplificateurs à large bande passante.

LES ORGANES DU STUDIO

Chaque centre comporte plusieurs studios, mais le studio est lui-même un monde à part, qui a son indépendance dans l'ensemble. Il y a les petits studios, tout simples, pour la prise de vue du diseur de monologues ou du chanteur à voix, ou du conférencier pour grand public. Mais il y a les grands studios à plusieurs scènes, qui regorgent d'appareils, d'artistes et d'opérateurs. Au fond du studio, les décors des scènes sont implantés.



Plan de l'ensemble schématique d'un centre de télévision : A1 A2, arrivée des modulations de radioreportage ; B1, B2, B3, ensembles de prise de vue en studio ; C1, C2, C3... C6, caméras de prise de vue en studio ; G, télécinémas ; D, meuble de répartition des mo-

dulations ; E1, E2, E3, régies intermédiaires ; F, laboratoire d'entretien et de vérification ; I, stade d'enregistrement de télévision ; H, régie finale ; J, K, cabines d'ensembles de dépannage ; L, liaison avec le réseau national de modulation ; M, départ pour les émetteurs locaux ; N, contrôle local.

Devant sont braquées les caméras, visant chacune son objectif. Et en avant des caméras, derrière la vitre centrale, la cabine de mélange où trône le chef-mélangeur. De part et d'autres, de petites salles contiennent les équipements du son et les équipements d'image, qui s'ouvrent sur un couloir où passent tous les câbles de connexion.

LE MATERIEL

DE PRISE DE VUE ET DE SON

Chaque caméra ressemble à un petit tracteur, monté sur roues silencieuses à bandage de caoutchouc, dirigé en tous sens par l'opérateur qui fait corps avec lui.

Les opérateurs, munis d'un casque à écouteurs, reçoivent leurs ordres par téléphone.

Il y a aussi des caméras volantes, que les Américains appellent *perambulator*, et qui sont balancées au bout d'une volée de grue, tandis que le *caméraman*, imperturbable, les accompagne dans leurs péripéties aériennes. La mise au point de la scène est faite au moyen d'objectifs à tourelles. Les microphones sont montés sur la girafe, ou bien se présentent au bout d'une perche, ou encore pendent du plafond, ou des ponts roulants des éclairages.

Pendant ce temps, le chef mélangeur se tient au pupitre, effectuant les commutations les affaiblissements et mélanges de sons, et aussi les mélanges d'images par commande du fondu, de la surimpression, du volet d'image et du passage au noir. Enfin, le metteur en scène, installé à la régie, « supervise » le tout.

Un générateur de signaux de synchronisation, en double pour éviter toute défaillance fatale, envoie les tops de ligne et d'image.

SILENCE, ON TELEVISE !

Les radioreportages sont pris « sur le tas », mais la télévision en studio, plus soignée, exige un nombre considérable de répétitions. D'abord toutes les répétitions de la radiodiffusion, plus la mise en scène donnant lieu aux répétitions de studio, aux vérifications du contrôle après mélange, aux répétitions générales avec enchaînement. On compte qu'il faut neuf heures de répétition pour une heure seulement d'émission. On a calculé qu'un centre d'émission complet pour deux chaînes de programmes seulement — à raison de dix heures d'émissions quotidiennes — exigerait une dizaine d'ensembles de prises de vue, avec un minimum de vingt caméras, sans compter les reportages et le télécinéma.

C'est dire quelle organisation formidable représente la télévision par rapport à la radiodiffusion. C'est à croire que la complexité de l'appareillage s'accroît beaucoup plus vite que la fréquence des ondes. Aussi ne s'étonnera-t-on pas que la télévision ne soit pas encore le grand service public que nous rêvons.

TUBE A RAYONS CATHODIQUES

LUMINOSITE
PRECISION
SOLIDITE
QUALITE



OE 70-55

LIVRABLE
IMMEDIATEMENT

Société Française Radio-Electrique
USINE DES LAMPES D'EMISSION
Service "Tubes cathodiques"

55 Rue Greffulhe - LEVALLOIS-SEINE
Téléphone PIREIRE 34 00 - poste 339

PUBL. RAPH

A QUAND LA RADIO SCOLAIRE ?

Nous avons exposé dans ces colonnes, les excellents résultats obtenus en Grande-Bretagne par l'utilisation de la radio scolaire. Aux Etats-Unis, c'est surtout par la radiophonie qu'on lutte contre l'énorme difficulté d'assurer l'enseignement dans les écoles rurales. Dans d'autres pays étrangers, les gouvernements s'emploient activement à organiser ou à mettre au point cette nouvelle branche d'enseignement.

Que fait-on en France en face de ces activités étrangères. On attend... je ne sais quoi ! Notre pays est-il décidé à se priver de ce puissant et attrayant moyen d'éducation ? Ou bien n'a-t-on pas trouvé encore les hommes décidés à mettre sur pied une telle organisation ?

Je connais pourtant bon nombre d'instituteurs, éducateurs authentiques, pleins d'allant, pénétrés de la valeur de l'idée et des moyens pratiques de la mettre en œuvre, sans-filistes avertis par surcroît, disposés à apporter leur concours et leur collaboration à une réalisation qui leur tient à cœur ! (Qu'en pensez-vous, mes collègues Brault, Legrand, Labrède, Piat et autres, connus et inconnus ?)

Car je pose immédiatement en principe que c'est à des primaires, inspecteurs et instituteurs, qui connaissent mieux que tous autres le monde enfantin au milieu duquel ils vivent, que revient le rôle d'organisateur.

C'est par des « primaires » que ces émissions radiophoniques doivent être faites pour nos écoles, en ce qu'elles ont d'essentiellement adapté aux études primaires. Qu'on n'en conclue pas que je fais systématiquement fi de toute collaboration étrangère à notre enseignement ; loin de moi cette pensée. Il sera trop heureux, en effet, que telle personnalité qualifiée fasse, devant le micro, en un langage adapté à l'auditoire, telle causerie attrayante et suggestive, que tel artiste apporte dans un but précis le précieux concours de son talent, que telle célébrité veuille bien consentir à se faire connaître aux enfants émerveillés. Mais je suis persuadé qu'il faut prendre la moëlle de l'enseignement radiophonique où elle se trouve, c'est-à-dire dans l'esprit et dans le cœur d'éducateurs authentiques.

Il est entendu que, dans les écoles primaires, la radiophonie scolaire ne saurait être utilement qu'un auxiliaire, une collaboratrice, un véritable centre attractif et éducatif pour nos élèves. Il est entendu qu'il n'y saurait être question de leçons proprement dites, par substitution au maître, que nul ne peut remplacer, et qu'on ne peut lui demander que d'être un outil supplémentaire de perfectionnement ; de renforcement, de contrôle même.

Mais il faut apporter à l'instituteur les moyens de pratiquer l'enseignement actif, que

lui recommandent les instructions officielles.

Nous ne pouvons, dans ce journal, reprendre et étudier à fond le problème purement pédagogique de l'organisation et de l'établissement des programmes.

Voyons seulement, à titre d'exemple, quelques réalisations prises au hasard, qui montrent à nos lecteurs, les étonnantes possibilités que la radio scolaire mettrait à la portée de l'instituteur.

J'ai entendu, il y a quelques semaines, à la Radio française une très belle reconstitution sonore nous faisant revivre les divers épisodes de la création de la *Marseillaise* par Rouget de Lisle.

L'ambiance réalisée était réellement prenante, et une telle émission eût eu sa place pour illustrer une leçon d'histoire sur la période de 1793. Nul doute qu'elle eût marqué, dans l'esprit des enfants, un souvenir durable.

Je me souviens également, dans le même ordre d'idée d'une excellente réalisation de la « cérémonie du sacre de Napoléon, entendue avant-guerre.

Et que pensez-vous de reportages sur un coin de notre Algérie, après une leçon sur notre colonie d'Afrique du Nord, ou même d'illustrations sonores réalisées avec disques.

Quelques exemples entre mille ! Toutes les disciplines,

toutes les matières offrent de magnifiques possibilités !

Ajouterai-je que pour les diverses matières envisagées, le programme devrait marcher autant que possible de front avec celui de nos cours. Ce programme serait porté d'avance à la connaissance du personnel par voie de brochure. Mais ceci impliquerait déjà l'uniformisation de notre enseignement sur le plan national, les programmes variant quelquefois d'un département à un autre.

Je termine cet exposé en m'excusant auprès de mes lecteurs d'avoir peut-être un peu lassé leur attention. Je remercie tout particulièrement le « Haut-Parleur » d'avoir bien voulu m'accorder l'hospitalité de ses colonnes. Si par son intermédiaire, j'ai pu toucher quelques collègues et camarades ayant des idées précises sur la question, je leur demande de bien vouloir m'écrire, de me faire part de leurs suggestions.

Mon désir est de grouper les éducateurs intéressés par la radio scolaire, afin de présenter un travail concret le jour où on fera appel à eux. Je souhaite d'y avoir réussi.

Pour bientôt la radio scolaire française ?

C'est ce que la plupart d'entre nous demandent instamment... ne serait-ce que par simple amour-propre national.

F. HURE, instituteur.

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 ÉTUDES, NOUS VOUS PRÉSENTONS DE TRÈS 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.	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 Le 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)

PRINCIPALES APPLICATIONS DE L'OSCILLOGRAPHÉ

(SUITE)

APPRECIATION DE LA DISTORSION D'UN AMPLIFICATEUR

On attaque l'amplificateur par une tension sinusoïdale. La simple vue, à l'oscillographe, de la tension de sortie permet d'apprécier la distorsion. Il est admis que lorsque l'œil commence à percevoir une différence avec la forme sinusoïdale bien connue, le taux de distorsion est d'environ 10 %.

par lecture directe sur l'atténuateur. Cette mesure du gain en fonction de la fréquence permet de tracer la courbe de réponse de l'amplificateur.

L'oscillographe est ainsi utilisé en voltmètre, sans balayage. Si l'on rétablit ce dernier, il est possible, en même temps, d'apprécier la distorsion de l'amplificateur.

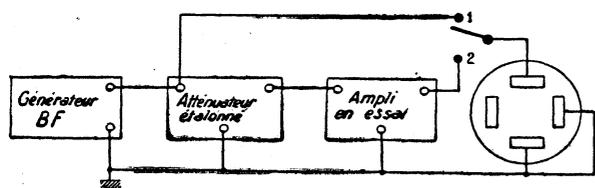


Figure 10

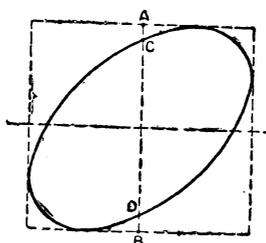


Figure 11

UTILISATION D'UN VOLTMETRE

Si la tension d'alimentation de l'oscillographe est très stable, on peut graduer l'écran en volts. Il est évident que, dans ce cas, la mesure obtenue est le double de la tension de crête de la tension alternative.

MESURE DU GAIN D'UN AMPLIFICATEUR

Voir le montage de la figure 10. En position 1, la déviation du spot mesure la

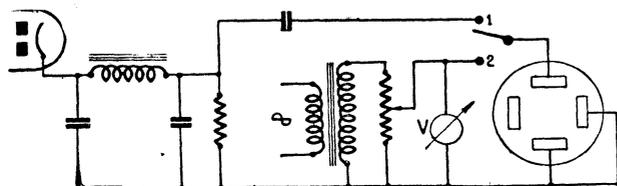


Figure 12

à l'entrée de l'atténuateur ; en position 2, elle mesure la tension à la sortie de l'amplificateur. On règle l'atténuateur de façon à avoir les mêmes déviations sur les positions 1 et 2. A ce moment, le gain de l'amplificateur est égal à l'atténuation de l'atténuateur. On a donc le gain de l'amplificateur

par lecture directe sur l'atténuateur. Cette mesure du gain en fonction de la fréquence permet de tracer la courbe de réponse de l'amplificateur.

L'oscillographe est ainsi utilisé en voltmètre, sans balayage. Si l'on rétablit ce dernier, il est possible, en même temps, d'apprécier la distorsion de l'amplificateur.

MISE AU POINT D'UN ETAGE PUSH-PULL

On sait que les tensions d'attaque des lampes du push-pull doivent être égales et en opposition de phase. On tare les gains des amplificateurs horizontaux et verticaux de façon qu'en réunissant leurs entrées et en les excitant par une tension BF, on obtienne sur l'écran une droite à 45°. On attaque ensuite chacun des amplificateurs par les tensions d'attaque du push-pull. Ces tensions seront égales et en opposition de phase si la droite obtenue est à 45°, inclinée cette fois dans le sens opposé à la première.

Cet essai peut se faire à plusieurs fréquences différentes.

MESURE DE L'EFFICACITE DU FILTRAGE

La méthode utilisée consiste à mesurer la tension alternative à la sortie du filtrage d'une alimentation haute tension (fig. 2). En position 1, l'écran nous montre la forme de cette tension à 50 c/s ou 100 c/s, selon que le redressement porte sur une ou deux alternances. Nous réglons le gain de l'amplificateur vertical à une valeur bien déterminée. Nous passons en position 2 sans modifier le gain de l'amplificateur vertical et, au moyen du potentiomètre P, nous réglons la dé-

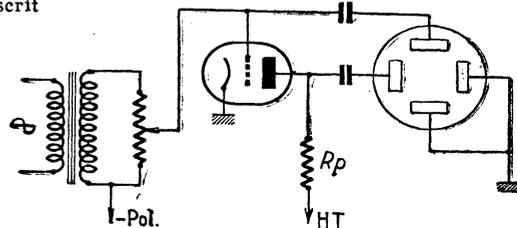


Figure 13

viation à la même valeur que dans la position 1. Le voltmètre V nous indique une tension égale à la tension alternative après filtrage. Cette valeur nous donne l'efficacité du filtrage par le rapport de la tension alternative après filtrage à la tension continue correspondante.

Nous serons surpris de trouver, bien

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 COURNEUVE (Seine)

PIÈCES DETACHÉES DE T.S.F. POUR REVENDEURS, ARTISANS ET CONSTRUCTEURS

Ets VEGO

13, rue Meilhac, Paris XV^e — Tél. SEG. 81-91
(Métro : Cambronne ou Emile-Zola)

CATALOGUE AVEC PRIX SUR DEMANDE
EXPEDITION RAPIDE CONTRE REMBOURSEMENT
METROPOLE ET COLONIES

PUB RAPPY

souvent, plusieurs volts alternatifs après filtrage, sur la haute tension des récepteurs.

RELEVÉ DES CARACTÉRISTIQUES DE TUBES A VIDE

(Montage de la figure 13)

Si la résistance Rp est une résistance pure sans self ni capacité, la tension en-

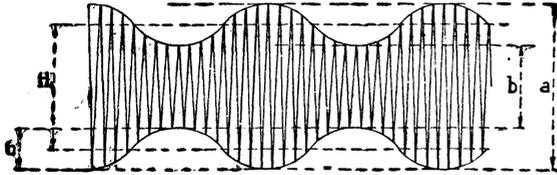


Figure 14

tre plaque et masse est directement proportionnelle au courant plaque. Le spot décrira sur l'écran du tube la courbe du courant plaque en fonction de la tension grille, c'est-à-dire la caractéristique Ip (Vg). Si Rp a la valeur avec laquelle la

avec une bonne précision des temps extrêmement courts.

Rappelons encore — pour mémoire seulement, puisque nous l'avons déjà étudiée dans un précédent chapitre — la mesure de la sélectivité faite avec une hétérodyne modulée en fréquence.

Nous avons donné ici un aperçu des différentes utilisations possibles de l'os-

cillographe, mais les services qu'il peut rendre ne se limitent point à ceux dont il vient d'être question; ils sont, en réalité, innombrables.

NORTON.

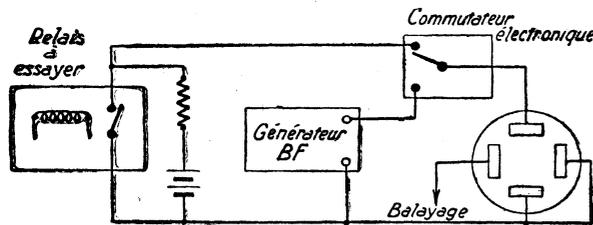


Figure 15

lampe doit être utilisée, la courbe apparaissant sur l'écran est la caractéristique dynamique. Pour avoir la caractéristique statique, nous choisirons Rp aussi petit que possible, de façon que la présence de cette résistance ne modifie pas la forme de la caractéristique.

MESURE DU TAUX DE MODULATION

Cette mesure est classique. La figure 14 nous montre une onde HF modulée vue à l'écran de l'oscilloscope. On démontre

que le taux de modulation est $m = \frac{a - b}{a + b}$.

En effet, l'amplitude de la porteuse étant H, l'amplitude BF h, le taux de modulation est par définition $\frac{h}{H}$.

Géométriquement, on a :

$$h = \frac{a - b}{2} \quad \text{et} \quad H = \frac{a + b}{2}$$

ce qui donne bien $m = \frac{a - b}{a + b}$.

MESURE D'UN TEMPS TRÈS COURT

Mesurons, par exemple, le temps de contact d'un vibreur; cet essai peut se faire avec une grande précision au commutateur électronique. Réalisons le montage de la figure 15. En faisant fonctionner le vibreur, on obtient l'oscillogramme de la figure 16 a. On règle la fréquence du générateur de manière à faire coïncider la période de la fréquence BF avec le temps de contact à mesurer. Si cette fréquence BF est de 1.000 p/s, le temps

de contact est de $\frac{1}{1000}$ de seconde.

On voit qu'il est possible de mesurer

● LE MORATOIRE DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

Les inventeurs français possesseurs de brevets déposés en France moins d'un an avant la déclaration de guerre, ou qui ont des droits sur des brevets dans cette situation, peuvent dès à présent invoquer le bénéfice de mesures moratoires prises à l'étranger, pour y effectuer le dépôt de leurs brevets français. (Les mesures ont été prises par les Etats-Unis, l'Italie, les Pays-Bas, la Belgique, le Maroc, la Tunisie et, bien entendu, la France.)

● L'AVIATION CONTRE LA MODULATION DE FREQUENCE

Récemment, des accidents d'atterrissage sont survenus à New-York, du fait de l'interférence des stations de radiodiffusion à modulation de fréquence avec les systèmes d'atterrissage. A la suite de quoi, les autorités ont prié deux stations de New-York de changer leur longueur d'onde, car l'interférence est due à un défaut technique des récepteurs d'avion, conçus avant la modulation de fréquence. Les stations reprendront leur longueur d'onde le 1^{er} mars 1948, date à laquelle on espère que les avions seront équipés d'appareils plus modernes. Comme le défaut est imputable à la qualité insuffisante du matériel d'aviation, les exploitants des stations à modulation de fréquence demandent que ce soient les lignes aériennes qui fassent les frais du changement de fréquence imposé momentanément aux stations.

● LES TERMES EN « TRON »

D'où est venue l'idée de se servir du suffixe tron pour désigner un tube à vide ? L'origine paraît en remonter à électron, qui signifiait « ambre » chez les Grecs. Par la suite, quelques Américains ont eu l'idée d'employer la terminaison tron pour désigner un appareil électronique. La faute en serait imputable, non à Lee de Forest, qui a dénommé sa lampe audion, mais à Hull, qui a ouvert la série avec son dynatron.

● NOUVELLES STATIONS FRANÇAISES

Une nouvelle station de 20 kw, remplaçant celle de 1 kw sur 206 m. et transmettant la chaîne parisienne sur 224 m. a été mise en service à Toulouse.

Strasbourg (10 kw au lieu de 2) relaie la Chaîne Parisienne sur 215,4 m., grâce au nouvel émetteur de 20 kw de la Chaîne Nationale libérant celui de 10 kw.

Lyon-National a maintenant 100 kw, au lieu de 20, et Dijon transmet avec 20 kw, au lieu de 0,23 !

Rennes-National va travailler avec 100 kw, au lieu de 20.

Lille-National passera de 20 à 100 kw, le poste de 20 kw relayant la Chaîne Parisienne sur 215,4 m. au lieu de 1,5 kw. A ce moment, Rouen-Louvotot Parisien redevra sur 224 m.

Bordeaux II (278 m.) National émet avec 100 kw sur 278 m.

Bientôt, tous les auditeurs pourront donc entendre la Chaîne Parisienne sur 224, 215 ou 206 m.

Pour le moment, Paris-Inter ne sera pas relayé.

● AU LABORATOIRE CENTRAL DES INDUSTRIES ELECTRIQUES

Nous avons annoncé le prochain transfèrement du Laboratoire Central des Industries Electriques à Fontenay-aux-Roses, Doux pays, mais pas si idyllique qu'il en a l'air.

En effet, si les mesures « à courant forts » ne craignent rien, il n'en est pas de même de celles à « courants faibles », qui auront de terribles voisins : une puissante station de T.S.F. d'Air-France sur le plateau de Châtillon et un centre d'énergie atomique au fort du même nom. Décidément, on n'est jamais tranquille. Comme si le laboratoire d'énergie atomique n'aurait pas dû être installé à Tamanrasset, en plein Sahara. Sans doute estime-t-on qu'il faut le rapprocher de la Sorbonne et du Quartier Latin !

● CE QUE NOUS COUTE LA RADIODIFFUSION FRANÇAISE

Un crédit global de 453.633.000 fr. a été ouvert à la Radiodiffusion française pour le 1^{er} trimestre 1947. Ce crédit représente 270 millions pour le personnel et 108 pour le matériel et son entretien. Les émissions artistiques coûtent 104 millions de collaborations, sans compter 13 millions de droits d'auteur.

● PETITES QUEUES DE HAUSSES

Matériel de signalisation : 278 % — Matériel téléphonique et télégraphique : 271 % — Chargeurs et redresseurs secs : 266 % sur les prix au 1^{er} septembre 1939 (Arrêtés du B.O.S.P. N° 15.299 et 15.353).

Quelques INFORMATIONS

TECHNIQUE du PICK-UP

PRINCIPE DES DIVERS LECTEURS

LECTEURS MECANIQUES

Le lecteur mécanique est constitué par un appareil ressemblant beaucoup à la tête de gravure mécanique. Au lieu d'un burin, nous trouvons une aiguille métallique dont la pointe, reposant au fond du sillon, suit les sinuosités de celui-ci lorsque le disque tourne.

Les mouvements de l'aiguille

Electrodes d'un condensateur

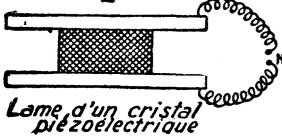


Figure 1

devraient reproduire exactement ceux du burin enregistreur.

Dans le lecteur mécanique, les mouvements de l'aiguille sont amplifiés par un système de bielles et de leviers, en principe indéformables, dont le rôle est, en définitive, d'actionner le diaphragme, sorte de membrane placée au fond d'un pavillon acoustique, qui a pour but de faire rayonner de l'énergie sonore au système.

Ordinairement, le diaphragme est monté au bout d'un bras formé par un tube articulé, chargé de communiquer les ondes sonores à l'entrée d'un pavillon acoustique.

Supposons l'enregistrement fidèle. Si, à chaque instant, la vitesse vibratoire de la membrane était proportionnelle à la vitesse de la pointe de l'aiguille, les impressions sonores produites seraient rigoureusement proportionnelles à celles auxquelles le son enregistré a donné naissance. Il est, malheureusement, loin d'en être ainsi, à cause de l'inertie et de l'élasticité de tout l'équipage mobile.

Si l'on trace la courbe de réponse en fréquence de ce genre de lecteurs, on trouve une courbe compliquée, mettant en évidence les nombreuses résonances propres de la tête de lecture, du diaphragme et du pavillon.

Nous ne nous étendrons pas plus longtemps sur ce système, réservé actuellement aux phonographes portatifs, fonctionnant sans le secours d'énergie électrique. Dès que l'on recherche une reproduction de qualité, on utilise des têtes de lectures électriques appelées pick-up.

LECTEUR ELECTRODYNAMIQUE

Le lecteur est sensiblement constitué comme le graveur que

nous avons étudié précédemment. Lorsque l'aiguille se déplace, le cadre, qui en est solidaire, tourne autour de son axe, ce qui a pour effet de faire varier le flux magnétique qui le traverse, donc d'y induire, à chaque instant, une force électromotrice proportionnelle à la vitesse instantanée de l'aiguille. Si celle-ci oscille sinusoidalement, la force électromotrice induite est proportionnelle à l'amplitude de sa vitesse.

Faisons travailler la tête de lecture à vide ou, tout au moins, faisons-la débiter sur un circuit ayant une impédance grande vis-à-vis de l'impédance interne du lecteur, considéré comme source d'énergie électrique; nous trouvons aux bornes une différence de potentiel sensiblement égale à la force électromotrice.

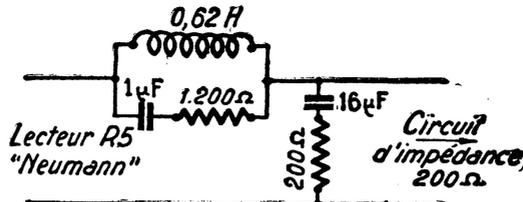


Figure 2

Ainsi, dans les graveurs que nous avons vus, un niveau de tension constant, quand la fréquence varie, nous a donné un enregistrement à vitesse constante, et le lecteur électrodynamique restitue un niveau constant de tension. Le système graveur-disque-lecteur électrodynamique est donc un dispositif d'enregistrement fidèle, en principe.

LECTEUR ELECTROMAGNETIQUE

Sa constitution est la même que celle du graveur électrodynamique; la seule différence essentielle est le remplacement du burin par une aiguille de lecture. Lorsqu'on oblige l'aiguille à suivre le sillon gravé, on fait vibrer la palette mobile, ce qui modifie la répartition des flux. Il en résulte que la bobine est le siège d'une force électromotrice proportionnelle à la vitesse de l'aiguille. Nous arrivons au même résultat que pour le lecteur électrodynamique.

LECTEUR PIEZOELECTRIQUE

Rappelons brièvement les caractères principaux du phénomène piézoélectrique :

Certains cristaux, naturellement diélectriques, ont la propriété de se déformer lorsqu'on les soumet à un champ électrique, c'est-à-dire lorsqu'on

les place entre les armatures d'un condensateur. Le phénomène est réversible, car les déformations imposées au corps piézoélectrique font apparaître une électrisation sur les surfaces de celui-ci. On voit les importantes applications qu'on peut tirer de cette curieuse propriété (fig. 1).

1° Transformation d'oscillations électriques en vibrations mécaniques. — On utilise le quartz piézoélectrique pour produire des ultra-sons dans l'eau. On arrive ainsi à transformer plusieurs kilowatts d'énergie électrique en énergie ultra-sonore sous-marine.

Le sel de Seignette (tartrate double de sodium et de potassium) est utilisé de plus en plus pour la construction des écouteurs.

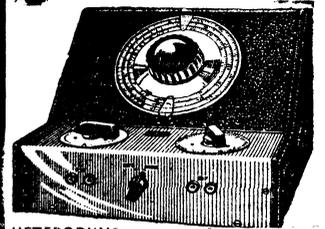
2° Réalisation de résonateurs électriques. — Par suite des échanges d'énergie électromécanique, la résonance mécanique du cristal est accompagnée d'un phénomène de résonance électrique. Avec des quartz et des sels de Seignette convenablement choisis et taillés, on obtient des résonances très pointues.

3° Transformation d'une vibration mécanique en une tension électrique. — C'est ce qu'on réalise dans le pick-up piézoélectrique. Deux lamelles minces de sel de Seignette, insérées entre des guides, sont soumises à la flexion, lorsque l'aiguille subit une déviation latérale. Plaçons ces lamelles cristallines entre les armatures d'un condensateur plan : nous observons une différence de potentiel entre celles-ci, proportionnelle à leur déformation, c'est-à-dire à l'élongation de l'aiguille.

Faisons travailler la tête de lecture en circuit ouvert ou, tout au moins, sur une résistance très grande; nous obtenons, en régime sinusoidal, une tension proportionnelle à l'amplitude de l'ondulation enregistrée. On voit qu'en lisant un disque ordinaire au moyen d'un lecteur piézoélectrique, on recueille, pour un niveau constant à l'enregistrement, une tension inversement proportionnelle à la fréquence. Il faut donc faire subir à la lecture une correction pour les fréquences supérieures

Sous 24 heures

Nous pouvons vous fournir :



HETERODYNE, type « Luxe », appareil très précis, très robuste, brevet Lucien Chrétien, grand cadran 6 gammes, 10, 3.000 mètres à lecture directe en longueurs d'ondes, atténuateur gradué, sorties P. U. et B. F., contacteur 2 positions, ent. mod. 400 périodes, sortie antenne fort faible du signal, utilisation sur secteur alternatif 110 à 240 volts, livré avec tableau de conversion en fréquence. Lampes utilisées ECH3-BF9-5Y3. Dimensions : longueur 22 cm. Hauteur 20 cm. Profondeur 27 cm. Référence B-46. Prix **7.500**

UNE AFFAIRE UNIQUE !
PILE AMERICAINE, tension 10½ volts débit 10 millis. Dimension : Longueur 29 cm., largeur au capot 3 cm. Duré sans aucune polarisation des éléments 500 heures. Prix incroyable **16€**

ENS. PICK-UP ET MOTEUR « Star » de luxe. Départ et arrêt automatiques 110 à 220 volts **5.890**

SURVOLTEUR-DEVOLTEUR pour courant 110 et 220 volts alternatif, stabilise le courant et protège vos appareils et en particulier votre transformateur et vos lampes contre les coups de bélier du secteur. (Appareil de haute qualité avec voltmètre de contrôle). Prix pour profes... **975**

OSCILLATEUR « RENARD » type 412 avec M.F. Prix net **750**

SANS PRECEDENT
LOT DE 50 ENSEMBLES comprenant EBENISTERIE NOYER. Haut 27 cm. Long. 39 cm. Profondeur 20 cm. équipé avec GRILLE TÔLE CV. CADRAN PUIPETE. Prix **1.350**

PINCE COUPANTE DE COTE, modèle radio professionnel **320**
PINCE PLATE **180**
PINCE RONDE **240**

ENSEMBLE L36
POST! 6 lampes grand luxe, complet en pièces détachées avec lampes prêt à être câblé avec schéma. **6.975**

CADRAN « Star » 1915 avec C. V. 2 x 0.46 (200 x 150). Prix **580**
A pupit. avec C.V. (210 x 70). **580**
En petit modèle (120 x 85) .. **450**

HAUT-PARLEUR 12 cm. **480**
16 cm. **505** 21 cm. **630**

TRANSFORMAT. D'ALIMENTATION
65 millis. **640** 75 mill. **680**

LAMPES EN STOCK
6E8 **300** 6K7 **240**
6H8 **280** 6F6 **260**
25L6 **280** 25Z6 .. **260**

COFFRET tête givrée pour amplificateur 15 à 50 w. Avec poignée. Prix. **1.120**

Demandez notre Catalogue général illustré avec prix contre 10 francs en timbres.

Envois contre remboursement. Tous ces prix s'entendent port en plus Expéditions

FRANCE METROPOLITAINE
ETHERLUX-RADIO

9, bd Rochechouart, Paris-IX.
(Métro Barbès-Rochechouart)
A 5 minutes de la Gare du Nord
Téléphone : TRUDAINE 9123
Fermeture annuelle du 1^{er} au 31 août.

à 20 périodes, pour restituer dans la chaîne une tension constante.

THEORIE DE LA LECTURE

Le rôle d'un lecteur est de reproduire, au cours de la lecture, des tensions proportionnelles à celles qui avaient été appliquées au graveur lors de l'enregistrement.

Supposons l'enregistrement parfait, à élongation constante au-dessous de 250 p/s, et à vitesse

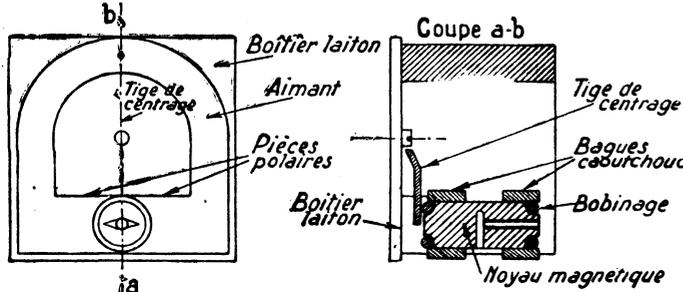


Figure 3

constante au-dessus de 250 p/s l'ondulation enregistrée étant parfaitement sinusoïdale. Si nous avons un lecteur donnant une tension proportionnelle à la vitesse de l'aiguille, la reproduction sera correcte (c'est-à-dire sinusoïdale et indépendante de la fréquence), pour les fréquences supérieures à 250 périodes. Pour les fréquences basses, la tension délivrée par le lecteur sera trop faible. Il sera donc nécessaire de faire suivre celui-ci d'un correcteur relève-graves. La fig. 2 donne le schéma faisant suite à un lecteur R5 Neumann.

Ordinairement, on fait suivre le relève-graves d'un filtre d'aiguille, filtre passe-bas coupant les fréquences supérieures à 4.000 p/s, dans le but de réduire le bruit de fond. Nous en parlerons plus loin.

Cela étant, recherchons à quelles conditions, lorsque l'aiguille vibre sinusoïdalement, à amplitude de vitesse constante, le lecteur délivre une tension sinusoïdale constante.

Nous séparerons les effets des différents facteurs :

- Influence de la tête de lecture ;
- Influence du bras ;
- Erreur de piste ;
- Distorsions géométriques.

Passons ces différents facteurs en revue et, au passage, mentionnons leurs effets sur l'usure du disque.

CHOIX DE LA TETE DE LECTURE

Supposons la tête de lecture parfaitement fixe, tandis que l'aiguille vibre, guidée par le sillon. La tête de lecture idéale est celle qui donne, à ses bornes, une tension proportionnelle à chaque instant, à la vitesse de l'aiguille.

1° Nous avons vu que la vibration de l'aiguille produit, dans le bobinage de la tête de lecture, une f. é. m. sensiblement proportionnelle à la vi-

tesse de l'aiguille. La tension aux bornes du bobinage sera sensiblement égale à la f. é. m., à condition que :

a) l'impédance sur laquelle le circuit débite soit très grande vis-à-vis de l'impédance interne du lecteur ;

b) la capacité répartie du bobinage soit faible.

On fait en sorte que ces conditions soient satisfaites dans la pratique.

2° Une autre qualité d'une tête:

de lecture est la souplesse de l'équipage mobile, qui permet, par la réduction de pression sur l'aiguille, de diminuer l'usure des disques et d'amoindrir le bruit de fond.

La souplesse de l'équipage mobile entraîne encore un autre avantage, comme nous le verrons à propos de l'influence du bras.

TETE ELECTRODYNAMIQUE

Prenons comme type le lecteur R5 Neumann, utilisé par la Radiodiffusion Française (fig. 3). On remarque que la construction correspond exactement à celle du graveur électrodynamique.

Outre sa qualité de linéarité en amplitude, la suspension de l'équipage mobile est d'une très grande souplesse, ce qui permet de réduire à 60 grammes environ la pression de l'aiguille sur le disque, et de lire les disques souples sans les détériorer

trop rapidement, en utilisant des aiguilles spéciales. Par contre, ce lecteur présente l'inconvénient de ne donner qu'une tension faible, de l'ordre du millivolt.

On est obligé d'attaquer les amplis par l'intermédiaire de préamplis, comme s'il s'agissait de microphones. Aussi réalise-t-on ces pick-up à basse impédance, soit 50 à 200 ohms

TETE ELECTROMAGNETIQUE

Les pick-up utilisés dans les appareils d'amateurs sont généralement de ce type. Ils ont l'avantage de fournir une tension assez élevée, de l'ordre de 0,1 à 1 volt, ce qui simplifie le montage des amplis, mais ils ont une courbe de réponse nettement moins linéaire que les précédents. On pourrait répéter ce que nous avons dit pour les graveurs électromagnétiques : non-linéarité de la force de rappel et, surtout, non-linéarité des réactances magnétiques des entrefers. Ensuite, la palette devant avoir une certaine raideur, pour éviter son collage sur les pièces polaires, l'équipage mobile manque de souplesse, et l'usure des disques est rapide. Enfin, ce manque de souplesse nécessite une assez forte pression de l'aiguille sur le disque (environ 100 grammes), d'où augmentation du bruit de fond.

TETE PIEZOELECTRIQUE

Ces têtes de lecture, sont de fabrication et d'emploi plus récents.

Elles ont l'avantage de donner un niveau de sortie qui peut atteindre et même dépasser 5 volts, d'où possibilité d'attaquer directement la lampe de puissance de l'amplificateur. Cela, nous semble un peu illusoire, car on doit faire suivre le pick-up d'un correcteur, qui baisse fatalement le niveau. La linéarité est excellente. Enfin, un avantage de ce dispositif sur les

précédents est l'insensibilité aux champs magnétiques perturbateurs, par exemple le champ du moteur du tourne-disque. La raideur de l'équipage mobile est comparable à celle des pick-up électromagnétiques, et la pression de l'aiguille est de l'ordre de 80 à 100 grammes.

INFLUENCE DU BRAS

En fait, dans tous les modèles de tête de pick-up que nous venons d'étudier, la f. é. m. instantanée est proportionnelle, non pas, comme on le désire, à la vitesse absolue de l'aiguille, mais à la valeur relative de celle-ci par rapport à la masse de la tête de lecture. Or, cette dernière, couplée mécaniquement avec l'équipage mobile par la raideur de celui-ci, entre en vibration, puisqu'elle est portée par un bras ayant fatalement une certaine élasticité. Il en résulte qu'à toutes les fréquences de résonance de la tête de lecture portée par son bras, correspondent des irrégularités dans la courbe de lecture. On voit pourquoi il est absurde de parler de la courbe de ré-

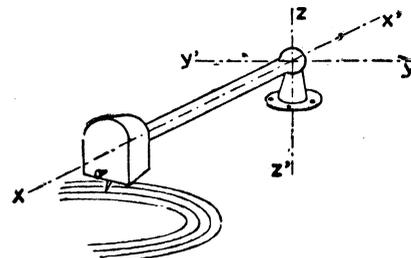


Figure 4

ponse d'une tête de pick-up, indépendamment du bras qui la porte.

Nous n'étudierons pas la question mathématiquement, nous nous contenterons de donner quelques résultats expérimentaux :

D'abord, le couplage du système lecteur-bras à l'équipage mobile provient de la raideur de la suspension de celui-ci. Avec une suspension très souple, on réduit ce couplage, donc l'amplitude des vibrations néfastes de la tête de lecture.

Considérons la figure 4, qui représente un bras de pick-up. Nous pouvons avoir : 1° des vibrations de torsion du bras autour de l'axe X'X ;

2° Des vibrations dans lesquelles la tête de lecture et le bras effectuent de petits mouvements de rotation autour de l'axe Z'Z.

1° Vibrations de torsion du bras. — Entrent en jeu le moment d'inertie de la tête de pick-up par rapport à X'X et l'élasticité du bras à la tension, plus l'élasticité de l'équipage mobile.

Les fréquences de résonance sont normalement comprises entre 200 et 500 périodes. On diminue l'importance de celles-ci et on les abaisse par les procédés suivants :

Utilisation d'un pick-up à équipage souple (diminution du couplage mécanique) ;

ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL

152, Av. de Wagram



PARIS-XVII

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

Surcharge de la tête par des masses à distance de l'axe (accroissement de l'inertie).

Réduction du couple de torsion du bras, en diminuant la section de celui-ci :

Abaissement du centre de gravité de la tête (pour éloigner celui-ci de l'axe).

2° Vibration autour de l'axe Z'Z. — Entrent en jeu l'inertie autour de Z'Z et l'élasticité de l'équipage mobile. La fréquence de résonance est inférieure à 200 périodes. Le remède est dans l'augmentation de la masse de

élimination des ondes stationnaires à l'intérieur de cette pièce :

c) grand moment d'inertie par rapport à X'X ;

d) moment d'inertie par rapport à Y'Y pas trop élevé (sinon, le pick-up risquerait de sauter) ;

e) distance suffisante entre l'aiguille et Y'Y (la longueur de l'aiguille n'influe pas trop sur l'inclinaison de celle-ci).

ERREUR DE PISTE

Tous les raisonnements qui précèdent supposent qu'à la gra-

On a $\sin \alpha = r/2$

Si l'on ne veut pas dépasser $\alpha = 15^\circ$, cela nous conduit à $r = 15$ cm, soit un bras d'au moins 30 cm. Un tel bras est encombrant et susceptible de donner des résonances préjudiciables à la qualité de la lecture ;

2° Lecteur droit, bras raccourci. — Dans ce bras, réalisé couramment, on a $d/l = 1,1$, ce qui conduit à des rayons r compris entre 50 et 144 mm., correspondant aux sillons extrêmes des disques normaux les plus grands ;

UNE CONSULTATION TECHNIQUE

NOTRE service technique a reçu la visite d'un homme charmant : le célèbre détective See-All qui, comme son nom l'indique, est anglais et doit bien connaître son métier.

« J'ai été chargé, nous confia-t-il, par le gouvernement français, d'une mission extrêmement délicate. Le marché français est totalement dépourvu de lampes d'éclairage ; or, il rentre en France une grande quantité de tungstène qui semble se volatiliser, puisqu'on ne trouve aucune trace de produits manufacturés qui en contiennent. Ne le répétez pas, j'ai même fait analyser les nouvelles pièces de monnaie de la Banque de France : aucune trace ! Je tâche donc de trouver des pistes ; une seule, pourvu qu'elle soit bonne, suffit. Il me semble que je l'ai trouvée. Voici les faits : « Je passais près de la Porte Saint-Denis, quand un camelot attira mon attention : « Voici la fameuse antenne « XXXXX » qui vous permet d'améliorer considérablement le rendement de votre récepteur ». Pour convaincre son auditoire, il plaça l'antenne à la borne antenne ; aussitôt, on entendit le poste fonctionner ; il l'ôta, le poste redevenant muet. Je regardais s'il n'y avait pas de... comment dit-on en français ?...

— Supercherie ?

— C'est cela. Mais rien... « L'antenne, poursuit mon interlocuteur, est en tungstène à c'est ce qui assure ses propriétés ». A ces mots, je dressai l'oreille : voilà une piste intéressante. Je saisis à la fois la fil de l'antenne et le fil de mon enquête. J'achetais cette antenne ; mais, toutefois, je veux avant de poursuivre, prendre l'avis d'experts. Aussi suis-je venu vous trouver.

— Vous nous faites, cher monsieur See-All, beaucoup d'honneur. Nous allons rapidement vous éclairer sur la question. L'antenne en question ne contient pas un atome de tungstène. D'autre part, si vous aviez mis votre doigt ou une masse métallique quelconque à la borne antenne du poste, il aurait fonctionné aussi bien qu'avec cette petite antenne intérieure. — Pardon, elle était extérieure.

— Effectivement, extérieure au poste et fonctionnant à l'extérieur de la maison. Mais elle est destinée à fonctionner à l'intérieur des appartements. Ces camelots et démonstrateurs, qui sont souvent devant les boutiques de marchands de postes de radio, sont la honte de notre profession. C'est une escroquerie. Quant à la disparition des lampes d'éclairage, nous ne pouvons vous dire qu'une chose : elle n'est pas liée à la fabrication des antennes.

— Je suis navré. Il faudra que je trouve une autre piste. Merci. Shake-hand

O. L.

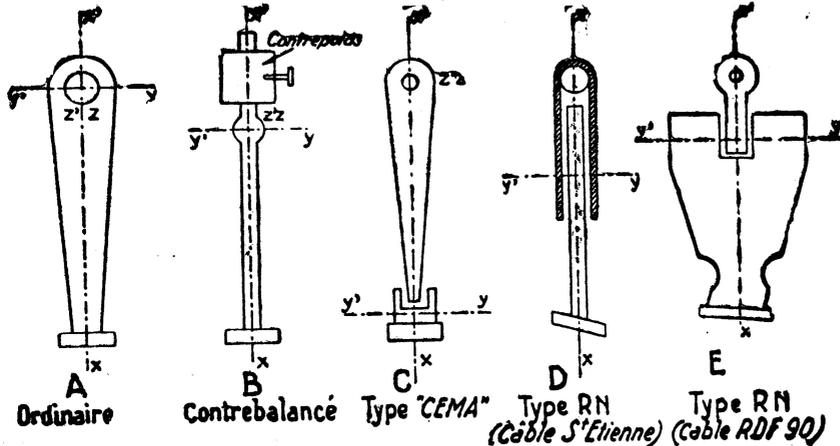


Figure 5.

la tête, quitte à contre-balancer le poids de celle-ci par un contrepoids.

EXEMPLES DE BRAS (fig. 5)

Le bras B est un progrès sur le bras A, par l'augmentation de l'inertie autour de Z'Z. Mais cette augmentation implique l'augmentation autour de Y'Y, chose néfaste, car si l'on règle le contrepoids pour avoir le minimum nécessaire de pression sur l'aiguille, le moindre voile du disque fait sauter le lecteur. Encore faut-il, pour que l'avantage du bras se manifeste, qu'on n'ait pas de vibration de flexion.

Les bras C, D, E, dans lesquels la longueur est coupée par l'articulation Y'Y, sont intéressants, car, par là, on diminue le couplage entre l'avant-bras et l'arrière-bras. D'ailleurs, chose paradoxale, les meilleures courbes de réponse sont obtenues lorsque les vis pointeau réalisant l'articulation Y'Y sont légèrement desserrées. Cela s'explique par le fait que les frottements qui résultent de cette articulation imparfaite amortissent les résonances.

D est un perfectionnement de C, car il est contre-balancé.

Toutefois, ces divers bras manquent tous d'inertie autour de Y'Y. Le modèle E remédie à ce défaut, par l'épanouissement des pièces de contrepoids, disposées de sorte qu'on ait :

- grande masse de l'avant-bras, donc grand moment d'inertie par rapport à Z'Z ;
- avant-bras massif, donc

vure comme à la lecture, les déplacements du burin et de l'aiguille sont normaux à la vitesse de défilement du disque. Nous avons vu qu'il en était bien ainsi à la gravure. Il n'en est pas de même à la lecture, le défaut résultant est l'erreur de piste.

Considérons la figure 6, dans laquelle O représente le centre du disque, A l'axe vertical du bras de pick-up, M la pointe de l'aiguille. Supposons que la ligne de vibration de l'aiguille soit perpendiculaire à AM, l'erreur de piste est mesurée par

3° Lecteur dévié. — Si nous considérons un bras tel que $d/l = 0,95$ et si nous prenons $l = 200$ mm., d'un bout à l'autre de la lecture du disque, $\sin \alpha$ reste compris entre 0,32 et 27° ; l'erreur de piste est grande, mais varie peu. On peut la compenser par une rotation de la tête de lecture au bout de son bras. Si cette rotation est de $+22^\circ$, on voit que l'erreur de piste résiduelle est comprise entre $+4^\circ$ et -4° . La solution élégante du lecteur dévié permet donc

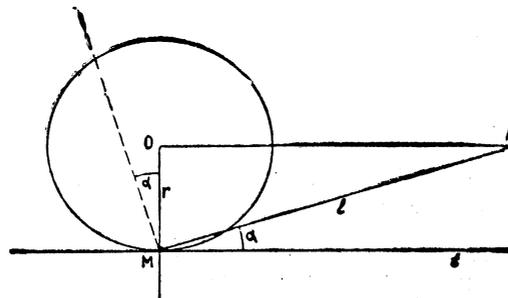


Figure 6

l'angle α , qui est aussi l'angle AMT entre AM et la tangente au sillon en M. La longueur du bras l et la distance $OA = d$ étant données, on peut étudier la variation au cours de la lecture. Les résultats mathématiques sont les suivants :

- Bras conventionnel : $d = 1$

d'avoir un bras court et un ensemble très ramassé.

L'effet, dans la lecture, de l'erreur de piste, est une distorsion par l'apparition d'harmoniques. Cependant, il ne faut pas exagérer la conséquence de l'erreur de piste à ce point de vue.

Olivier LEBŒUF.
(A suivre.)

UN NOUVEAU RADIOGONIOMETRE U. H. F.

La radiogoniométrie, qui englobe l'ensemble des procédés mis en œuvre pour déterminer la direction d'un émetteur a très rapidement pris une grande extension dans le domaine de la marine et de l'aviation. Mais ce développement n'a pas été sans un certain nombre d'inconvénients, car la multiplicité des stations a créé un encombrement important de l'éther. C'est pour éviter cette gêne entre stations que la radiogoniométrie, tout comme l'ensemble des liaisons radioélectriques, a dû s'étendre vers le domaine des ondes courtes, puis très courtes et, enfin, métriques; les recherches se poursuivent d'ailleurs actuellement dans le domaine des ondes décimétriques, et peut-être verrons-nous bientôt des goniomètres sur ondes centimétriques.

Avant d'examiner de plus près un modèle de radiogoniomètre en ondes métriques, faisons une rapide tour d'horizon... technique, pour bien situer la question, et pour montrer comment on a été conduit aux solutions actuelles.

RAPPEL DES PROPRIÉTÉS FONDAMENTALES DU CADRE

Lorsqu'on effectue une émission en utilisant un système d'aérien ayant un axe de révolution vertical, il ne se produit au-

cune action directive; c'est le cas de l'aérien le plus simple: l'antenne verticale. Si l'on fait une émission avec ce type d'antenne et si l'on effectue le long d'une circonférence centrée sur celle-ci, une mesure du champ rayonné, on constate que, dans toutes les directions, ce champ est constant pour une distance donnée (sauf dans le cas où des anomalies locales telles que masses métalliques, bâtiments, etc.). On dit que, dans ces conditions, le diagramme de rayonnement est circulaire, et on peut tracer des cercles concentriques qui indiquent la valeur du champ rayonné suivant la distance; c'est ce que montre la figure 1.

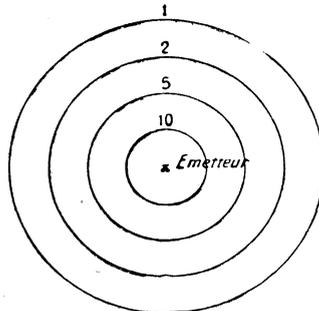


Fig. 1. — Si l'antenne est de révolution autour d'un axe vertical, les valeurs du champ se répartissent suivant des cercles concentriques autour de la station vue en plan. Les chiffres indiqués mesurent l'amplitude du champ reçu.

Si l'antenne utilisée par l'émission n'est pas symétrique autour d'un axe vertical, des directions sont favorisées, tandis que dans d'autres, l'antenne rayonne très peu d'énergie. On se trouve alors en présence d'un système d'aérien directif; c'est le cas, par exemple, des réseaux pour ondes dirigées (réseaux en dents de scie, rideaux verticaux formés de plusieurs dipôles, ensembles colinéaires, antennes avec réflecteur plan, parabolique ou à brins parasites). De tels aériens ont des diagrammes semblables à celui qui est représenté sur la figure 2, où la plus grande partie de l'énergie se trouve rayonnée dans la direction OX.

Parmi tous les systèmes directs utilisables, il en est un qui a été universellement adopté; c'est le cadre, qui peut être simple ou plus ou moins complexe, suivant le résultat cherché. Les raisons de son succès tiennent au fait que son diagramme de rayonnement est simple et qu'en le faisant tourner, on obtient des

variations importantes et rapides de la tension recueillie à ses bornes. Un autre grand avantage du cadre, c'est que l'on recherche non pas un maximum d'audition, mais un minimum; par suite, au moment de l'annulation du signal, le récepteur ne reçoit rien, sans défauts n'interviennent pas dans les mesures.

Si l'on utilise un cadre comme antenne d'émission, lorsqu'on relève les courbes qui donnent une valeur du champ reçu constante, on trouve une figure en forme de huit, analogue à celle de la figure 3. Dans cette figure, le cadre est représenté vu en plan avec ses spires situées dans le plan X'OX; suivant les directions OX et OX', le champ rayonné est maximum, tandis que, suivant les directions OY et OY', il est nul.

Imaginons maintenant qu'on jalonne suivant OY et OY', deux routes de réception nulle, et qu'un avion suive, par exemple la direction marquée en pointillé; lorsqu'il sera à droite ou à gauche du point A, il percevra les indications de l'émetteur, tandis qu'à son passage en A, il ne percevra plus rien. Tel est le principe de base des radiophares à route fixe.

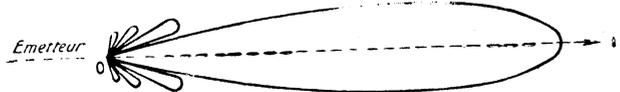


Fig. 2. — Dans le cas où l'on utilise un aérien directif, on peut obtenir un diagramme de rayonnement tel que celui de la figure. Le maximum d'énergie est rayonné dans la direction OX.

Imaginons ensuite que le cadre soit associé à un récepteur et qu'il y ait un émetteur dans la direction OE. Si le cadre est mobile autour de l'axe vertical passant par O et si l'on fait tourner ce cadre et de telle façon que l'on amène l'axe OX suivant la direction OE, la réception sera maximum. Si, au contraire, on tourne de façon à amener l'axe OY' suivant OE, la réception cessera.

En effectuant cette opération, on peut faire deux remarques: la première, c'est qu'une variation de l'angle de rotation autour du maximum n'est pas très sensible, ce maximum étant assez flou; la seconde, c'est que les variations autour du minimum sont extrêmement rapides, par suite de la forme de la courbe: on dit que le minimum est très « pointu ». La conclusion de cela, c'est qu'en radiogoniométrie, on opérera toujours au minimum.

D'autre part, on obtient un maximum en amenant OX sur OE, ou OX' sur OE, et on observe un minimum en amenant OY' sur OE, ou OY sur OE. On exprime cela en disant que le relèvement s'effectue avec une indétermination de 180°. En somme, le résultat est le même lorsque l'émetteur se trouve suivant OE ou suivant OE'; il exist donc un doute sur le résultat. On a cherché et trouvé différents procédés pour lever cette indétermination, écédés qui sont désignés sous le nom de systèmes de le « lever de doute », et que nous examinerons plus loin.

LES DIVERS TYPES DE CADRES UTILISÉS

Il existe divers modèles de cadres: dans certains radiogoniomètres, on utilise un cadre mobile; dans d'autres, au contraire, on utilise une combinaison de deux cadres fixes, et un système de « chercheur » permet de déterminer la direction de l'émetteur. En ondes métriques, ce sont les types à cadre mobile qui sont utilisés, tandis qu'en ondes moyennes, les deux modèles coexistent.

Du fait que nous n'envisageons, dans cet article, que les radiogoniomètres à ondes métriques, nous ne parlerons pas des installations à cadres fixes.

Lorsqu'on monte un cadre comme l'indique la figure 4, si l'on écoute une station assez proche, il n'y a pas de minimum net, mais une valeur assez floue, qui permet difficilement d'effectuer une mesure précise. De plus, si l'on fait tourner le cadre, on constate que les deux minima ne sont pas exactement à 180 degrés l'un de l'autre. Cette anomalie est due à « l'effet d'antenne » du cadre, et elle ne peut être éliminée que si l'on prend la précaution de rendre ce dernier et son système de liaison au récepteur, parfaitement symétriques par rapport au sol. Si l'on ne peut établir l'équilibre par construction, on utilise un condensateur spécial à double stator appelé « compensateur ».



JEUNES GENS
n'hésitez plus
POUR
VOS ÉTUDES
PAR
CORRESPONDANCE
CHOISISSEZ l'

I. P. S. F.
Institut Professionnel Supérieur Français
17, rue d'Astorg, PARIS 8.
Documentation gratuite
UNE BRILLANTE CARRIÈRE VOUS ATTEND GRÂCE À NOTRE MÉTHODE D'ENSEIGNEMENT MODERNE

RADIO TECHNICIEN
AUTOMOBILE CHEF-MONTEUR
AVIATION PILOTE
DESSIN INDUSTRIEL MÉCANICIEN

Notre devise:
FAIRE MOINS et MOINS CHER

**SYSTEME DE
« LEVER DE DOUTE »**

Pour lever l'indétermination de 180°, il existe différents procédés; le plus classique utilise une combinaison du cadre avec une petite antenne verticale. Nous avons vu, au début de cet article, que l'antenne verticale

angle oblique par rapport à cet axe, c'est-à-dire lorsqu'elles arrivent non parallèlement au sol. Dans ce cas, on n'observe plus un zéro très net, il y a un minimum plus ou moins flou et, ce qui est plus grave, ce minimum peut être décalé d'un angle très important par rapport à la direction vraie.

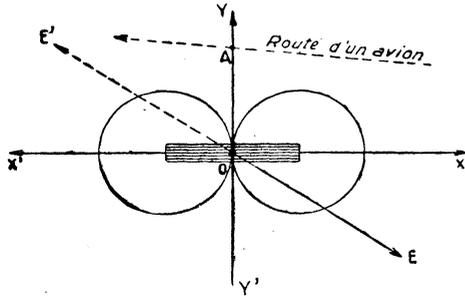


Fig. 3. — Le diagramme de rayonnement d'un cadre montre que les directions OX et OX' sont les directions favorisées, tandis que les directions OY et OY' sont des directions de rayonnement nul.

avait un diagramme circulaire, tandis que le cadre avait un diagramme en « huit », l'un des lobes ayant le signe positif, et l'autre le signe négatif. Supposons, dans ces conditions, que, par un procédé électrique quelconque, on puisse ajouter l'action de l'antenne à celle du cadre : on obtiendra un diagramme de forme spéciale dont la

Ce cas se manifeste plus spécialement avec les ondes courtes, qui se réfléchissent sur les hautes couches ionisées de l'atmosphère et reviennent vers le sol sous un angle variable. Une autre cause d'erreur provient des réflexions plus ou moins complexes qui se produisent à la surface du sol et modifient la direction d'arrivée des ondes

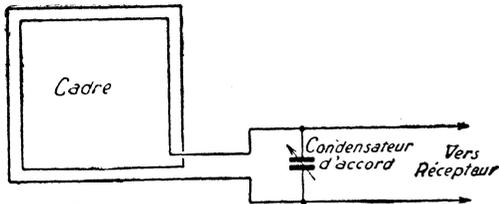


Fig. 4. — Montage simple d'un cadre de radiogoniométrie.

courbe mathématique est appelée « cardioïde ».

L'opération s'effectue alors de la façon suivante : avec le cadre seul, on relève, avec une grande précision, la direction à 180° près; puis, avec l'ensemble antenne plus cadre, on vérifie la position du minimum (en général assez flou) et celle du maximum; suivant le sens dans lequel il a fallu tourner, on en déduit la direction vraie, en levant le doute de 180 degrés.

Parmi les autres procédés qu'il est possible d'utiliser, en particulier dans le cas du système Adcock, décrit plus loin, citons le déséquilibre d'un système d'aériens; on en trouvera une application dans le nouveau radiogoniomètre sur ondes métriques dont nous parlons aujourd'hui.

LES ERREURS EN RADIOGONIOMETRIE SUR CADRE

Tout ce que nous avons dit sur la radiogoniométrie à l'aide d'un cadre tournant autour d'un axe vertical, s'applique d'une façon parfaite si les ondes viennent frapper le cadre perpendiculairement à son axe de rotation; mais il n'en est plus de même dans le cas où les ondes arrivent sous un

l'ionosphère, mais il apparaît facilement des réflexions sur les objets environnants.

LES AERIENS ADCOCK

Sans entrer dans les détails de la propagation des ondes, disons que le remède à ces difficultés a été trouvé en adoptant des antennes verticales séparées. C'est la solution préconisée dès 1916 par Adcock, qui a donné son nom au système. Un radiogoniomètre Adcock élémentaire se présente sous la forme simplifiée de la figure 6, sur laquelle on aperçoit deux antennes dipôles du type demi-onde, dont les points centraux sont reliés à des conducteurs bifilaires; ces antennes sont reliées en opposition, et l'ensemble est connecté à une ligne de descente qui, par l'intermédiaire d'une fi-

ondes inférieures à 10 mètres; pour les ondes plus grandes, on utilise un double système Adcock fixe, correspondant au système à deux cadres fixes dont nous avons parlé plus haut.

Ce système a considérablement amélioré la précision des relevements; et actuellement, dans le domaine des ondes courtes, c'est la solution adoptée, tandis que la goniométrie à l'aide de cadres reste utilisée uniquement en ondes longues ou en ondes moyennes, dans le cas de la propagation par ondes directes.

**DESCRIPTION DU
RADIOGONIOMETRE A
ONDES METRIQUES G-353**

Après avoir passé en revue les principes généraux de la radiogoniométrie en ondes très cour-

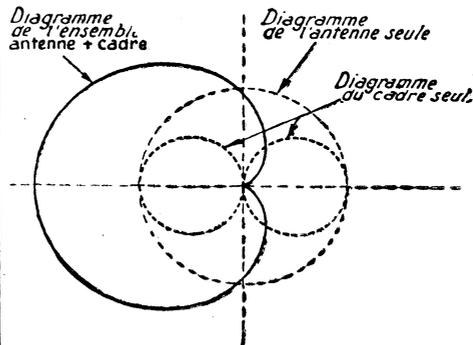


Fig. 5. — Principe du lever de doute par un ensemble antenne + cadre.

che tournante, va à la ligne de jonction au récepteur.

Si le principe du montage Adcock est particulièrement simple, sa réalisation est plus complexe, du fait que les câbles de liaison ne doivent pas présenter la moindre dissymétrie; l'énergie qui entre dans le récepteur ne doit provenir que de la différence de ce qui est recueilli par les deux antennes, et cette différence est toujours très faible.

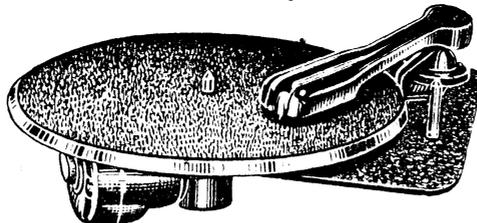
Le montage Adcock schématisé par la figure 6, est utilisé pour la radiogoniométrie des

tes, nous allons voir comment on a pu réaliser un appareil qui tient compte de ceux-ci. Nous prendrons comme exemple le radiogoniomètre UHF type G-353, construit par la maison Sadir-Carpentier.

Cet appareil est destiné à fonctionner dans la gamme 1,66 à 3 mètres; il permet, d'une part d'effectuer le relevement des émetteurs travaillant dans cette gamme (plus spécialement les émetteurs placés à bord des avions), et, d'autre part, d'utili-

TOURNE-DISQUES "E.M.E.R."

50 et 25 périodes



Autres fabrications :

- Moulin à café électriques.
- Ventilateurs.
- Fiches de sécurité.
- Boutons bakélite.
- Supports octaux et transcontinentaux.
- Prolongateurs d'axes. Etc...

LE MATERIEL RADIOPHONIQUE, BOURG (Ain) -- Tél. : 6-09

PUBL. ROPY

BON
A découper pour recevoir
la Documentation gratuite
H. P.

GYROSCOPIQUE
Ensembles châssis - Cadran - C. V.
Ebénisterie

ser les aériens de réception comme aériens d'émission, si on veut transmettre un message à un avion.

Du fait que l'on travaille en ondes métriques et que les émissions proviennent d'un avion, donc arrivent au sol sous une inclinaison variable, on n'a pas pu utiliser un cadre de réception; on a pris le principe du système Adcock tournant, en utilisant deux antennes verticales placées aux extrémités d'un bras tournant, et montées en opposition. L'aplatissement du huit et la forme du diagramme dépendent

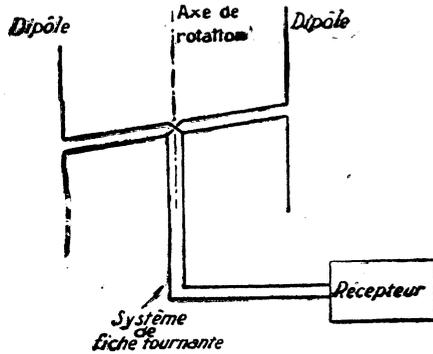


Fig. 6. — Schéma de principe du montage Adcock.

de l'écartement des dipôles en fonction de la longueur d'ondes; on a cherché à réaliser un écartement efficace au point de vue électrique, mais n'entraînant pas à des dimensions excessives, et, par suite à des réalisations mécaniques trop compliquées.

Les aériens sont constitués par des dipôles de 1 m., 10 de hauteur, espacés de 1 m. 20 et placés à environ 3 m. au-dessus du toit d'une petite cabane qui abrite le récepteur.

Chacun des dipôles est constitué par un conducteur replié, comme l'indique le croquis de la figure 7; ces antennes sont appelées « antennes trombones » en France; on les désigne sous le nom de « folded dipole », dans les revues américaines. L'écartement entre les brins est relativement faible, de l'ordre de 10 cm.; au point de vue électrique, ces antennes peuvent être assimilées à un conducteur unique vertical, mais leur gros avantage est de pouvoir fonctionner dans une large bande de fréquences; en outre, si on les alimente entre les points A et B, on peut éviter tout système d'adaptation d'impédance, car, vu de ces points, l'aérien présente une impédance qui est de l'ordre de 300 ohms. Signalons encore un autre avantage de ce montage: sa symétrie; il peut exister au voisinage des masses dissymétriques même importantes; le fonctionnement n'en est pas troublé.

L'ensemble des aériens peut tourner autour de l'axe vertical, et le diagramme de rayonnement étant celui d'un Adcock ordinaire, on obtient un minimum nul lorsque leur plan est perpendiculaire à la direction de l'émetteur,

mais qu'on observe un maximum lorsque ce plan est dans la direction de l'émetteur.

Tout comme dans les radiogoniomètres classiques, cet appareil fonctionne à l'extinction, c'est-à-dire pour une réception nulle; au voisinage de ce point, la force électromotrice recueillie est proportionnelle à l'angle de rotation de l'aérien. Il existe, en outre, deux causes d'erreurs: l'une due à l'effet d'antenne de l'ensemble des aériens, qui donne des minima flous; l'autre à l'indécision de 180 degrés sur les relèvements.

L'élimination de l'effet d'antenne s'effectue, comme nous l'avons indiqué dans les généralités, à l'aide d'un montage à « compensateur »; le rotor de celui-ci se trouve relié aux gaines métalliques des feeders de descente.

On lève le doute en créant une dissymétrie entre les deux antennes trombones, ce qui permet de transformer le diagramme en huit en un diagramme qui se rapproche de la cardioïde dont on a déjà parlé. Cette opération s'effectue en introduisant une résistance en série avec l'un des dipôles; cette résistance a son mouvement commandé par un relais qui peut la mettre en service ou la court-circuiter, pour le fonctionnement normal. La présence de cette résistance modifie la valeur de la force électromotrice aux bornes du feeder correspondant et, par suite, déséquilibre les phases relatives des courants induits dans les deux dipôles; l'extinction disparaît et, pour la retrouver, il faudra faire tourner l'ensemble des aériens. On obtient deux positions d'extinction, et la direction de l'émetteur est déterminée par la moitié de l'arc le plus grand qui sépare ces deux extinctions. La mesure précise ayant été faite préalablement dans le montage symétrique, on trouve aussitôt le sens de la bonne direction. Afin d'effectuer le plus vite possible cette manœuvre de lever de doute, la commande du relais s'effectue à l'aide d'une pédale.

Nous avons indiqué que l'appareil pouvait fonctionner avec un émetteur et transmettre un message à un avion. Pour obtenir ce résultat, après avoir effec-

tué le relèvement de l'avion en fonctionnement « cadre », et après avoir fait fonctionner le lever de doute, on revient au fonctionnement « cadre », pour suivre des émissions de l'appareil, en restant très près du minimum, afin d'écouter des messages éventuels. Si on désire répondre, un simple relais permet de modifier le diagramme des aériens et de placer la zone de rayonnement optimum de l'émetteur en coïncidence avec le minimum de réception en fonctionnement « gonio ». Le fait que l'on ne soit pas obligé de modifier l'orientation des aériens permet une simplification de manœuvre et un gain de temps appréciable.

L'émetteur E-363 normalement associé au goniomètre, a une puissance de l'ordre de 25 watts et sa portée, sur un avion en vol, est de l'ordre de 150 kilomètres. Du fait qu'il existe actuellement un certain nombre d'émetteurs américains du type « Bendix 522 », on a étudié la possibilité

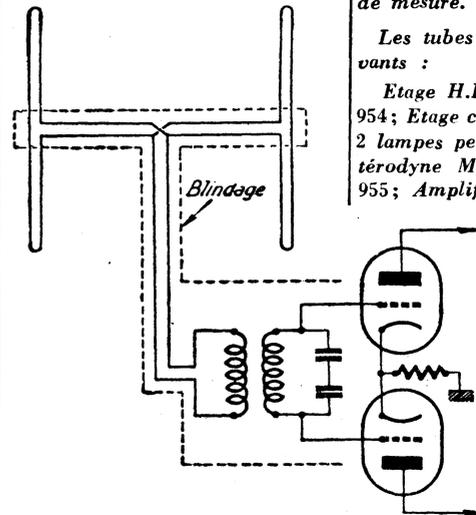


Fig. 7. — Schéma de montage des antennes « trombones ».

d'utiliser le radiogoniomètre avec ce type d'émetteur; mais, dans ce cas, la portée se trouve réduite aux deux tiers.

Si l'on veut que les opérations de relèvements radiogoniométriques soient correctes, il faut utiliser un terrain plat de nature homogène, et bien dégagé dans un rayon d'environ 300 mètres autour de la cabane abri de l'appareil. Il faut que, dans ce périmètre, les lignes électriques d'alimentation, aussi bien que les lignes téléphoniques, soient enterrées; bien entendu, il ne faut pas qu'il y ait d'arbres ou de constructions, même sommaires et, encore moins, de masses métalliques qui, en ondes métriques, peuvent agir comme réflecteurs et perturber considérablement la direction des ondes incidentes,

par suite de la présence d'ondes réfléchies.

Le récepteur normalement utilisé avec le radiogoniomètre décrit est un superhétérodyne qui couvre la gamme 1,60-3m. Il comporte un étage haute fréquence et un étage changeur de fréquence symétriques. Les étages moyenne fréquence sont accordés sur 3,2 Mc/s; la largeur de la bande passante, pour une atténuation de 10 décibels, est de 35 kc/s plus ou moins 11 kc/s.

Avec cet appareil, on peut recevoir la télégraphie et la téléphonie modulée, ainsi que les ondes entretenues pures, grâce à une lampe d'interférence sur la MF.

L'écoute peut s'effectuer soit au casque, soit en haut-parleur; de plus, on a prévu une sortie sur une ligne de 600 ohms, à l'arrière de l'appareil. Les extinctions sont décelées soit à l'écoute, soit par lecture sur un appareil de mesure.

Les tubes utilisés sont les suivants:

Etage H.F., 2 lampes pentodes 954; Etage changeur de fréquence, 2 lampes pentodes 954; Etage hétérodyne MF., 2 lampes triodes 955; Amplificateur MF., 1 lampe

heptode 6L7; Etage de commande de l'appareil de mesure, 1 lampe pentode 6K7; Oscillateur local, 1 lampe pentode 6K7; Détection et première lampe B.F., 1 lampe diode-triode 6Q7; Etage de sortie, 1 lampe pentode EL3.

L'appareil ainsi décrit est l'un des meilleurs qui existent actuellement, il présente de gros avantages au point de vue encombrement et maniabilité. Il permet d'effectuer avec une erreur instrumentale inférieure au degré, des relèvements sur des signaux de l'ordre de 2 microvolts dans la gamme 1.66-3 m. (180 à 180 Mc/s); il représente un gros progrès dans le domaine de la radiogoniométrie en ondes métriques, qui tend à prendre une place de plus en plus importante dans la technique des communications radioélectriques.

Max STEPHEN.

Problèmes de radioélectricité

1. — Un condensateur variable à air a une capacité de 450 picofarads. La distance entre les plaques est de 0,8 millimètre.

a) Quelle est la valeur de la surface du diélectrique ?

b) On suppose que ce condensateur est formé de plaques semi-circulaires ayant un rayon de 4 centimètres ; l'écartement des plaques fixes a 1,27 centimètre de rayon. Quel est le nombre de plaques ?

c) On plonge le condensateur dans un bain d'acétone et la capacité, mesurée en centimètres, a pour valeur : 8829. Quelle est le pouvoir diélectrique de l'acétone ?

2. — On relève expérimentalement le réseau de caractéristiques $I_p = f(V_p)$ de la lampe pentode 6M7 (fig. 3) et on demande :

a) de tracer les caractéristiques du réseau $I_p = f(V_g)$;

b) de déterminer :
la pente S ,
la résistance interne ρ ,
le facteur d'amplification K
lorsque la tension plaque est de 250 volts et la polarisation de -2,5 volts.

3. — On considère un amplificateur à résistance équipé avec une pentode ayant une pente de 1,2 mA/V et une résistance interne de 1,2 mégohm ; la résistance de polarisation de cathode est de 2,500 ohms, la résistance de charge du circuit anodique de 250.000 ohms, la capacité de liaison de 0,01 microfarad, la résistance de fuite de grille de la lampe suivante de 500.000 ohms. De plus, on admet que la capacité d'entrée de cette lampe et les capacités de câblage sont équivalentes à 80 picofarads.

On demande de tracer la courbe d'amplification :

a) lorsque la cathode est découplée par un condensateur de 0,1 microfarad ;

b) lorsqu'il n'y a pas de condensateur de découplage sur la résistance de cathode.

SOLUTIONS DES PROBLEMES

1. — a) La formule qui donne la capacité C d'un condensateur est :

$$C = K \frac{S}{4\pi\epsilon}$$

Dans cette formule C est en centimètres (1 centimètre = 1,1 picofarad ou 1 picofarad = 0,9 cent.) ; S est en centimètres carrés et représente la surface commune des électrodes en regard ;

ϵ est la distance en centimètres entre les plaques ;

K est le pouvoir inducteur spécifique.

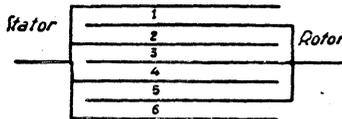


Figure 1

Ici, on nous demande de déterminer la surface totale en regard, soit :

$$S = \frac{4\pi\epsilon C}{K}$$

$$C = 0,9 \times 450 = 405 \text{ centimètres}$$

$$S = \frac{4 \times 3,14 \times 0,08 \times 405}{1} = 406,9 \text{ cm}^2$$

b) Dans le cas où le condensateur com-

porte n lames en tout (lames du rotor, plus lames du stator (fig. 1), la formule devient :

$$C = k (n - 1) \frac{S'}{4\pi\epsilon}$$

Pour déterminer le nombre n , il faut connaître

la surface S' de la partie commune à deux lames se faisant

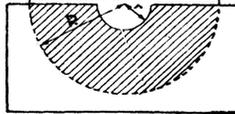


Figure 2

vis-à-vis. Pour cela, en se reportant à la figure 2, on voit que cette surface correspond à la partie hachurée. Cette surface est celle d'une demi-couronne et elle a pour valeur :

$$S' = \frac{1}{2} \pi (R^2 - r^2),$$

soit avec $R = 4$ centimètres et $r = 1,27$ centimètre :

$$S' = \frac{1}{2} \times 3,14 (4^2 - 1,27^2) = 22,6 \text{ cm}^2.$$

Le nombre de condensateurs élémentaires sera :

$$n - 1 = \frac{406,9}{22,6} = 18,$$

ce qui correspond à un nombre de lames $n = 19$,

qui se composent de 9 lames mobiles et 10 lames fixes.

c) La capacité étant de 8829 centimètres, si on l'exprime en picofarads, on a :

$$\frac{8829}{0,9} = 9810 \text{ pF.}$$

Le pouvoir inducteur spécifique ou pouvoir diélectrique a alors pour valeur :

$$K = \frac{9810}{450} = 21,8$$

2. — a) En partant du réseau de caractéristiques $I_p = f(V_p)$, on va déduire le réseau $I_p = f(V_g)$, en effectuant différentes « coupes » du réseau. Nous commençons par tracer les axes I_p et V_g et à les graduer (fig. 4). Puis on fait une coupe à 400 volts, par exemple, en notant les valeurs de I_p correspondant à $V_g = -2, -3, -4, -5 \dots$ volts grille sur la verticale élevée au point $V_p = 400$ volts ; on trouve successivement $I_p = 8,3 ; 5,5 ; 3,3 ; 2 \dots$ milliampères. Ces valeurs étant déterminées, il suffit de les porter sur la courbe $I_p = f(V_g)$;

après avoir porté ces points, il suffira de les joindre par une courbe continue pour obtenir la courbe donnant $I_p = f(V_g)$ en prenant $V_p = 400$ volts.

Cela fait, on recommencera la même opération pour une autre valeur de la tension plaque, par exemple 100 volts. On va relever ainsi un certain nombre de points que l'on joindra par une courbe continue. En faisant cette opération, on constate que la courbe correspondant

à 400 volts et celle correspondant à 100 volts sont très voisines, sauf aux valeurs faibles de la polarisation, pour V_g plus grand que -2 volts ; cela se conçoit très bien, car il suffit de regarder le réseau $I_p = f(V_p)$ pour constater que la tension plaque a peu d'influence sur la valeur du courant plaque. Dans ces conditions, il est inutile de vouloir tracer des courbes correspondant à $V_p = 200$ et 300 volts.

b) Pour déterminer les paramètres caractéristiques du point $V_p = 250$, $V_g = -2,5$, déterminons l'emplacement de ce point sur le réseau donné et sur le réseau que nous venons de construire. On voit que ce point, entouré d'un cercle, correspond à un courant anodique de 6,7 milliampères environ.

Pour calculer la pente

$$S = \frac{\Delta i}{\Delta V_g}$$

il suffit de voir à quelle différence de courant plaque correspond une différence de tension grille donnée, c'est-à-dire que l'on va mesurer la « pente » de la courbe donnant $I_p = f(V_g)$. Cela revient, en somme, à calculer la dérivée de cette courbe au point $V_g = -2,5$ volts et $I_p = 6,7$ mA.

Nous menons la tangente à la courbe 250 volts plaque, non figurée pour ne pas surcharger la figure, mais pratiquement confondue avec la courbe correspondant à $V_p = 400$ volts ; cette tangente est marquée en pointillés et on trouve, par exemple, que, pour un écart de 2 volts grille (de -3,5 à -1,5), on va de 4 à 9,5 milliampères, soit donc une variation de $\Delta i = 5,5$; par suite

$$S = \frac{\Delta i}{\Delta V_g} = \frac{5,5}{2} = 2,75 \text{ mA/V.}$$

On peut encore dire que la pente est de

Courant anodique en mA

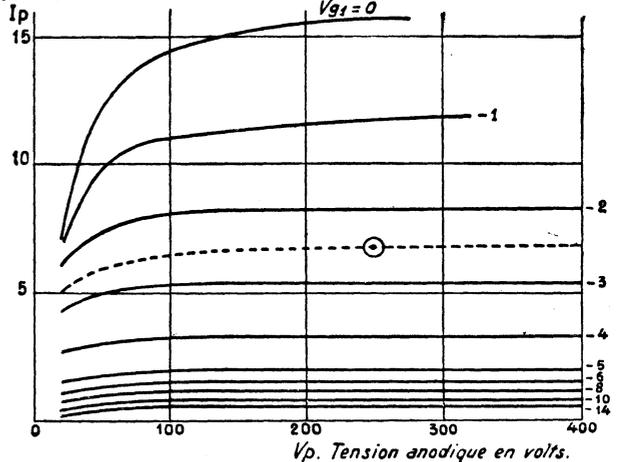


Figure 3

2,75 millimhos, en se rappelant que le mho, unité de conductance, est l'inverse de l'ohm.

Pour calculer la résistance interne, on va déterminer :

$$\rho = \frac{\Delta V_p}{\Delta i}$$

en mesurant l'inverse de la pente de la courbe correspondant à $V_g = -2,5$ et tracée sur le réseau donné. Cette courbe est tracée par interpolation, et elle est

portée en pointillés dans la figure 3. Si on évalue sa pente anodique, on voit que la mesure sera délicate, du fait que la courbe correspondant à $V_g = -2,5$ est sensiblement droite ; toutefois, on peut en faire une estimation pour une variation de 200 volts plaque : le courant variera de 0,1 à 0,2 milliampère, ce qui donne, pour l'inverse de la pente :

$$\rho = \frac{200}{0,0001 \text{ à } 0,0002} = 1 \text{ à } 2 \text{ mégohms}$$

Nous prendrons une valeur moyenne de 1,5 mégohm.

Le facteur d'amplification K peut se déduire de la loi

$$K = \rho \cdot S$$

ce qui donne :

$$K = 1,5 \cdot 10^6 \times 2,75 \cdot 10^{-3} = 4125$$

Mais la valeur de ρ étant déterminée d'une façon peu précise, nous disons simplement que le facteur d'amplification est de l'ordre de 4.000.

On pourrait calculer K en se rappelant que :

$$K = \frac{\Delta V_p}{\Delta V_g}$$

D'après la figure 3, on peut dire

qu'une variation de 100 volts plaque produit la même variation de courant plaque qu'une variation de polarisation de 0,02 à 0,03 volt grille ; en admettant la valeur moyenne de 0,025, on trouve

$$K = \frac{100}{0,025} = 4.000$$

On pourrait aussi calculer ce rapport sur la figure 4, mais la précision serait beaucoup moins bonne.

On remarquera que le tracé du réseau $I_p = f(V_g)$ et la détermination graphique de ρ et K sont difficiles sur les pentodes ; seule, la pente peut être déterminée avec précision ; or, pratiquement, c'est la quantité qui importe le plus dans les calculs des étages montés avec ces tubes. Si on avait effectué les mêmes opérations avec une lampe triode, on aurait eu une plus grande précision.

3. — Avant de résoudre ce problème, comment nous par faire un schéma de l'étage amplificateur, en portant les notations et les valeurs numériques (fig. 5).

a) La lampe utilisée étant une pentode, la formule qui donne l'amplification au milieu de la gamme est :

$$\frac{E}{e} = S \cdot R$$

E étant la tension de sortie en volts,

e la tension d'entrée en volts,

S la pente en ampères par volt,

R la résistance en ohms équivalente aux trois résistances ρ , R_p et R_g , mises en parallèle (voir, à ce sujet, un problème précédent).

$$\text{On a } \frac{1}{R} = \frac{1}{1.200.000} + \frac{1}{250.000} + \frac{1}{500.000}$$

d'où $R = 145.500 \Omega$,

$$\text{d'où } A = \frac{E}{e} = 1,2 \times 10^{-3} \times 145.000 = 175$$

Pour déterminer l'amplification aux fréquences élevées, on utilise le théorème de Thévenin, déjà indiqué dans un précédent problème, et que nous rappelons :

Un circuit quelconque comportant une ou plusieurs sources de tension, et comportant deux bornes de sortie où l'on connecte une impédance, peut être remplacé par une source de tension E et d'impédance interne Z, débitant sur la même impédance extérieure.

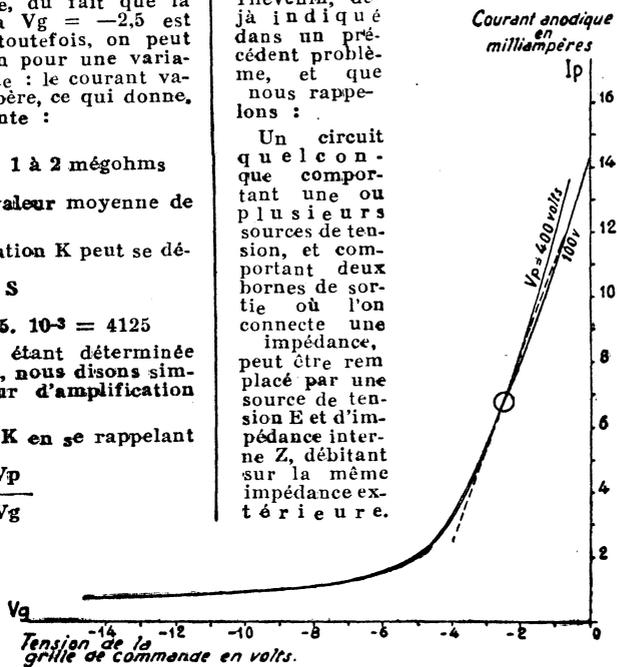


Figure 4

E est la tension qui apparaît aux bornes de sortie quand l'impédance extérieure n'est pas branchée, et Z est la résistance que l'on voit des bornes de sortie quand les sources sont court-circuitées.

Or, aux fréquences élevées, l'étage d'amplification se comporte comme l'amplificateur aux fréquences moyennes, aux bornes de sortie duquel on branche la capacité de sortie de 80 pF, les bornes étant figurées en M et N sur la figure 5. Par suite, la tension E sera la tension de sortie aux fréquences moyennes, soit :

$$E = e \cdot S \cdot R$$

et la résistance interne sera R.

La tension de sortie, lorsqu'on branchera le condensateur de sortie C_s d'impédance X_c sera :

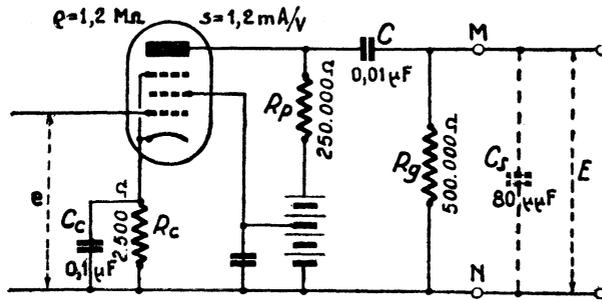


Figure 5

$$E' = \frac{e s R}{\sqrt{X_c^2 + R^2}} X_c$$

d'où l'amplification aux fréquences élevées

$$A_{HF} = s R \frac{X_c}{\sqrt{X_c^2 + R^2}} = s R \frac{1}{\sqrt{1 + (R/X_c)^2}}$$

Si on veut faire le rapport de l'amplification aux fréquences élevées à l'amplification aux fréquences moyennes, on trouve :

$$\frac{A_{HF}}{A} = \frac{1}{\sqrt{1 + (R/X_c)^2}}$$

Désignons par f_0 la fréquence pour laquelle $X_c = R$; le rapport précédent sera égal à 0,707.

Afin de déterminer rapidement quelques points de la courbe, on va chercher les fréquences pour lesquelles $X_c = 0,2 R$; $0,5 R$; $2 R$; $5 R$; $10 R$. On constate que, pour ces valeurs, le rapport A_{HF}

est égal à : 0,980 ; 0,895 ; 0,447.

A 0,196 ; 0,100.

Dès lors, on peut dresser le tableau ci-dessous, après avoir calculé f_0

0,2 f_0	2.740	0,980 A = 171
0,5 f_0	6.850	0,895 A = 157
f_0	13.700	0,707 A = 124
2 f_0	27.400	0,447 A = 78,5
5 f_0	68.500	0,196 A = 34,4
10 f_0	137.000	0,100 A = 17,5

Ces valeurs suffisent largement pour tracer la courbe de réponse dans le haut de la gamme.

Examinons le cas des fréquences basses ; dans ce cas, la capacité de sortie n'intervient pas, mais c'est la capacité de couplage qui va faire tomber l'amplification. Par analogie avec le cas précédent, nous allons calculer le rapport A_{BF} ; seulement, ici, le montage est

AMF ; seulement, ici, le montage est plus compliqué. Aussi, nous allons appliquer deux fois le théorème de Thévenin, en considérant d'abord que la charge extérieure est la résistance R_g (de la M.F.), et ensuite que la charge est formée par la capacité X du condensateur de liaison en série avec la résistance R_g .

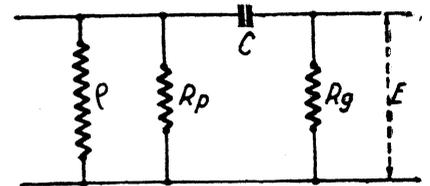


Figure 6

Dans le premier cas, l'amplification MF s'écrira, en désignant par R' la résistance équivalente à ρ et R_p en paral-

$$\text{èle } R' = \frac{\rho R_p}{\rho + R_p}$$

$$A_{MF} = S \frac{R'}{R' + R_g} \times R_g$$

Dans le second cas, il faut se rappeler que le circuit présente une impédance égale à $\sqrt{(R' + R_g)^2 + X^2}$

et que la tension de sortie est prélevée aux bornes de R_g seulement ; donc, on aura :

$$A_{BF} = S \frac{R'}{\sqrt{(R' + R_g)^2 + X^2}} \times R_g$$

Par suite, le rapport $\frac{A_{BF}}{A_{MF}}$ a pour valeur :

$$\frac{A_{BF}}{A_{MF}} = \frac{R' + R_g}{\sqrt{(R' + R_g)^2 + X^2}}$$

$$\text{En posant } R'' = R' + R_g$$

$$\frac{A_{BF}}{A_{MF}} = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{X}{R''}\right)^2}}$$

Si f_0 est la fréquence pour laquelle $X = R''$, le rapport ci-dessus devient égal à 0,707.

$$\text{Dans le problème, } R'' = R' = \frac{\rho R_p}{\rho + R_p} + R_g = \frac{1.200.000 + 250.000}{1.200.000 + 250.000} + 500.000 = 707.000 \text{ ohms.}$$

NARBERT (à suivre)

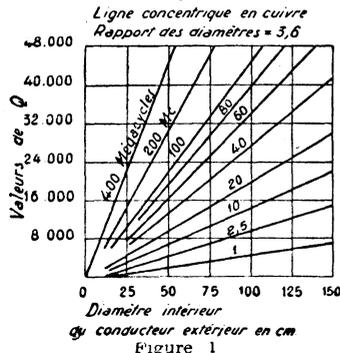
PRESSE ÉTRANGÈRE :

STABILISATION DE LA FREQUENCE PAR DES CIRCUITS A LIGNES CONCENTRIQUES

(D'APRÈS P. I. R. E.)

On sait que des portions de ligne de transmission peuvent être utilisées pour stabiliser les fréquences des émetteurs. On a suggéré que les lignes fonctionnant comme circuits à très faible facteur de puissance, pouvaient être utilisées avantageusement pour remplacer les circuits piézoélectriques, dans les émetteurs à puissance d'émission relativement élevée et à très haute fréquence. De grands progrès ont été accomplis dans la construction des lignes pour le contrôle de la fréquence et dans leur application à des émetteurs sur des fréquences entre 7 et 500 mégacycles.

La forme de ligne convenant le mieux au contrôle de la fréquence comprend deux conducteurs concentriques, dont le conducteur extérieur enferme complètement le conducteur intérieur. Cette forme de ligne est de construction relativement facile et est complètement blindée. Le facteur de puissance de la ligne, comme circuit résonnant, n'est pas accru par le rayonnement ou par le couplage avec des objets et circuits avoisinants. Si on le désire, le conducteur extérieur peut être utilisé comme moyen pour monter et supporter des tubes ou autres éléments de circuit. Le cuivre est un des matériaux les plus satisfaisants pour construire la



ligne dans les applications pratiques, mais l'aluminium ou ses alliages peuvent être utilisés quand le poids est une considération importante.

La proportion dans laquelle une ligne peut devenir l'élément prépondérant déterminant la fréquence d'un oscillateur est proportionnelle à la quantité d'énergie oscillante qui peut être entretenue avec une puissance disponible donnée. Par conséquent, la qualité fixant la valeur de la ligne peut être prise comme étant le rapport de l'énergie oscillante à la puissance consommée. Ce rapport est appelé habituellement le Q de la ligne.

La longueur effective de la ligne peut s'approcher d'un multiple quelconque de quarts de longueur d'onde. En faisant la ligne plus longue qu'un quart ou une demi-onde, on n'améliorera pas son Q, ni la finesse de son accord, mais on augmentera la quantité d'énergie oscillante qui peut y être emmagasinée sans décharge ou sans élévation de température exagérée. Il est habituellement préférable d'obtenir la proportion désirée d'énergie accumulée en employant de grands diamètres plutôt qu'une longueur dépassant un quart d'onde ou une demi-onde.

CARACTERISTIQUES DES LIGNES

La détermination mathématique des caractéristiques des lignes concentriques donne les résultats suivants fournis par le tableau de formules ci-dessous, dans lequel :

- a = rayon de la surface extérieure du conducteur intérieur, en centimètres ;
- b = rayon de la surface intérieure du conducteur extérieur, en centimètres ;
- f = fréquence ;
- l = courant de la ligne à l'endroit où le courant est maximum ;
- λ = longueur d'onde, en mètres.

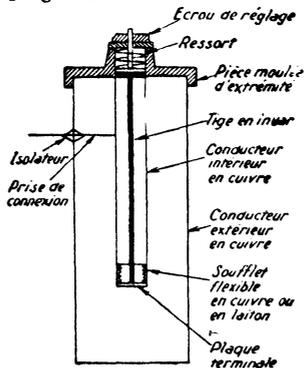


Figure 2

Formules :

Inductance $L = 2.10^{-7} \log. \text{nép. } b/a$ henrys par mètre.

Capacité $C = 10^{-9}/18 \log. \text{nép. } b/a$ farads par mètre.

Impédance caractéristique $Z = 60 \log. \text{nép. } b/a$ ohms.

Résistance $R = 41,6 \cdot 10^{-7} \sqrt{f(1/a + 1/b)}$ ohms par mètre pour une ligne en cuivre.

Constance d'atténuation $\alpha = R/2Z$.

Puissance consommée dans la ligne accordée, $W = I^2 R \lambda/8$ watts par quart d'onde de la ligne pour une ligne en cuivre.

Energie oscillante $Va = \pi f L/I^2 \lambda/4 = I^2 \lambda/16 \pi f C$ par quart d'onde.

Coefficient de valeur d'une ligne accordée en cuivre

$$Q = 2\pi f L/R = 1/2 \pi f CR$$

Maximum du coefficient de valeur qu'on peut obtenir avec une ligne de cuivre pour une valeur donnée de b :

$$Q \text{ max} = 1/(6,86 \cdot 10^{-4} \sqrt{\lambda/b}) = 1.460$$

a) Le rapport b/a donnant le Q maximum, pour une valeur donnée de bV λ est de 3,6

Valeur du gradient maximum de voltage : E/l (a log. nép. b/a).

Le rapport b/a donnant le gradient de voltage maximum le plus petit pour une tension maximum donnée et une valeur donnée de b est de 2,72.

Le rapport b/a donnant le gradient de voltage minimum pour une énergie oscillante donnée et une valeur donnée de b est de 1,65

En admettant une égale épaisseur des conducteurs intérieur et extérieur, la plus grande accumulation d'énergie oscillante peut s'obtenir (par kilog. de cuivre) pour b/a = 4,68.

Pour obtenir l'impédance maximum

avec une portion de ligne ayant une valeur donnée de b, le rapport b/a doit être égal à 9,18.

Règles

Il existe certaines règles qui ressortent dans l'étude des caractéristiques des lignes concentriques, et qui sont très utiles pour l'interpolation rapide des caractéristiques de lignes :

1. — Le Q d'une ligne est :

a) inversement proportionnel à la racine carrée de la résistivité du matériau qui la constitue ;

b) proportionnel à la racine carrée de la fréquence et inversement proportionnel à la racine carrée de la longueur d'onde ;

c) proportionnel au diamètre des conducteurs, tant que le rapport des diamètres reste constant.

2. — L'énergie oscillante maximum admissible dans une ligne est essentiellement proportionnelle au carré des diamètres, tant que le rapport de ceux-ci est constant.

Exemples

La figure 1 fournit le coefficient de valeur Q pour diverses fréquences et des diamètres différents du conducteur extérieur des lignes concentriques à conducteurs de cuivre, en admettant un rapport des diamètres de 3,6. Les valeurs de Q pour d'autres matériaux et fréquences peuvent être déterminées facilement à l'aide des règles 1 et 2.

A 60 mégacycles, la longueur minimum du conducteur interne à accorder sera d'environ 125 centimètres. Pour des considérations mécaniques, on prendra 60 centimètres comme diamètre raisonnable du conducteur extérieur. Le con-

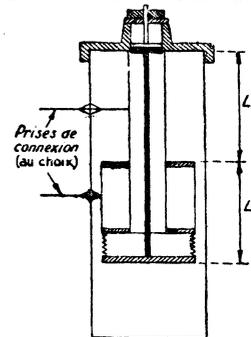


Figure 3

ducteur interne aura 16,5 cm. de diamètre. Les dimensions, hors tout de la ligne finie seront environ 60 x 60 x 180 mm. Une ligne ayant ces dimensions aurait un Q d'environ 20.000.

Il suffit de dix watts de puissance à l'entrée pour entretenir une énergie oscillante de 200 kilovolts-ampères dans cette ligne.

Coefficient de température

Les essais et la théorie montrent que les lignes faites en conducteurs tubulaires droits ont un coefficient de température pour la variation de fréquence correspondant de très près au coeffi-

cient de température mécanique de dilatacion linéaire, pour la matière dont la ligne est faite. Tant que les deux conducteurs ont la même température, le rapport de leurs diamètres et, par conséquent, les constantes électriques par unité de longueur, ne changent pas avec la température. Dans des limites raisonnables, la variation de fréquence consécutive à la variation de tempéra-

vement grande et des fréquences basses, et il provoque une dérive temporaire de fréquence pendant que la ligne s'échauffe, lors de la mise en route. Ce phénomène peut être rendu peu important en utilisant de grandes dimensions et une substance dense de bonne conductibilité calorifique. Il est minime dans les oscillateurs sur 50.000 kilocycles ou au-dessus, avec les niveaux de puissance qu'on peut obtenir des tubes courants du commerce.

Le coefficient de température approximatif de dilatation linéaire et les résistivités et conductibilités calorifiques des matériaux pouvant être avantageusement utilisés dans la construction des lignes sont les suivants :

Réduction du coefficient de température :

Un des moyens les plus simples permettant de réduire le coefficient de température de la variation de fréquence, consiste à maintenir constante la longueur effective du conducteur interne, quelle que soit la température. Cela peut être effectué de la manière représentée sur la figure 2, où une faible portion du conducteur interne est faite sous la forme d'un soufflet métallique, et le conducteur interne, y compris le soufflet, est maintenu à longueur constante au moyen d'une tige faite d'une substance, telle que l'invar, qui possède un coefficient de dilatation très faible. Cette construction est aussi particulièrement bien appropriée pour régler exactement la fréquence, en

invar, de manière à allonger ou à comprimer le soufflet flexible.

La figure 3 représente une forme de ligne construite avec deux dimensions du conducteur interne, de telle manière que la longueur hors tout de la ligne requise pour accorder sur une fréquence donnée ajustant la longueur libre de la tige en

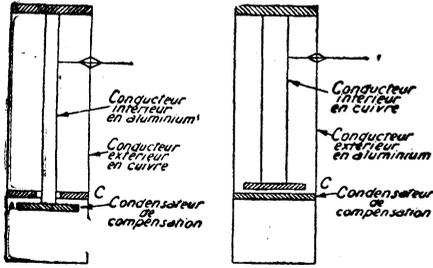


Figure 4.

Figure 5

ture peut être considérée comme due seulement à la variation de longueur.

En pratique, les lignes utilisées pour le contrôle de fréquence sont également sujettes à des variations de fréquences dues à l'échauffement inégal des conducteurs intérieur et extérieur. Cet effet est mis en évidence dans les lignes employées avec une dissipation de puissance relative-

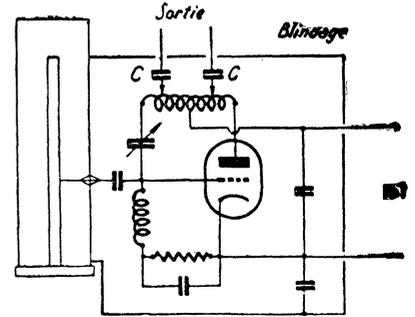


Figure 6

est grandement réduite. Les longueurs de chacune des deux parties différentes du conducteur sont faites sensiblement égales, et la longueur hors tout des deux est maintenue constante avec le système de la tige invar et du soufflet flexible.

Dans une ligne de ce genre, le conducteur le plus mince et le tuyau externe forment une inductance effective, tandis que le plus gros conducteur et le tuyau externe forment une capacité effective. L'inductance et la capacité sont très sensiblement proportionnelles à la longueur des conducteurs respectifs. Puisque la longueur hors tout des deux conducteurs internes est constante et que tous les deux ont une égale longueur, tout allongement ou contraction du conducteur le plus

MATÉRIAU	COEFFICIENT DE TEMPÉRATURE EN MILLIONIÈMES	RÉSISTIVITÉ ÉLECTRIQUE OHMS/CM ² x 10 ⁶	CONDUCTIBILITÉ CALORIFIQUE CALORIE W/cm ³ /°C
Cuivre	16,8	1,7	0,9
Aluminium	23,1 - 25,5	2,8	0,5
Laiton	19	6,4 - 8,4	0,2 - 0,26
Invar (1 ^{re} catégorie)	0,8 ou moins	80	0,025

★ 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** •
45 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.

• 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".

INSTITUT ELECTRO-RADIO
6, RUE DE TÈHERAN, PARIS (8^e)

mince, consécutive à une variation de température, cause une variation cent pour cent égale et opposée dans le plus gros conducteur. Ainsi, les variations de température font varier également, et en sens inverse, l'inductance et la capacité du circuit, et il y a peu ou pas de variation de la fréquence propre. Si on doit utiliser des lignes qui sont matériellement plus courtes qu'un quart d'onde, la disposition générale de la figure 3 est une forme de construction satisfaisante.

Une autre méthode pour réduire le coefficient de température en raccourcissant en même temps la ligne, est représentée sur la figure 4. Cette forme de ligne met à profit la différence du coefficient de dilatation du cuivre et de l'aluminium pour faire varier la capacité de C dans un sens tendant à compenser la variation de longueur du conducteur interne. Si la température de la ligne s'élève, l'aluminium se dilate plus que le cuivre et, de la sorte, augmente l'écartement des plaques en C. Cela diminue la capacité en C et tend à accroître la fréquence de résonance de la ligne, en compensant la tendance qu'a la fréquence à décroître lorsque le conducteur interne en cuivre augmente de longueur. Cette disposition tend également à compren-

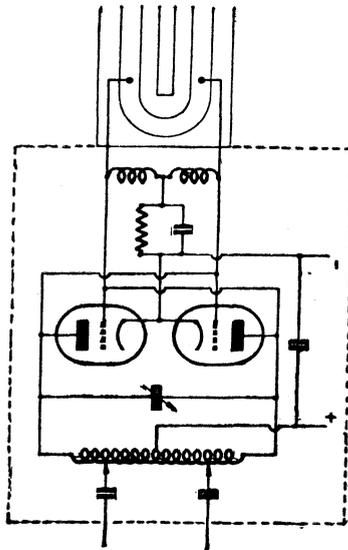


Figure 7

ser l'élévation de température plus élevée du conducteur interne due aux pertes dans la ligne. La figure 5 est une modification inverse de la disposition de la figure 4. Ces deux dispositions nécessitent une conception, une construction et un réglage soignés, et elles ne sont pas d'une utilisation aussi commode que les lignes des figures 2 et 3.

Les figures 2, 3, 4 et 5 représentent des lignes quart d'onde qui sont applicables, de toute évidence, aux oscillateurs à tube unique. Naturellement, les lignes peuvent avoir la longueur d'une demi-onde, équivalant à deux portions quart d'onde en série; dans ce cas elles sont très facilement applicables à des oscillateurs push-pull.

Eventuellement, quand des matériaux à faible coefficient de température deviendront plus faciles à obtenir dans le commerce, il est probable qu'on les utilisera pour fabriquer des lignes à bas coefficients de température sans arrangements compensateurs. Les lignes construites avec ces matériaux nécessiteront

un placage d'argent ou de cuivre sur les surfaces conductrices.

Les tensions internes (efforts) dans le matériau des lignes, qui peuvent être la cause de changements progressifs des dimensions, par suite des cycles de température, doivent être évitées en soignant la fabrication, ou par un traitement thermique convenable. Cette source de variation de fréquence est très gênante dans les lignes nouvellement construites et décroît habituellement avec le temps.

Circuits pour oscillateurs contrôlés par lignes

En général, les lignes peuvent être utilisées pour contrôler la fréquence, et elles fonctionnent d'une manière semblable aux cristaux piézo-électriques. Elles diffèrent des cristaux principalement par la possibilité qu'elles possèdent de contrôler des oscillateurs de grande puissance et par leur capacité de fonctionnement satisfaisant à des fréquences bien supérieures à celles que peuvent atteindre les cristaux. Quand on va vers les fréquences de plus en plus hautes, les cristaux deviennent graduellement moins utiles pour stabiliser les oscillateurs, tandis que c'est le contraire pour les lignes.

La figure 6 représente un oscillateur contrôlé par ligne semblable à celui qui est souvent utilisé pour les oscillateurs à cristaux. Dans le fonctionnement de ce montage, il vaut mieux régler le condensateur de contrôle de réaction de manière à se trouver aux environs de la réaction la plus faible possible du circuit plaque au circuit grille, tout en ayant $\text{ubrt} \approx \text{empjbf}, \text{duz} \text{ xzfi} - \text{vb cmfh}$ c étant dans des limites compatibles avec la bonne marche de l'oscillateur. Tout excès de la réaction diminue la capacité de la ligne pour stabiliser la fréquence. Le montage fonctionnera avec le condensateur de contrôle de la réaction fixé soit au-dessus, soit au-dessous de la valeur de capacité requise pour l'équilibre, mais un réglage ou l'autre sera préférable, selon le rapport des résistances effectives dans les circuits d'anode et de grille et selon la fréquence. Le rapport de résistances, le retard électronique à de très hautes fréquences et le réglage de la réaction représentent tous des facteurs qui doivent être pris en considération pour déterminer quel est le réglage qui donnera la meilleure relation de phase entre les tensions haute fréquence d'anode et de grille.

La figure 7 est un montage d'oscillateur push-pull semblable en principe et en fonctionnement au montage à un seul tube de la figure 6.

La figure 8 est un montage convenant à la stabilisation de la fréquence d'un oscillateur push-pull au moyen d'une ligne quart d'onde. Dans ce montage, les grilles des deux tubes sont couplées inductivement à la ligne au moyen de boucles de polarité opposée.

Combinaisons d'émetteurs contrôlés par lignes

Dans certains cas, où le système d'antenne est rendu mécaniquement rigide et sans variation de l'impédance d'entrée par suite du temps, il est possible d'obtenir une stabilité de fréquence acceptable, avec l'oscillateur couplé directement à l'antenne. Pour les émetteurs à très haute fréquence, à portée limitée, aux endroits où l'interférence n'est pas à craindre, des émetteurs à un seul étage sont souvent tout à fait appropriés et peuvent être recommandés.

Cependant, dans bien des cas, il est désirable ou nécessaire d'interposer un ou plusieurs étages amplificateurs, entre l'oscillateur contrôlé par ligne et l'anten-

ne. Pour la plupart des besoins ordinaires, il suffira d'un seul amplificateur haute fréquence entre l'oscillateur et l'antenne, si l'amplificateur est soigneusement neutrodynamé et blindé pour empêcher la réaction de l'oscillateur.

Pour un contrôle de fréquence très précis, tel qu'il sera nécessaire d'avoir à l'avenir pour utiliser au maximum les très hautes fréquences, on préconise deux étages amplificateurs à la suite de l'oscillateur. Aux fréquences avoisinant la limite supérieure, pour les tubes, il est indiqué de faire fonctionner l'oscillateur pilote à la moitié ou au tiers de la fréquence finale de sortie et d'ajouter à la suite un amplificateur-multiplicateur de fréquence et un amplificateur de puissance. La multiplication de fréquence permet de faire travailler l'oscillateur à une fréquence plus basse, où les tubes ont un meilleur rendement, et réduit grandement la probabilité de variations de fréquence dues à un couplage haute fréquence, variable par les derniers étages.

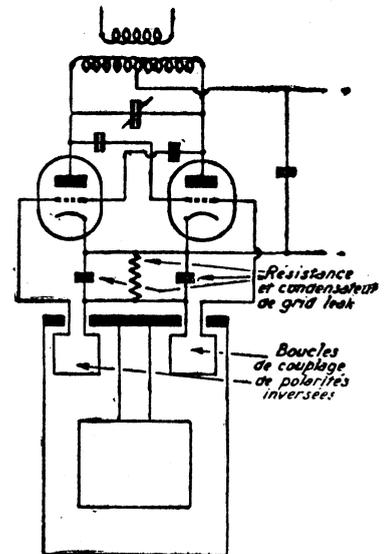


Figure 8

Quand on utilise un contrôle par ligne pour contrôler un émetteur à fréquence relativement basse, il est quelquefois désirable de faire fonctionner l'oscillateur à deux ou trois fois la fréquence de sortie et d'ajouter à la suite un oscillateur contrôlé et un amplificateur de puissance, tous deux fonctionnant sur la fréquence de sortie. Cela permet de réduire considérablement les dimensions de la ligne et d'améliorer la possibilité de stabiliser la fréquence. Avec une conception bien étudiée et un réglage soigné, l'oscillateur contrôlé peut servir de liaison de découplage entre l'oscillateur et l'amplificateur de puissance, en obtenant une efficacité à peu près égale à celle qui est donnée par un multiplicateur de fréquence.

L'oscillateur contrôlé doit fonctionner avec une faible réaction à la fréquence de sortie, de sorte que la tension de grille à la fréquence de sortie et la tension de grille à la fréquence harmonique d'entrée ne soient pas très différentes. On peut aussi noter que l'oscillateur contrôlé ne doit pas être profondément modulé en amplitude. La modulation en amplitude doit être appliquée seulement à l'amplificateur de puissance.

(A suivre.) Richard WARNER.

UN FACHEUX ETAT D'ESPRIT

DANS chaque numéro du Haut-Parleur, il est précisé que toute demande de renseignements techniques doit être accompagnée de 50 francs et d'une enveloppe timbrée à l'adresse du destinataire. Il est également précisé qu'aucune suite n'est donnée aux demandes qui ne sont pas conformes à ces prescriptions...

Tout dernièrement, un de nos lecteurs du Nord, M. G. G..., à Hellemmes, nous a posé un certain nombre de questions, en joignant seulement à sa lettre une enveloppe timbrée. Nous avons donc prié ce lecteur de bien vouloir régulariser sa situation, ce qui nous a valu une réponse pour le moins... curieuse, dont nous extrayons l'essentiel :

« Je vous informe que je n'ai, en effet, pas joint de mandat à ma lettre, cela pour plusieurs raisons qui ne vous paraîtront peut-être pas très logiques, mais qui, pour moi, le sont :

1° Chaque fois que j'ai demandé des renseignements jusqu'à ce jour, je n'ai jamais joint de mandat et j'ai toujours eu une réponse.

2° Je suis lecteur du H.-P. depuis 1928 et abonné depuis 1932 ; c'est grâce à cette fidélité que je suis assez bien dégrossi

en radio. Et à ce moment-là, il suffisait de joindre une bande d'abonnement pour avoir une réponse détaillée. Il est vrai qu'à l'époque, l'amateur était quelqu'un dont on tenait compte. »

Suivent quelques commentaires « logiques » — pour employer les propres termes de notre correspondant — n'ayant qu'un rapport assez lointain avec le sujet. Et pour terminer, ceci :

« Vous allez me répondre que la règle est pour tout le monde, mais je vous dirai que les vieux abonnés et lecteurs ont quand même droit à quelques petits passe-droits...
Recevez, etc... »

Notre réponse ? La voici :

Nous demandions jadis une enveloppe timbrée portant l'adresse du destinataire et deux timbres, ce qui ne correspond pas exactement à la simple « bande d'abonnement ». A l'époque, nos services techniques n'employaient pas moins de quatre collaborateurs pour répondre au courrier et aux demandes orales... Il est évident que ces collaborateurs étaient rémunérés et que le journal devait supporter cette charge à lui seul. Cela n'empêchait pas certains lecteurs de poser jusqu'à 25 ou 30 questions par semaine et de trouver « logique »

d'être renseignés gratuitement. Je me souviens d'un boulanger de l'Orne qui était recordman en son genre ; ce même boulanger devait cependant trouver « logique » de ne pas faire cadeau de son pain aux clients... Un jour où il avait quelque peu exagéré, nous lui en fîmes gentiment la réflexion... et il nous répondit qu'étant lecteur régulier du H.-P. (ce que rien ne prouvait, d'ailleurs), il était fondé à nous poser 50 questions par jour si cela... lui faisait plaisir !

Et en général, les amateurs s'imaginaient qu'une réponse gratuite et détaillée constituait un « droit » normal, confondant fâcheusement service et obligation. Quelques-uns seulement appréciaient à leur juste valeur les renseignements bénévoles que nous leur fournissions... Enfin, cela, c'est le passé, et nous ne regrettons rien.

Mais actuellement, il en va différemment :

En dépit des circonstances, le Haut-Parleur, fidèle à sa vieille politique, n'a pas voulu porter son prix de vente à un chiffre qui serait amplement justifié par sa documentation. Nos frais généraux sont réduits au minimum.

Nous devons toujours faire appel aux services de plusieurs collaborateurs pour répondre au

courrier, mais les temps ont bien changé. Si nous continuions à répondre gratuitement aux demandes, il est facile de comprendre que le prix du Journal devrait être sensiblement majoré. Nous avons donc préféré adopter une autre solution... Il n'en reste pas moins vrai que plusieurs amateurs s'imaginent que, dès l'instant où ils ont « payé », il leur est loisible de poser des questions nécessitant un long développement pour « rentrer dans leur argent ». Voici, à titre indicatif, ce qui nous a été récemment demandé :

1° Donnez-moi les caractéristiques détaillées et culots des cinq tubes suivants : RV 12P 35, LS 50, LV 1, RP 2 P 2.000 et RL 2 T2.

2° Donnez-moi tous détails sur l'emploi des tubes cathodiques X... et Y...

3° Quelle est la théorie de la modulation plaque ?

4° Théorie de la modulation Chireix.

Il n'y a là que 4 questions, direz-vous ? Oui, mais comment répondre à tout cela de façon satisfaisante ? Même si notre correspondant avait proposé de nous rémunérer proportionnellement au travail, il nous eût été impossible, par manque de temps, de lui donner satisfaction...



Un poste de radio gratuit

L'ECOLE PROFESSIONNELLE SUPERIEURE

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)

Constructeurs Dépanneurs...

TOUT

CE QUE VOUS NE TROUVEZ PAS AILLEURS, VOUS L'AUREZ CHEZ

ERT

96, Rue de Rivoli - PARIS 4^e
(face Tour St Jacques) Métro: Châtelet

Demandez notre liste de prix
qui vous étonnera!

PUBL. RAPPY

TELEPHONE : TURBIGO 56-98

Nous sommes heureux de savoir que, « grâce à sa fidélité au H. P. », M. G. G. est « assez bien dégrossi en radio » Pour 20 francs par mois, nous avons l'impression que ce lecteur n'est quand même pas trop négligé...

Vous trouvez, cher monsieur, que les vieux abonnés et lecteurs ont (sic) droit à quelques petits passe-droits. A quel titre, S. V. P. ? Si encore vous mettiez au conditionnel, nous pourrions peut-être nous entendre. Mais là, il s'agit presque d'une mise en demeure à laquelle nous ne saurions souscrire.

Nous ne pouvons donc que répondre, en effet : la règle est pour tout le monde.

Espérons que cette amicale mise au point éclairera complètement notre correspondant.

Edouard JOUANNEAU.

Des pick-up sans bruit de fond ni grattement d'aiguille ?

Après plus de quinze années de travaux sur la diminution et la suppression des bruits de fond et des parasites dans la reproduction par disques de phonographes, M. H. Scott, ingénieur diplômé de l'Institut de technologie du Massachusetts, vient de présenter un dispositif électronique appelé « Eliminateur dynamique de bruits », qui supprime presque totalement tous les bruits parasites et, notamment, le grattement de l'aiguille sur le disque.

Jusqu'ici, on parvenait à diminuer les bruits de fond, sur un pick-up ou sur un appareil de radio, en manœuvrant vers le « grave » le bouton de contrôle de tonalité, ce qui avait pour effet de dénaturer l'audition. C'est ainsi que les bruits parasites et le grattement de l'aiguille étaient surtout perceptibles dans les tonalités aiguës; les constructeurs ont pris l'habitude de régler leurs appareils une fois pour toutes sur les « graves », et cela de façon exagérée.

Le nouvel « éliminateur dynamique des bruits » fonctionnant à la manière d'une « barrière électronique », opérant à une extrême rapidité, qui laisse passer les sons et seulement une très petite quantité de bruits : alors que le contrôle de tonalité réduisait l'influx sonore, le nouveau dispositif l'adapte, conservant ainsi la tonalité du registre musical, et reproduisant fidèlement et exactement la tonalité du morceau enregistré.

Si l'on en croit les spécialistes qui ont assisté aux premières démonstrations, les résultats sont extraordinaires, particulièrement en ce qui concerne la reproduction des disques usagés.

Le nouveau dispositif électronique, qui consiste en une, deux ou trois lampes, selon la dimension et la complexité de l'appareil sur lequel il est adapté, sera bientôt mis à la disposition du public.

(d'après la Gazette de Lausanne)

LECTEURS DU "HAUT-PARLEUR" DANS VOTRE INTERET... CONSERVEZ CETTE ANNONCE

RECTA... NOS GRANDS SUCCES !!!... RECTA.

BLOC ET 2 MF

PO. GO. OC. GDE MARQUE Bloc et 2 petite MF... 860
PO. GO. OC. Très grande marque avec grand MF. SCHEMAS. Prix... 730
Le même avec bloc en carter blindé. Prix... 890

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 790
MOTEUR ALTERNATIF 110-220 V AVEC V. PLATEAU 30 cm. GARANTI UN AN (avec BULLETIN DE GARANTIE) 2.890
TRES BELLE MALLETTE GAINÉE pour TOURNE-DISQUE .. 1.190

SURVOLTEUR DEVOLTEUR

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

CADRANS

Très belle présentation: Baby-Lux 7x10 av. C.V. 2x46. Le bloc complet 385
JUNIOR : 17x10 (or-blanc) 185
3 gammes + Cél
REXO : 13x18 (noir-rouge) .. 285
Dio : 13x18 (miroir) 385
19x19 NOIR ET ROUGE ... 349
19x19 MIROIR I 395
20x17 MIROIR II inclinaison REGLABLE A VOLONTE 495
18x14 AVEC LE FAMEUX Syst. GYROSCOPIQUE 675
30x8 le même syst. Gyr. .. 725
Pour nos cadrans utilisez le C.V. 2x0.46. Gde marque 235

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

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

MALLETTE ELECTROPHONE

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

FIL CUIVRE ROUGE

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

POTENTIOMETRES :

0.5 AV. NIER 79
PAR 12 75



Fermeture annuelle du 4 au 20 août, passez vos commandes pour le 27 juillet, dernier délai.

TRANSFOS

CUIVRE - PREMIERE QUALITE DIMENSIONS STANDARD IMPECCABLES - NEUFS 6V3 - 75 MILLIS - 110 à 240V
PAR UNITE
PAR 2 : 560
PAR 4 : 540
PAR 6 : 520
490
QUANTITE LIMITEE
100 mil. 895 | 150 m. 1.590
125 mil. 1.075 | 200 m.
Sur demande au même prix pour 2 v 5 - 4 v, et pour A. P. En cas de 25 per. maj. 50 %. Transfos pour lampemètre 750

LAMPES :

Premier choix - GARANTIES neuves!!!
Par unité nouveau tarif :
6E8 ... 295
6K7 ... 235
6Q7 ... 235
25L6 ... 255
25Z6 ... 275
5Y3 ... 156
- G.B. ... 195
80 ... 170
Par assortim. de 12 tubes 5 % remise
6H8 .. 280
6F6 .. 260
6M7 .. 200
6V6 .. 240
6L6 .. 440
25Z5 .. 300
etc.
2B7, 42, 75, 77, 6C5, 6J7, 47, 43, etc.
QUANTITE LIMITEE
Lampes rouges ancien tarif avec remise 15 % par 12 tubes

HAUT-PARLEURS

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

DEMANDEZ-NOUS NOS BULLETINS DE COMMANDE SPECIAUX

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

EXPEDITIONS CONTRE REMBOURSEMENT SAUF LES GROS VOLUMES

EBenISTERIES VERNIES AU TAMPON

Non découpées. Très soignées. Bords arrondis en haut et en bas BABY-LUX 27x15x19 gainée-couleur av cache doré 590
JUNIOR : 34x19x20 droit. 795
REXO : 44x19x23 droite... 975
GRAND SUPER : 55x26x30 droite ou inclinée 1290
TIR. PICK-UP SUPERBE 2290
MEUBLE comb. 54x36x43 4290
CACHE COMPLET POUR CADRAN ET H.P. (Doré-Nickelé) JUNIOR (cadr. 12x18) 169
REXO (13x18) 220
GD SUPER REGLABLE (en larg., HT. Max. 19 cm.) 195
DOS de Poste: 15.-26.-35. et 45

CONDENSATEURS

Fixes au papier 1.500 volts : de 5.000 à 25.000 au cours. 50.000 m. 16.50; par 25; 15; 0,5 mfd 750 14.50; par 25; 12.50; 0,1 mfd : 12; par 25; 15; 10 v.; 18; par 25; 15; 20 mfd 50 v.; 21 par 25; 17.

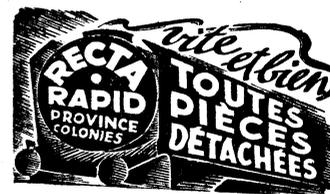
CONDENSATEURS :

8 mfd : 500 V alu ou carton: 89
2x8 : 500 V alu 139
16 mfd al. 135. 2x16 al. 209
50 mfd : 200 volts carton : 79
12 : 75. 2x50 200 V. ALU : 160

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 (MAILLOT) p. antenne 6 Intérieur très bel. couleur en rouleau 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^e. Le mètre Prix. 5.90
FIL BLINDE 1 cond. le m. 19.50
2 cond. le m. 33

ENVOYEZ VOS H. P. ET TRANSFOS DEFECTUEUX. NOUS LES REPARERONS ET RENDRONS COMME NEUFS !!!



37, av. LEDRU-ROLLIN, Paris 12

COURS ÉLÉMENTAIRE DE RADIO-ÉLECTRICITÉ

par Michel ADAM
— Ingénieur E. S. E. —

CHAPITRE XVI (suite)

Le contrepois

Dans les stations d'émission modernes, on améliore encore le rendement en substituant à la prise de terre un « contrepois », c'est-à-dire une grande antenne isolée de la terre, très large et tendue sous l'antenne principale à faible hauteur au-dessus du sol. On évite ainsi aux ondes de pénétrer dans le sol, et les courants se referment normalement par le contrepois métallique, beaucoup plus conducteur.

Dans les terrains très secs, tels que les sables des régions tropicales, il est fort difficile de pratiquer une bonne prise de terre et comme, d'autre part, l'onde arrive très affaiblie pour les raisons indiquées précédemment, la réception est très délicate.

L'antenne enterrée

La résistance du sol présente pourtant un avantage. On sait que, sous les tropiques, les perturbations atmosphériques ou « parasites » sont très violentes et excessivement gênantes. Ces ondes perturbatrices ont leur siège dans l'atmosphère et proviennent soit des orages, soit de l'ionisation solaire ou de l'induction des bancs de brouillards et des nuages, quand ce n'est pas des ondes cosmiques très courtes, des aurores polaires et des orages magnétiques. Ces perturbations donnent naissance, dans le sol, à des courants dits « telluriques », limités par la résistance du terrain. Une antenne souterraine enterrée à faible profondeur dans un sol sec, capte les ondes beaucoup plus médiocrement qu'une antenne aérienne élevée. Mais elle jouit de l'intéressante propriété d'être beaucoup moins sensible aux parasites, pour lesquels le sol joue le rôle d'écran.

Influences géographiques

Cette influence certaine sur la propagation des ondes découle directement des conditions que nous venons d'énumérer relativement aux différents sols, dont la conductibilité varie dans une si large mesure. A distance égale et à puissance égale, on reçoit toujours mieux les émissions d'une station dont les ondes suivent un trajet maritime. Les ondes qui empruntent un trajet continental sont affaiblies avec beaucoup plus de rapidité. On constate, par exemple, que la liaison radioélectrique entre la France et l'Indochine est particulièrement « résistante », si l'on peut faire usage de cette expression imagée. L'arc de grand cercle suivi par les ondes entre Paris et Saïgon est entièrement terrestre. Il rencontre des chaînes de montagnes élevées et franchit l'Himalaya au Mont Everest, le plus élevé du monde. Ces masses montagneuses entravent considérablement la propagation des ondes.

A des distances beaucoup plus faibles, on constate des effets analogues. Sur le littoral de l'Atlantique et de la Mer du Nord, on reçoit les

émissions des petits postes anglais avec plus de facilité que celles de certaines stations continentales, pourtant plus rapprochées et plus puissantes.

Effets d'écran

De curieuses constatations sur l'influence géographique ont été faites à l'aide d'un récepteur installé à

bord d'un train en marche. On a pu observer que la réception est meilleure lorsque la voie est en remblai, qu'elle s'affaiblit lorsque le train s'engage dans une tranchée, encore plus nettement lorsqu'il traverse une forêt et, surtout, un tunnel. On note, au contraire, un renforcement lorsque le convoi longe un cours d'eau, un lac, la mer.

Les villes offrent de larges zones d'absorption des ondes, que la présence de charpentes, de tuyauteries, de toitures, de balcons et de canalisations métalliques de toute nature suffit à expliquer.

L'effet d'écran est en raison de la nature et de la dimension de l'obstacle. Une station d'émission placée dans une ville, au fond d'une vallée, rayonne moins bien qu'une autre placée en rase campagne ou sur une éminence. On peut ainsi faire des constatations étranges. A Marseille et à Grenoble, où l'on entend mal les émissions de Paris, on reçoit assez régulièrement les stations de Rennes et de Lille, notablement plus éloignées.

Les inégalités géographiques du rayonnement des ondes apparaissent parfaitement sur les cartes du champ radioélectrique qui ont été dressées pour certaines stations d'émission. Les lieux d'égale intensité ne sont pas des cercles, mais des ovales plus ou moins déformées.

Zones de silence et de renforcement

Au nombre des singularités géographiques de la propagation des ondes, on peut citer la présence de certaines zones de silence et de renforcement. Les zones de silence ou d'évanouissement des ondes semblent être provoquées à la fois par la distribution géographique et par la nature de l'onde.

Des phénomènes de renforcement très nets ont été constatés, par contre, aux antipodes des stations d'émission. La mission radiotélégraphique de l'avisio Aldébaran, entreprise en 1920 par le capitaine Guierre, de la Marine française mit en évidence ce renforcement, de telle sorte qu'il fut possible de recevoir en mer, aux antipodes de Nantes et de Lyon, les émissions de ces stations sur simple lampe détectrice, avec une antenne de 50 mètres. La réception de ces transmissions était aussi forte qu'en Méditerranée. Mais le phénomène est tout à fait local, dans un rayon de quelques centaines de kilomètres autour de l'antipode de l'émetteur. A quoi peut-on attribuer le renforcement? Proviend-il de la superposition des ondes aboutissant à l'antipode après avoir longé les divers arcs de grands cercles à la surface de la Terre? Résulte-t-il d'ondes stationnaires produites aux antipodes par les interférences des ondes progressives? Il est tout de même naturel d'admettre que les ondes, bien qu'affaiblies par leur diffusion à la surface de la Terre, concentrent à nouveau aux antipodes ce qui reste de leur amplitude primitive (fig. 171).

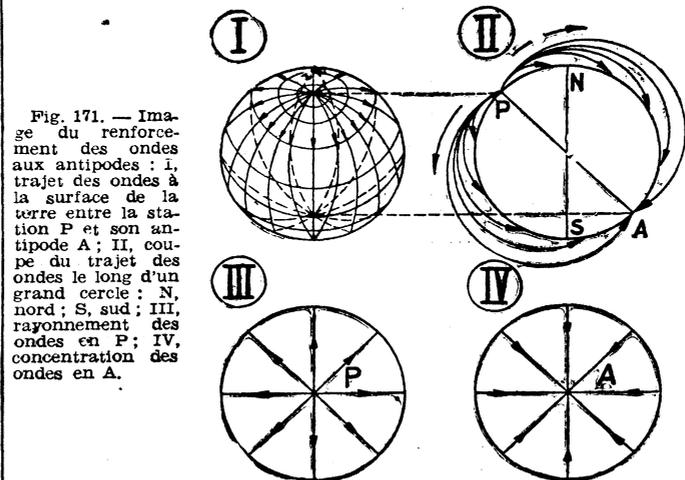


Fig. 171. — Image du renforcement des ondes aux antipodes : I, trajet des ondes à la surface de la terre entre la station P et son antipode A ; II, coupe du trajet des ondes le long d'un grand cercle ; N, nord ; S, sud ; III, rayonnement des ondes en P ; IV, concentration des ondes en A.

Matériel de Sonorisation

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

SIGMA

SIGMA-JACOBS S.A
58, Faubourg POISSONNIÈRE · PARIS (10^e) · PRO 82-42

(à suivre)



Librairie de la Radio

101, Rue de Réaumur, PARIS 2^e

Téléphone : OPÉra 89-62

C. Ch. post. Paris 2026-99

La librairie est ouverte tous les jours de la semaine de 9 heures à midi et demi et de 14 à 18 heures, sauf le samedi après-midi.

Ouvrages édités par la Librairie de la Radio :

PRATIQUE ET THEORIE DE LA T.S.F., de Paul Berché. - Edition reliée. - L'ouvrage fondamental de notre regretté confrère est suffisamment connu pour que nous n'ayons pas à le présenter
Prix 1000

COMPLEMENTS A « PRATIQUE ET THEORIE DE LA T.S.F. », de P. Berché, par L. Boë, ingénieur des Mines. Cet ouvrage contient entre autres d'utiles précisions sur les dipôles, la résonance, les circuits couplés, le redressement et la détection (en particulier dans le cas de la modulation de fréquence), la classe AB, la contre-réaction, etc...
Prix 150

LA HAUTE FREQUENCE ET SES MULTIPLES APPLICATIONS, de Michel Adam. - Fours industriels. - Chauffage électrique. - Télé mécanique. - Signalisation. - Balisage. - Musique électronique. - Ultrasons. - Détection des obstacles. - Courants porteurs. - Applications médicales.
Prix 400

LES INSTALLATIONS SONORES, de Louis Boë. - Notions d'acoustique architecturale, renseignements pratiques sur le fonctionnement des micros, pick-up et haut-parleurs, nombreux schémas d'amplificateurs de puissances diverses. C'est le vade-mecum du spécialiste de public-address.
Prix 100

LA TECHNIQUE MODERNE DU DEPANNAGE A LA PORTEE DE TOUS, de Robert Lador et Edouard Jouanneau. - Un traité de dépannage simple contenant de nombreux renseignements pratiques, concernant non seulement le dépannage, mais encore la réception des ondes courtes, l'amplification B. F., etc...
Prix 150

LA LAMPE DE RADIO, de Michel Adam. 3^e édition. - Un ouvrage complet, mis à jour, et contenant la liste, les correspondances et la description des principaux modèles de lampes actuellement utilisés.
Prix 390

VOCABULAIRE DE RADIOTECHNIQUE EN SIX LANGUES, de Michel Adam. Indispensable à tous ceux qui lisent les revues étrangères, ce vocabulaire comprend la traduction des principaux termes techniques en anglais, allemand, espagnol, italien et espéranto.
Prix 45

LE CODOCHROME pour déterminer la valeur des résistances américaines.
Prix 50

APPRENEZ A VOUS SERVIR DE LA REGLE A CALCUL, de Paul Berché. - 4^e édition revue et complétée par Louis Boë. - Cette intéressante étude a sa place non seulement dans la bibliothèque de tous les techniciens, mais encore dans celle des amateurs avertis.
Prix 100

LA CONSTRUCTION DES PETITS TRANSFORMATEURS, de Marthe Douriau. - 5^e édition. - Tout ce que l'amateur doit savoir pour construire lui-même ses transformateurs d'alimentation, de chargeurs, etc...
Prix 150

COURS ELEMENTAIRE DE RADIOTECHNIQUE, de Michel Adam. 2^e édition. Cours professé aux élèves-ingénieurs et techniciens de l'Ecole Violet, de l'Ecole Centrale des Ateliers-Ecoles de la Chambre de Commerce de Paris.
Prix 300

APPRENEZ LA RADIO EN REALISANT DES RECEPTEURS, de Marthe Douriau. - 2^e édition. - Traité pratique de T.S.F. rédigé en termes simples, permettant d'acquérir d'une manière agréable les notions indispensables à la construction des radio-récepteurs.
Prix 125

NOTIONS DE MATHÉMATIQUES ET DE PHYSIQUE INDISPENSABLES POUR COMPRENDRE LA T.S.F., de Louis Boë. - 2^e édition révisée. - Tous ceux qui désirent étudier la radio sans posséder un bagage mathématique suffisant, se doivent d'étudier à fond cet important ouvrage.
Prix 65

L'ALARME ELECTRIQUE CONTRE LES VOLEURS, de Géo Mousseron. Manière de protéger efficacement et économiquement par l'électricité les villas, immeubles, poulaillers, clapiers, clôtures et vitrines.
Prix 125

Ouvrages en préparation :

LES UNITES ET LEUR EMPLOI EN RADIO, de A.-P. Perrette. - Tout ce qu'il faut savoir concernant les définitions légales des différentes unités et leurs symboles officiels. Les multiples et sous-multiples usuels sont également précisés; cet opuscule est appelé à rendre de grands services, notamment aux étudiants, qui n'ont pas toujours présentes à l'esprit les définitions fondamentales.

LA TECHNIQUE MODERNE DE L'AMPLIFICATION BASSE FREQUENCE A LA PORTEE DE TOUS, de Robert Lador. - Cet ouvrage volontairement simple, contiendra non seulement un grand nombre de schémas d'amplificateurs, mais encore de précieuses indications pratiques sur l'adjonction d'un expasseur, d'une commande de timbre, etc...

VUES SUR LA RADIO, de Maro Seignette. - Notre regretté collaborateur a écrit dans la presse technique d'avant-guerre un nombre considérable d'articles. Les plus caractéristiques ont été sélectionnés par Edouard Jouanneau; ils constituent une documentation technique de tout premier ordre.

LA RECEPTION O.C. ET L'EMISSIION D'AMATEUR A LA PORTEE DE TOUS par F3RH et F3XY. - Tout ce que l'amateur doit savoir pour réaliser entièrement lui-même un récepteur O.C. : OV1, OV2, super de trafic, etc... - Comprend la description de plusieurs émetteurs du QRP au QRO ! Réalisation de modulateurs. - Différents types d'antenne. - Guide du trafic. - Préfixes de nationalités etc... Indispensable à tout OM.

L'EMISSIION ET LA RECEPTION D'AMATEUR, de Roger A. Raffin-Roanne. - Cet ouvrage, d'un niveau technique plus élevé que le précédent, s'adresse aux amateurs qui ont déjà acquis les principales notions élémentaires de radio. L'auteur, qui a « bourré » le texte de montages divers de réalisations pratiques, insiste sur les différents procédés de réglage et de mise au point. - L'amateur qui s'intéresse aux O.C. trouvera dans ce remarquable traité tous les détails souhaitables pour l'établissement d'une station ou l'amélioration d'une installation déjà existante.

La Librairie de la Radio tient en outre en magasin un choix important d'autres ouvrages concernant la radioélectricité, l'électricité, l'aviation, la photographie, le cinéma, etc.

REMISES DE 10% SUR TOUS LES PRIX INDIQUEES

Aucun envoi n'étant fait contre remboursement, il est recommandé de joindre les frais de port à chaque commande. Ces frais se montent à 15 0/0 du prix indiqué, avec minimum de 15 francs et maximum de 60.

Petit Dictionnaire DES TERMES DE RADIO

SONDAGE. — Le sondage sous-marin est effectué au moyen d'un faisceau d'ondes ultrasonores produit et reçu après réflexion par des émetteurs et récepteurs piézoélectriques appropriés. Le sondage aérien est effectué en ondes électromagnétiques ultracourtes. (Angl. *Supersonic Sounding*. — All. *Ultrakustisches Sondieren*). On pratique aussi actuellement le sondage de l'ionosphère.

SONDEUR. — Appareil radioélectrique servant à effectuer le sondage. On distingue les sondeurs ultrasonores à magnétostriction, à quartz. (Angl. *Sounding*. — All. *Forsch.*)

SONNETTE. — Appareil de contrôle électrique élémentaire, essentiellement constitué par une source de courant (pile, accumulateur, réseau) et un indicateur, tel que sonnerie, lampe à incandescence ou à néon, téléphone. (Angl. *Bell*. — All. *Schell*).

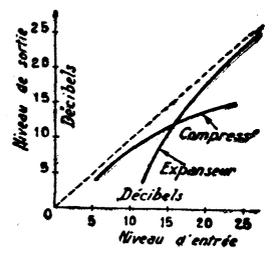
SONOMETRE. — Appareil pour la mesure de l'intensité du son, généralement constitué par un microphone, un amplificateur, un détecteur et un indicateur. (Angl. *Sonometer*. — All. *Tonmeter*).

SONORE. — INTERVALLE DE PUISSANCE SONORE: L'intervalle maximum que peut supporter l'oreille est de l'ordre de 120 à 140 dB pour la fréquence de 1.000 p.s. — REGISTRE SONORE: Etendue de la bande des fréquences pour un instrument de musique ou pour une voix donnée. (Angl. *Sound...* — All. *Klang...*)

SONORISATION. — Action de sonoriser. Opération consistant à installer un matériel de prise, de transmission et de diffusion du son (microphone, amplificateur BF, lignes, régie, haut-parleurs...). Contraire *insonorisation*.

SORTIE. — ETAGE DE SORTIE: Etage final d'un récepteur, d'un amplificateur. On considère de même le circuit de sortie, la lampe de sortie, la puissance de sortie. (Angl. *Output*. — All. *End...*)

S.O.S. — Signal de détresse dans le code Morse (Signal of security).



Courbes caractéristiques d'un expanseur et d'un compresseur de son.

SOUDURE. — Opération de souder. Métal utilisé pour effectuer la soudure. On distingue les soudures autogènes, électrique, en continu, en bout, par accumulation, par arc, par étincelles, par points, par rapprochement, par recouvrement, par résistance. (Angl. *Soldering, Welding*. — All. *Lötung*).

SOUFFLAGE. — Procédé d'extinction d'un arc électrique. On considère principalement le soufflage magnétique et le soufflage pneumatique. (Angl. *Blowing*. — All. *Funklöschung*).

SOUFFLE. — BRUIT DE SOUFFLE: Bruit parasite imputable aux mouvements browniens des électrons dans le filament ou la cathode des lampes électroniques, ainsi que dans les résistances du circuit. On dimi-

nue le bruit de souffle en réduisant la résistance des circuits et la valeur du courant de grille-écran. (Angl. *Blast*. — All. *Hauch*).

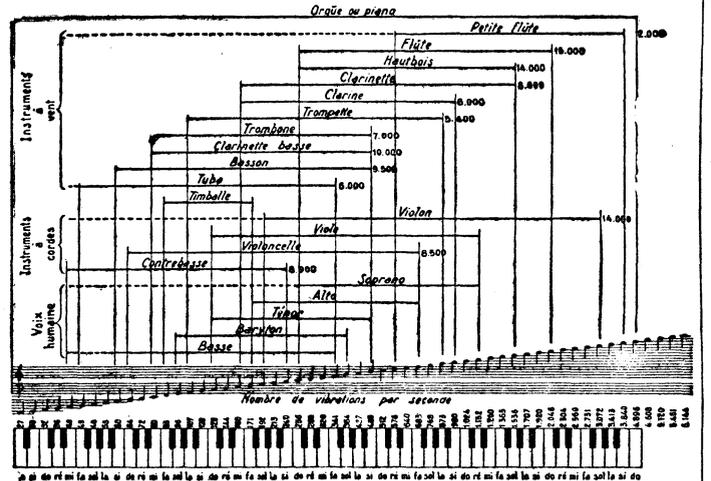
SOUNDER. — Récepteur télégraphique constituée par un relais magnétique actionnant un timbre au début et à la fin de chaque signal du code Morse. (Angl. *Sounder*).

SOUPEPE. — Dispositif intercalé dans un circuit à l'effet de ne laisser

SPECTROMETRIE. — Détermination des spectres de radiations. (Angl. *Spectrometry*. — All. *Spektrometrie*).

SPIDER. — Guide de bobine mobile en forme de pièce coiffant le sommet du cône d'un haut-parleur électrodynamique. Cette pièce est en métal (duralumin) ajouré ou en toile bakélisée. (Angl. *Spider*. — All. *Windungsleiter*).

SPIRE. — Partie élémentaire d'un



Registre sonore des principales voix et des principaux instruments de musique.

passer le courant que dans un sens. Synonyme: valve, clapet électrique. redresseur. Les soupapes reposent sur divers principes: soupapes électrolytiques, colloïdales, électroniques, thermioniques, à contact solide (redresseur sec). La soupape électronique est constituée par deux électrodes, entre lesquelles la conductivité unidirectionnelle est condamnée par l'ionisation d'un gaz, d'une vapeur ou d'un liquide, ou par l'émission d'électrons dans un tube à vide. (Angl. *Valve, Rectifier*. — All. *Ventil*).

SOURD. — CHAMBRE SOURDE: Chambre dont les parois sont recouvertes de substances absorbantes du son, à l'effet de faire des mesures acoustiques, sans être gêné par les effets de réflexion et de réverbération. (Angl. *Seaf-Room*. — All. *Tauben-Zimmer*).

SPATIAL. — Qui est relatif à l'espace. — CHARGE SPATIALE: Charge électronique de l'espace compris entre les électrodes, dans un tube à vide. (Angl. *Space Charge*. — All. *Raumladung*).

SPECTRAL. — Qui se rapporte à un spectre (de fréquences, de longueurs d'onde).

SPECTRE. — Ensemble des radiations de différentes fréquences rangées d'après leur longueur d'onde. Le spectre est continu ou discontinu selon qu'il comprend entre certaines limites les radiations de toutes les longueurs d'onde ou certaines d'entre elles seulement. — SPECTRE ELECTRIQUE, MAGNETIQUE: Image des lignes de forces d'un champ électrique, magnétique, dessinée, par exemple, par des grains d'une poudre fine. (Angl. *Spectrum*. — All. *Spektrum*).

SPECTROGRAPHE. — SPECTROGRAPHE RADIOELECTRIQUE: Appareil pour la mesure de la fréquence et de l'amplitude des fréquences composantes de la bande émise par un oscillateur modulé ou par un multivibrateur. (Angl. *Spectrograph*. — All. *Spektrograph*).

enroulement, dont les extrémités sont, en général, très rapprochées l'une de l'autre. (Angl. *Turn*. — All. *Windung*).

SPIROTRON. — Appareil utilisé pour ralentir les particules à très grande vitesse, fonctionnant d'après le principe inverse de celui du cyclotron (Dodd, 1944). (Angl. *Spirotron*).

SPOT. — Terme britannique désignant l'image lumineuse utilisée dans les appareils de mesure à miroir. Par extension, trace lumineuse correspondant au point d'impact d'un faisceau électronique sur l'écran fluorescent d'un tube cathodique. (Angl. *Spot*. — All. *Lichtpunkt*). Synonyme tache, point d'impact. — RETOUR DU SPOT: Ligne correspondant au trajet de retour du spot analyseur d'une image de télévision, soit à la fin de chaque ligne, soit à la fin de chaque image. Voir retour.

STABILISATION — STABILISATION AUTOMATIQUE D'ACCORD. Dans un récepteur superhétérodyne, dispositif maintenant automatiquement la fréquence de l'hétérodyne à une valeur différant de celle du signal incident d'un nombre déterminé de kilohertz correspondant à la fréquence intermédiaire. — STABILISATION DE FREQUENCE: Dispositif destiné à maintenir la constance de la fréquence d'une émission radioélectrique. — STABILISATION DE TENSION: Consiste généralement en un montage comportant un tube à luminescence gazeuse (tube à néon) avec une résistance de chute de tension. (Angl. *Regulator*. — All. *Beständiger*).

STABILITE. — STABILITE STATIQUE D'UN RECEPTEUR: Aptitude du récepteur à conserver un signal de sortie constant en amplitude et en forme, lorsque le signal d'entrée reste constant en amplitude et en forme, sans qu'il soit besoin de retoucher aucun des organes de manœuvre. (L.N.R.) La stabilité est

dite à niveau variable lorsque le signal de sortie conserve sa forme et sa fréquence si l'on fait varier le niveau d'entrée et si l'on commande le niveau de sortie.

On définit également la stabilité de fréquence d'un émetteur, la stabilité instantanée de la fréquence émise et la stabilité en régime établi. (Angl. *Stability*. — All. *Beständigkeit*).

STALLOY. — Acier spécial au silicium, soufre, manganèse et phosphore, possédant une grande perméabilité magnétique et peu de pertes par hystérésis. (Angl. *Stalloy*).

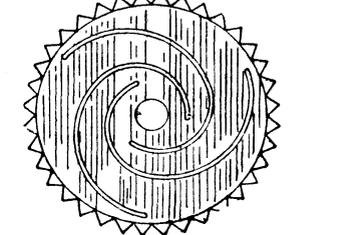
STATION. — Organisme équipé pour effectuer une radio-communication. On distingue les stations aéronautiques, d'amateur, de bord, côtières, portées, fixes, mobiles, de navire, portatives de radiodiffusion, radiogoniométriques, de radiophare, terrestres, etc... (Angl. *Station*. — All. *Stelle*).

STATIONNAIRE. — Qualité caractéristique d'un phénomène qui ne se propage pas. — ONDE STATIONNAIRE: Etat vibratoire dans lequel les phénomènes d'oscillations en tous points sont régis par la même fonction du temps à un facteur numérique près, variable d'un point à un autre. (Angl. *Stationary Waves*. — All. *Stehende Wellen*).

STATIQUE. — Qui concerne l'état d'équilibre des charges électriques. Voir caractéristique, charge, induction, etc... (Angl. *Static*. — All. *Statisch*).

STATOR. — Partie fixe d'une machine ou d'un condensateur variable. Contraire: rotor. (Angl. *Stator*).

STEATITE. — Substance diélectrique minérale constituée par du talc moulu et cuit à haute température. Pour éviter sa porosité, on l'imprègne ou l'enduit avec un vernis approprié, par exemple avec des silicones. (Angl. *Steatite*. — All. *Steatit*).



Spider de haut-parleur en duralumin portant des fentes en spirale.

STENOPE. — Récepteur à haute sélectivité caractérisé par l'utilisation de circuits ayant un décrement très faible et de correcteurs de tonalité en basse fréquence (Stenode-Radiostat de Robinson 1930).

STEREOGRAPHIE. — Nom donné à un dispositif émetteur-récepteur pour transmettre à distance, avec ou sans fil, les documents graphiques. Synonyme rac-similé, radiophotographie, héliographe. (Angl. *All. Stereograph*).

STEREOPHONE. — Appareil récepteur de sons, donnant l'impression du relief acoustique, par exemple en utilisant plusieurs voies de transmission, composées chacune d'une chaîne (microphone, amplificateur, émetteur récepteur haut-parleur). — MICROSTEREOPHONE: Nom donné à une chambre microphonique reproduisant les caractéristiques de l'oreille humaine (G. Lakhowsky). (Angl. *Stereophone*. — All. *Stereophon*).

peut n'être pas suffisant. Deux procédés sont offerts : on peut, soit rapprocher les deux enroulements l'un de l'autre (resserrer le couplage), soit augmenter le nombre de tours de la bobine d'entretien (bobine L2 — figure 1). Cette bobine est faite généralement avec du fil 20/100 deux couches de soie et il est facile d'ajouter deux ou trois spires supplémentaires bobinées dans le même sens.

C. — Nous avons déjà en mains quelques points sérieux sur lesquels nous pouvons nous appuyer. Nous allons voir maintenant d'autres motifs divers de manque de sensibilité O.C.

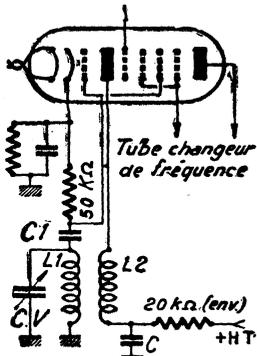


Figure 3

1° Nous ne parlerons pas, bien entendu, des défauts qui découlent d'une mauvaise adaptation des bobinages ou d'un alignement laissant à désirer. Ce genre de mise au point a été développé de nombreuses fois dans nos colonnes. Revoir, à ce sujet, la méthode de la baguette magique décrite dans l'article « La réception des UHF », page 30, « Haut-Parleur » n° 775, et qui s'applique in-extenso aux O.C. également.

2° Veiller au parfait contact des paillettes du commutateur de gammes. Les nettoyer, si besoin est, au tétrachlorure de carbone ou à l'alcool à 90° avec un petit pinceau. Pendant cette opération, on fera tourner de nombreuses fois, le contacteur, afin de bien décapoter les paillettes (poste non sous tension, et bien laisser sécher avant de mettre de nouveau le contact).

3° Si le récepteur manque de sensibilité en haut de gamme (entre 40 et 50 mètres, par exemple), essayer d'augmenter la valeur du condensateur de liaison grille oscillatrice, capacité C1, figure 1. Généralement, elle est de 50 picofarads, mais on peut essayer de monter jusqu'à 150 pF.

4° Accrochages en bas de gamme (entre 17 et 25 mètres,

par exemple). En augmentant la valeur de C1 pour accroître la sensibilité en haut de gamme, ou en agissant comme indiqué à l'alinéa B-4, on amène souvent des blocages (ou accrochages) en bas de gammes.

Lorsque l'on est en présence de tels accrochages, le remède consiste à amortir l'enroulement d'entretien L2; pour cela, on le shunte par une résistance de 5 à 10.000 ohms, résistance qui diminuera le courant d'oscillation surtout en bas de gamme, presque pas en haut de gamme.

5° Si l'on utilise un montage oscillateur à alimentation série (figure 3), se méfier du condensateur C placé à la base de la bobine d'entretien L2. Il doit présenter une réactance très faible au passage du courant HF; sa valeur courante est, en général, de 0,1 μ F, diélectrique papier, mais il est sage de le shunter par un bon condensateur au mica de 10.000 pF environ.

6° En général, on peut shunter avantageusement tous les condensateurs au papier de découplage du tube changeur de fréquence (écran, cathode, etc.) — et parfois aussi, ceux du tube amplificateur MF — par des condensateurs au mica de 5.000 pF ou plus.

Il va de soi, évidemment, que les condensateurs de liaison grille et anode oscillatrice C1 et C2 de la figure 1 sont obligatoirement du type mica.

7° S'arranger pour que les connexions ayant plus spécialement trait aux ondes courtes, entre les bobinages, le condensateur variable, le tube changeur de fréquence et l'inverseur, soient les plus courtes possible.

8° Si le récepteur comporte un indicateur visuel (tube cathodique EM4, 6AF7, etc.), s'en méfier.

Il arrive parfois que ces indications prennent un mauvais vide et tiennent le rôle d'une véritable lampe de silence par le truchement de la ligne antifading (très faible sensibilité apparente tout le long de la gamme).

Le remède consiste à remplacer le tube défectueux par un neuf (évidemment !) ou à le placer hors d'usage, en dessoudant la ligne AVC aboutissant à la grille de commande de l'indicateur cathodique.

Ces quelques recettes pratiques vous permettront d'améliorer très certainement le rendement de votre B.C.L., qui possédait peut-être une sensibilité O.C. remarquable, mais... bien cachée !

Roger-A. RAFFIN-ROANNE.

Répartition de Zones du W A Z

(Suite du N° 793)

ZONE N° 8
Toutes les îles des Antilles, sauf celles désignées ci-après

ZONE N° 9
Grenade, Tobago, Curaçao, La Trinité, les trois Guyanes, Vénézuéla, République de Colombie.

ZONE N° 10
Equateur, Galapagos, Pérou, Bolivie.

ZONE N° 11
Brésil, Paraguay.

ZONE N° 12
Chili.

ZONE N° 13
Argentine, Uruguay, Îles Falkland.

ZONE N° 14
L'Europe Occidentale délimitée par les pays suivants inclusivement : la Suède, l'Allemagne à l'ouest du Corridor, la Suisse et la France.

ZONE N° 15
L'Europe Centrale, sauf les pays balkaniques de la vingtième zone.

ZONE N° 16
L'U.R.S.S. à l'ouest de l'Oural.

ZONE N° 17
Les Républiques soviétiques suivantes : Oural, Kirghiz, Tadjik, Turcomen, Uzbek, Kara Kalpak et Kazak (soit la Sibérie Occidentale).

ZONE N° 18
Les reste de la Sibérie, sauf ci-après.

ZONE N° 19
La Sibérie Extrême-Orientale (Yakutak et Dalnevostchnyi).

ZONE N° 20
Roumanie, Grèce, Bulgarie, Crète, Îles Egée, Chypre, Turquie, Syrie, Palestine, Transjordanie.

ZONE N° 21
Les pays asiatiques à l'ouest de l'Inde non désignés précédemment.

ZONE N° 22
L'Inde, sauf Belouchistan et Burna, et les îles asiatiques du sud de l'Inde.

ZONE N° 23
Tibet, le Turkestan chinois, Touva, la province du Kausu, la Mongolie, sauf la province de Chabar.

ZONE N° 24
Le reste de la Chine, y inclus les établissements étrangers, le Mandchukuo et Formose.

ZONE N° 25
Nippon, sauf Formose, Corée.

ZONE N° 26
Burma, Indochine, Siam, Îles Andaman.

ZONE N° 27
Tout le groupe des îles Philippines, Carolines et Marianne.

ZONE N° 28
Toute la Malaisie, Bornéo, Nouvelle-Guinée.

ZONE N° 29
L'Australie Occidentale, Septentrionale et Centrale.

ZONE N° 30
Le reste de l'Australie.

ZONE N° 31
Îles Hawaï, Gilbert, Ellice et Marshall.

ZONE N° 32
Le reste de l'Océanie.

ZONE N° 33
L'Afrique du Nord, Canaries, Madère.

ZONE N° 34
Libye, Égypte, Soudan.

ZONE N° 35
L'Afrique Occidentale française, ses enclaves, Nigéria.

ZONE N° 36
Afrique Equatoriale Française, Congo, Angola, Rhodésie du Nord.

ZONE N° 37
L'Afrique Orientale, de l'Érythrée au Mozambique.

ZONE N° 38
Le reste de l'Afrique Anglaise du Sud.

ZONE N° 39
Les îles africaines de l'Océan indien.

ZONE N° 40
Groëland et Islande.

Concours DX 5 mètres

Le Réseau belge, par l'intermédiaire de ON 4 PW, nous fait savoir que le centre d'activité du Réseau 5 m. belge est à Anvers, où la station ON 4 IF travaille avec une puissance antenne de 120 W. émetteur piloté cristal utilisant deux 25T en finales. Le récepteur est un superhétérodyne 14 lampes avec filtre à quartz, antenne rotative alimentée par câble coaxial. La liaison Anvers-Bruxelles est effectuée par ON4 IF avec un QRK de R9 en téléphonie. Le grand DX'man ON4 AU doit démarrer sous peu avec une 815 en finale, mais uniquement en télégraphie.

Les OM's de la région du Nord situés dans un territoire compris dans le triangle Dunkerque-Paris-Mézières ont intérêt à s'équiper pour le trafic 5 mètres, la chaîne Paris-Bruxelles devant s'ouvrir prochainement au trafic. Nous rappelons à tous ces OM's qu'ils trouveront dans le n° 775/776 du J. des 8 le règlement du concours des chaînes 5 mètres.

OC & OTC

EMISSION — RECEPTION

CONDENSATEURS · SELFS · QUARTZ ETAGES DANS LES BANDES AMATEURS · MICROS · P. U. · CELLULES PIEZO · MALLETES D'ENREGISTREMENT ET REPRODUCTION (REPORTER), ETC...

EN STOCK

CENTRAL - RADIO

35, rue de Rome, PARIS (8°)

Tél. : LAB. 12-00

PRIX : QRPP

Un spécialiste est à votre disposition.
Livraison à lettre lue pour la province.

PUBL. RAFP

UN EXCELLENT EMETTEUR GRAPHIE N' OCCASIONNANT AUCUN QRM BCL

Il est rare qu'avant d'entreprendre la construction d'un émetteur, l'amateur étudie en particulier la question de la manipulation. Souvent, ses efforts tendent à obtenir la plus grande puissance de sortie avec le minimum de matériel et délaissent complètement ce problème. Les procédés de manipulation sont nombreux; il semblera facile, l'émetteur terminé, d'utiliser celui qui donnera un découpage correct des signaux et évitera la production d'étincelles aux bornes du manipulateur.

Mais il est un point qui reste presque toujours négligé, parce qu'il n'intéresse pas directement l'amateur, je veux parler des perturbations apportées dans l'écoute des radio-concerts. Il s'ensuit une avalanche de plaintes qui occasionnent à l'OM incriminé de sérieux ennuis. Sans attendre cette menace, l'amateur généreux aura le souci de laisser ses voisins écouter « sans supplice » les concerts de radio-diffusion.

d'environ 300 V. ce qui est plus que suffisant pour assurer une ample excitation de la 807. Il y a intérêt à utiliser une tension séparée, pour maintenir une parfaite stabilité. Les oscillations sont appliquées à la grille de la 807 par l'intermédiaire du condensateur C5, tandis que la tension continue de grille est appliquée à la grille d'une autre 6V6 montée en triode. La plaque de cette dernière est reliée à l'écran de la 807, et l'ensemble au plus haute tension, à travers R6. Quand la 807 n'est pas excitée, ou le manipulateur levé, la triode laisse passer un courant plaque important. Par suite, la tension plaque de la 6V6 triode et, naturellement, celle de l'écran de la 807, tombent à une valeur excessivement basse, en vertu de la chute à travers R6 (loi d'Ohm).

Quand le manipulateur est abaissé et que l'oscillateur est en marche, la grande tension négative développée à travers R5 supprime complètement le cou-

n'importe quelle lampe, pourvu qu'elle soit de faible résistance interne et qu'elle ait un cut-off faible.

REALISATION

La self de l'oscillateur est réalisée sur mandrin stéatite; celle de l'amplificateur sera du type « en l'air », faite avec du fil ou, mieux, du tube de cuivre de 6 mm de diamètre, et fixée sur colonnettes porcelaine. Le manipulateur est placé dans le circuit cathode. L'ensemble r11 et selfs de choc 1 et 2 constitue un filtre éliminateur de claquements.

Remarque que l'alimentation est du type parallèle, ce qui permet de fixer directement les condensateurs variables sur la masse du châssis.

Par mesure d'économie, un seul milliampèremètre 0-100 est utilisé. Un jack, placé dans les circuits plaque, permet de mesurer le courant plaque et de contrôler le passage à la résonance.

L'ensemble est monté sur un châssis métallique de 35 x 20 x 5 cm.

La 807 doit être placée dans un blindage tubulaire qui entoure la lampe jusqu'à hauteur de la rondelle de céramique inférieure.

Les condensateurs de découplage écran et cathode seront soudés au ras du support. Si des oscillations parasites persistaient encore, l'insertion d'une résistance de 50 ohms 1 watt, en série dans l'écran, avant le découplage, les ferait disparaître.

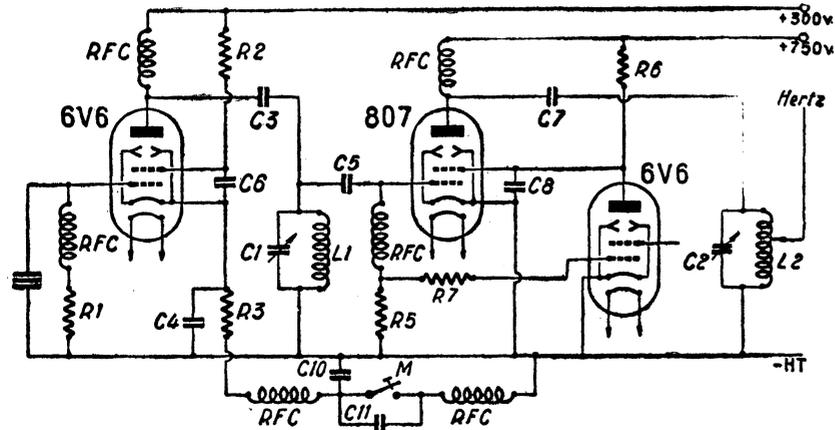
MESURES

La tension de 600 volts ne doit être appliquée sur la 807 que lorsque le circuit est à la résonance. Il est préférable de faire les réglages sous tension moindre. L'intensité du courant plaque doit être inférieure à 80 mA.

La puissance de sortie est d'environ 50 W. La tension écran doit être d'environ 20 V, manipulateur levé, et de 250 à 300 V, manipulateur baissé.

Il est recommandé d'insérer un milliampèremètre 0-5 mA en série avec R5, pour mesurer le courant grille. Dans des conditions normales, l'intensité lue sera de 3 à 4 mA.

Le rendement de la 807 est excellent en étage doubleur; avec un jeu de quartz 80 et 40 m, l'émetteur permettra un bon trafic sur trois bandes.



L'émetteur que nous décrivons aujourd'hui répond d'une façon très complète à ces préoccupations. C'est un montage économique, délivrant une puissance de sortie de 30 à 40 watts. Une 6V6 est utilisée en pilote cristal. Cet étage est suffisant pour exciter convenablement l'excellente lampe 807. Un système comportant une triode est utilisé pour porter la tension écran de la 807 à une valeur très basse durant les portions de temps où le manipulateur est levé. Ce procédé fait baisser considérablement la valeur du courant plaque et rend inutile l'utilisation d'une batterie auxiliaire de polarisation grille en l'absence d'excitation. Quand le manipulateur est baissé, au cours du fonctionnement de l'émetteur, la tension écran de la 807 est automatiquement portée à sa valeur normale d'utilisation.

rant plaque traversant la triode, permettant ainsi à l'écran de la 807 d'atteindre la valeur déterminée par la résistance R6. Dans ces conditions, la 6V6 triode apparaît comme un circuit ouvert. Il est très important de s'assurer que la tension écran ne dépasse pas 300 volts. Les valeurs de R6 à employer sont données dans ce tableau pour des tensions différentes :

400 V	20.000 Ω	— 20 W
500 V	40.000 Ω	— 20 W
600 V	50.000 Ω	— 20 W
700 V	85.000 Ω	— 20 W

On peut employer en triode

EXAMEN DU SCHEMA

L'oscillateur 6V6 cristal ne présente rien de particulier; la tension plaque appliquée est

BLOC-TRAFIC

« 474-A » - 10 - 20 - 40 - 80
4 Gammes étalées - fonctionne avec lampe 6E8 ou ECH3-C.V. stand. 2x460 - MF 472 kc/s - facile à monter, livré avec schéma. - PRIX : 1.750. - Notice contre 10 fr. en timbres.

RADIOBONNE,

30, rue Solférino, Toulouse
(Service amateur)

QUELQUES PRIX des Etablissements Radio M.J. FILS et GORDONS CUIVRE

FIL CUIVRE - 1 COUCHE SOIE :	
5-6-7-8-9/100	le kg. net. 1.000
13-17-18/100	800
23-24/100	600
26-27-28-29/100	500
31-32-33-39/100	400

FIL CUIVRE - 1 COUCHE COTON	
14-15-18-20/100	le kg. net. 400
21-23-25/100	300
26-27-50-55/100	250
58-60/100	130

CORDON RESISTANT
100 OHMS AU METRE

1 Résistance plus cordon 1 conduct. 24. le m.
1 Résistance plus cordon 2 conduct. 31. le m.
CORDON SECTEUR, 1^{re} QUALITE SOUS GAINE.... 17. le m.
FIL DE CABLAGE CUIVRE ETAME 9/10 SOUS CAOUTCHOUC 50. les 10 m.
FIL DE CADRE POUR ANTENNE net 50. les 25 m.
CABLE ACIER ETAME POUR CADRAN 50. les 10 m.
CABLE ARME 4 COND. En long. de 3 à 6 m., le m. 10 En long. de 9 à 17 m., le m. 30

EN STOCK
Câble descente d'antenne à faible capacité.
Câble micro 1 et 2 conducteurs, fil lumière torsadé.
Etc., etc...

TRANSFOS D'ALIMENTATION :

Bonne qualité - Bobinage cuivre émaillé - Répartiteur fusible - SECTEUR : 110 - 130 - 150 - 220 - 240 Volts 50 périodes.
HT 2x350 V 65 MA...
6V3 3 Amp... net 425
5V2 2 Amp.

en 75 MA....	net 475
en 90 MA....	net 650
QUALITE SUPERIEURE :	
75 MA	net 675
85 MA	net 765
90 MA	net 895
120 MA	net 1.195

TOUS CES MODELES EXISTENT EN :
2 x 280 V. pour monter avec aimant permanent
PRIX IDENTIQUES
EN STOCK :
Gras transfos jusqu'à 2x500 V 20 MA.
SOUS HUITAINE :
Transfos HT à fort isolement pour téléviseurs, etc...

Radio M.J.

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

RESULTATS

Les résultats sont excellents et les possibilités de trafic DX sont grandes. Le QRM BCL est inexistant. Un récepteur placé à 5 mètres de l'émetteur n'est nullement influencé par celui-ci !

Adapté de CQ Radio amateur par F3RH
VALEURS DES ELEMENTS DU SCHEMA

- C1 = 140 pF variable.
- C2 = 100 pF variable isolément 1.000 V.
- C3 = 0,001µF mica.
- C4, C6, C8, C9 = 0,001 µF papier.
- C5 = 120 pF mica.
- C7 = 0,001 µF mica 1.000 V.
- C10 = 0,01 µF papier.
- C11 = 0,1 µF papier.
- RFC self de choc 2,5 mH 125 mA.
- R1 = 10.000 Ω 1 W.
- R2 = 15.000 Ω 2 W.
- R3 = 200 Ω 1 W.
- R5 = 15.000 Ω 1 W.
- R6 = voir texte.
- R7 = 100.000 Ω 1 W.

RECTIFICATIFS

1° Plusieurs lecteurs nous signalent que les chiffres donnés pour la réalisation du bobinage de la gamme 5 du générateur HF 5/3.000 mètres (page 37, N° 781-782 du J des 8) ne correspondent pas aux valeurs de la figure 2.

Il s'agit, en fait, d'une erreur qui s'est glissée dans la composition de la figure 2. Ce sont les chiffres donnés dans le texte qui sont exacts. La gorge 2 du bobinage figure 2 (gamme 5) comporte en réalité 180 tours, et non 115, comme indiqué. En résumé, nous avons donc pour ce bobinage : gorge 1, 115 tours ; gorge 2, 180 tours ; gorge 3, 180 tours, soit au total 475 tours.

Toujours au sujet de ce générateur, nos lecteurs noteront

Le voilà enfin ! le Récepteur de trafic amateurs de grande classe RX-50

Toutes gammes DX garanties

- 10 lampes (1851 HF ; 617 modulaire ; 6J5 oscillatrice ; 2 6K7 MF 1600 kc ; 6Q7 détection AVC ; 6HG noise limiter ; 6V6 BF ; 6J5 oscillatrice BFO ; 5Y3 GB valve).
- Gamme 10, 20, 40, 80 m.
- Cadran démultiplicateur 2 vitesses au 1/1000.
- CV statique 3x15 pF
- Trimmers AR sur tous les bobinages
- Compensateur d'accord antenne.
- Note de BFO réglable.
- S-mètre.
- Contrôle de volume BF.
- Contrôle de sensibilité MF.
- Interrupteurs de C/CT ; AVC. Noise limiter.
- HT, BFO, C/CT du S-mètre pour la CW
- Réglage de mise à zéro du S-mètre sur le panneau.
- Coffret métallique émaillé gris. Alimentation incorporée
- HP aimant 21 cm en coffret séparé.
- Hautes sensibilité et sélectivité.

En exclusivité chez :

RADIO HOTEL de VILLE

RENDI EMISSION FACILE

Le rendez-vous des OM's, 13, rue du Temple, Paris (4^e) TUR : 89-97

également que les selfs d'arrêt haute fréquence RFC1 et RFC2 ont des valeurs respectives de 2,5 mH et 10 mH (et non microhenrys, comme indiqué).

Quant à la bobine L de l'antenne fictive de liaison, on peut la réaliser en enroulant 55 tours de 5/10 émaillé sur un mandrin de 25 mm de diamètre ; longueur de l'enroulement : 50 mm.

2° M. Gay Jacques, de Vichy, désire monter une antenne double à feeder basse impédance et s'inspire d'un article sur les antennes paru dans le J des 8 N° 769-770. En nous priant de nous reporter à la figure 4 de cet article, il nous demande si une erreur ne s'y serait pas glissée au sujet de la mesure du brin AB ?

Effectivement, le brin AB, de longueur $\frac{\lambda}{2,07}$, se mesure entre

les isolateurs extrêmes (l'isolateur représenté à droite de la figure 4 n'est pas compris dans cette longueur, contrairement à ce qui est indiqué). Vous aurez certainement rectifié de vous-même.

R.A.R.R.

NOTE RELATIVE AUX STATIONS EMETTRICES D'AMATEURS DE TCHECOSLOVAQUIE

NOUS avons reçu de la Direction générale des Télécommunications la note que nous reproduisons ci-dessous :

J'ai l'honneur de vous informer que le ministre des Postes de Tchécoslovaquie vient de porter à ma connaissance les renseignements suivants :

C'est en 1946 que l'activité des stations émettrices d'amateurs et d'autres stations expérimentales en Tchécoslovaquie a été de nouveau autorisée.

Les indicatifs d'appel des stations d'amateur tchécoslovaques sont formés des lettres OK, des chiffres 1 à 3 ; à savoir : le chiffre 1 indique le territoire de Bohême, le chiffre 2 celui de Moravie et le chiffre 3 celui de Slovaquie. Les chiffres en question sont suivis encore par deux, exceptionnellement par trois lettres.

Le nombre des stations émettrices d'amateur en Tchécoslovaquie s'élève à 300 approximativement.

Les amateurs tchécoslovaques sont classés dans trois groupes (A, B et C), d'après leurs facultés et leurs connaissances prouvées. La dissipation de tous les tubes d'étage final de l'émetteur ne doit pas dépasser :

dans la classe A 100 W
— B 50 W
— C 5 W

Les amateurs sont autorisés à faire usage de toutes les bandes de fréquence réservées pour les émissions d'amateur, à l'exception des amateurs de la classe C, auxquels il est interdit de faire usage des bandes 7 - 7,3 Mc/s 14 - 14,4 Mc/s et 28 - 30 Mc/s.

Les indicatifs d'appel des stations expérimentales tchécoslovaques sont formés des lettres OK, des chiffres 4, 6 ou 7 et de trois autres lettres.

Chronique du DX

Période du 10 au 25 juin

ONT participé à cette chronique : F8AT, F8IA, F3NB, F3OF, F3XY, F3RA, F9BG, F9DW.

MM. Conte (R091), Frignac, Tenot, Veiller, Volochine (ex-OK IFM), Stadnikoff.

56 Mc/s. Si le « Ten », dont nous dirons quelques mots plus loin, ne nous apporte plus les « DX » sensationnels de la période d'hiver, le « five », à son tour, connaît une période d'intense activité. Voici, à ce sujet, les renseignements qui nous ont été communiqués par nos correspondants :

Tout d'abord, quelques observations relatives à la propagation, faites par F9BG.

1° Présence sur 10 m. des stations britanniques, avec QRK très élevé, chaque fois qu'elles passent sur 5 m. (fait déjà constaté l'année dernière par F3JB, lors de ses très nombreux contacts avec les G.)

2° Absence totale des stations anglaises dans la soirée du 30 mai, alors que plusieurs stations hollandaises et une danoise ont été entendues en QSO.

Inversement, aucune station autre que les stations anglaises le 13 juin. Il semble donc que le « skip » soit nettement localisé.

3° A noter la propagation très particulière du 13 juin, jour où la bande s'est trouvée ouverte deux fois dans la même journée, de 11 h. à 13 h. et de 19 h. 30 à 20 h. 30 GMT. Entre le 14 mai et le 10 juin, F9BG, QSO, OZ7G et PA0UM (fone). QRK, G2TK, PA0BN, PA0HL en cw.

Il nous paraît intéressant de publier intégralement son CR de trafic du 13 juin.

GMT : 11.15 G6DH QSO Fone 569 599. — 11.25 G5BD QRK cw 569. — 11.28 G5BD QSO Fone 579 589. — 12. ON5C QSO cw. Fone 589 599. — 12.20 G2BXL QSO Fone 579 599. — 12.30 G4MH QSO Fone 579. — 12.50 Nouveau QSO avec G5BD. — 12.55 G5MP QSO cw 459. — 19.25 G3ZK QRK cw 349. — 19.30 G6MN QRK cw 349. — 19.37 G5BY QRK cw 559. — 19.40 G6YQ QSO cw 56/79 589. — 19.50 G6YU QSO cw 589. — 19.53 G2XC QRK cw 579. — 19.58 G8DM QSO cw 579 589. — 20.08 G3YH QSO cw 558. — 20.13 G5BY QSO Fone 599/5999. — 20.15 G5BY QSO F9AQ 599 599.

Le 13 juin également, F3NB, à 12.25, entend F8IH appelant G6DH en cw ; puis, à 13.30, F8IH, en QSO avec une station belge.

A 12.55, CQ five de F8IH (569).

A 13.10, en fone, W5BSY/MM, en QSO avec les G, ce Liberty ship se trouvant alors en Méditerranée.

A 13.42, en cw, CQ five de W5BSY/MM.

A 13.44, G6DH de F8IH (579), suivi du QSO.

A 13.49, G5MP de W5BSY/MM, suivi du QSO.

Autres DX : ZB1AG a QRK F3JB. — OK4IDT a entendu le 8 juin, de 20 h. à 21 h., une vingtaine d'amateurs anglais, ON4TD et F8CE, d'abord en cw, QSA 579, puis en fone. Cet OM tchécoslovaque travaille sur 5 m. avec 200 watts. Il serait heureux d'avoir les C. R. de ses émissions : QRA : Banska-Bysprica ; parle l'anglais et le français.

Signalons enfin, pour terminer, que les amateurs de Malte (ZB1) sont en permanence sur 58 Mc/s.

28 Mc/s. Les conditions restent sensiblement les mêmes que pour la période précédente. Très souvent médiocre, quelquefois bouchée, on y contacte facilement les stations européennes et les stations africaines. F3OF QSO en fone un VE4.

14 Mc/s. En relation avec la propagation exceptionnelle « five du 13 juin », M. Veiller fait ce jour-là les remarques suivantes :

Actuellement, les W arrivent vers 18.30 GMT ; les PY, LU, etc. vers 20.30 ; la disparition des Européens se fait vers 19 h. Au contraire, ce soir-là, et jusqu'à 22 h., l'Europe, les W, l'Amérique du Sud arrivent ensemble, l'Europe avec des QRK formidables et les Amériques avec des QRK assez faibles.

En général, la propagation se révèle très bonne durant cette période. Le matin, entre 05.00 et 07.00, l'heure est propice aux QSO DX ; et souvent, W, ZL et VK arrivent ensemble. J'ai, pour ma part, QSO en cw VK3 et W6 à quelques minutes d'intervalle. Les fones Cuba, Vénézuéla sont toujours très QSA et QRM la bande cw. Le soir, vers 20 h., en raison du QRM Europe, le DX sont difficiles à réaliser.

Tous les continents sont signalés et les liaisons abondantes. Le WAC est réalisable en peu de temps.

7 Mc/s. A signaler la présence de D5AA (fone en français) qui assure être une station officielle (F en occupation) ; F3OF QSO toute l'Europe en fone et cw. 3,5 Mc/s. QSO réguliers entre F, G, PA, I, etc... Présence de F3OF, F9DW, F9FT, F9FO, F8AP, F8VP, F8JJ, F3BU, etc. F. Hure F3RH.

LES AMATEURS EMETTEURS FRANÇAIS

Sute : Voir n° 789 et 790

- F8 SX** Rambourg Robert, Sous-Station Electr., Floing, par Sedan (Ardennes).
- F8 SZ** Kuhn Jean, 57, boulevard Marchant-Duplessis, Tours (I.-et-L.).
- F8 TB** Nottes Georges, 5, rue Tanton-Bechefer, Charleville (Ardennes).
- F8 TD** Didelot Georges, Villa Silvia Quieta, avenue Gabrielle, La Baule (Loire-Inférieure).
- F8 TG** Legrand Jacques, Danzé (Loir-et-Cher).
- F8 TH** Halphen Max, 4, rue des Chariots, La Frette (Seine-et-Oise).
- F8 TJ** Pilé Pierre, 28, Bd de la Cascade, Juvisy-sur-Orge (S.-et-O.).
- F8 TL** Satizelle Serge, 137, rue de la Renaissance, Bois-Colombes (Seine).
- F8 TM** Aubry Lucien, 10, rue Pierre-Larousse, Paris (XIV°).
- F8 TQ** Vermont Pierre, Thenailles, par Vervins (Aisne).
- F8 TS** Nunès J.-A., 38, avenue de Neuilly, Neuilly-sur-Seine (Seine).
- F8 TU** Péter André, 3, rue des Garennes, Chatou (S.-et-O.).
- F8 TV** Veillet Joseph, 6, avenue de la Pavotière, Nantes (Loire-Inférieure).
- F8 TW** Drapier Roger, 5, rue de Bourdin, Dampmart (Seine-et-Marne).
- F8 TY** Dumas Marcel, 5, rue Parmentier, Chelles (Seine-et-Marne).
- F8 TZ** Dupuy Pierre, Aumale (Seine-Inférieure).
- F8 UF** Champenois Jean, 89, rue du Rocher, Paris (8°).
- F8 UI** Vaglio Francis-Marius, Villa Josette, r. Jacques-Bonnin, Nice (Alpes-Maritimes).
- F8 UK** Grousselle, route des Forges, Torcy-Sedan (Ardennes).
- F8 UO** Bellancourt, à Quesnoy-sur-Airaines (Somme).
- F8 UQ** Camuzeaux Paul, 14, rue Barbès, Levallois-Perret (Seine).
- F8 UR** Guérineau Joseph, 15, rue de Beauvau, Nancy (Meurthe-et-Moselle).
- F8 US** De Paix de Cœur, La Hugonnière, 31, rue de Romilly, Mesnil-le-Roi (St.-et-O.).
- F8 UU** Le Gal, à Le Toillan-Médoc (Gironde).
- F8 UX** Giffot, 18, rue Pasteur à Houilles (Seine-et-Oise).
- F8 UY** Doray Louis, 40, rue de la Gare, Niort (Deux-Sèvres).
- F8 VB** Brossard Georges, 3, rue Dupouy, Lectoure (Gers).
- F8 VC** Ramond Jean, 224, Boulevard Voltaire, Paris (XI°).
- F8 VP** Fournier, 19, rue Pérignon, Paris (XV°).
- F8 VJ** Becquet, rue de la Sucrierie, Marle-sur-Serre (Aisne).
- F8 VK** Perret, 40, rue Carnot, Talence (Gironde).
- F8 VM** Michel Jean, 53, av. de Lyon, Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme).
- F8 VN** Vernier André-Jules, 237, rue de Neufchâtel, Reims (Marne).
- F8 VO** Petitier Robert, 36 bis, rue Henri-Barbusse, Clichy (Seine).
- F8 VP** Chambat, Pharmacien, La Bourboule, (Puy-de-Dôme).
- F8 VR** Cherpin Joseph, Chamelet (Rhône).
- F8 VS** Poincignon J.-G., 12, rue du Cardinal-Mercler, Paris (IX°).
- F8 VZ** Boulnois René, Place du Bordalet, Crécy-en-Ponthieu (Somme).
- F8 WC** Wallet Christian, 23, rue Cheveau-Fug, Montluçon (Allier).
- F8 WE** Tacquet, à Esqueheries (Aisne).
- F8 WJ** Lejuif, 7, rue Delille, La Roche-sur-Yon (Vendée).
- F8 WK** Mons, 7, rue des Caudères, Talence (Gironde).
- F8 WL** Hébré Jean-Marie, 13, route de Port-en-Bessin, Bayeux (Calvados).
- F8 WM** Fruchard Georges, 10, impasse Marguerite, Versailles (Seine-et-Oise).
- F8 WN** Labouchet Maurice, Place Gay-Lussac, Saint-Léonard (Haute-Vienne).
- F8 WO** Buridant, 2, rue de l'Ermitage, Abbeville (Somme).
- F8 WR** Monnet Gilbert, à Escurolles (Allier).
- F8 WU** Soyer Louis, Les Laumes-Alésia (Côte-d'Or).
- F8 WW** Petitpas Marcel, 42, av. de Paris, Soissons (Aisne).
- F8 WY** De Bruyn, 11, av. Flachet, Asnières (Seine).
- F8 XA** Fradon François, Saint-Varent (Deux-Sèvres).
- F8 XE** Lamotte Serge, 7, rue Jean-Bodin, Angers (Maine-et-Loire).
- F8 XH** Lorient Georges, 46, route de Genas, Lyon (3°) (Rhône).
- F8 XI** Boxberger, 6, place du Maréchal-Foch, Nanterre (Seine).
- F8 XK** Dumas Jean, 8, rue du Docteur-Bouchard, Saumur (Maine-et-Loire).
- F8 XP** Gravier André, 17, rue de Grammont, Bordeaux (Gironde).
- F8 XT** Hurtaud Jean, 7, rue du Vieux-Pont, Montmorillon (Vienne).
- F8 XZ** Paymal, 24, av. de Verdun, Saint-Dizier (Haute-Marne).
- F8 YC** Cubertafof Jean, 8, rue de l'Abbé-de-l'Épée, Paris-5°.
- F8 YD** Humbert Roger, 15, rue du Piple, Champigny-sur-Marne (Seine).
- F8 YF** Amadiou, 7, passage de la Marne, Joinville-le-Pont (Seine).
- F8 YG** Guy Roland, rue de Poissy, La Roche-Guyon (Seine-et-Oise).
- F8 YI** Malartic, 67, chemin de Plaisance, Rodeillac, près Toulon (Var).
- F8 YJ** Butard Claude, Souaire, route de Nevers, Bourges (Cher).
- F8 YM** Leddet, Bois-Soleil, Epeigné-sur-Dême (Indre-et-Loire).
- F8 YS** Saclier, 10, place de Beaune, Châlon-sur-Saône (Saône-et-Loire).
- F8 YU** Gustin F., 12, Boulevard Gambetta, Chaumont (Haute-Marne).
- F8 YZ** Bonnaire Roger, 34, Boulevard de Baudricourt, Nancy-Villers (Meurthe-et-Moselle).
- F8 ZA** Sébie Georges, 5, av. de Grammont, Biarritz (Basses-Pyrénées).
- F8 ZB** Bouchard, 55, Cours du Parc, Dijon (Côte-d'Or).
- F8 ZD** Cliquet, 17, rue de Montsouris, Paris (XIV°).
- F8 ZE** Ernie Paul, 14, rue de l'Industrie, Biarritz (Basses-Pyrénées).
- F8 ZF** Early Eric, 119, rue d'Isly, Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
- F8 ZM** Machet René, 56, av. du Président-Roosevelt, Suresnes (Seine).
- F8 ZO** Baudrais René-Pierre, viticulteur à Le Deffend par Airvault (Deux-Sèvres).
- F8 ZR** Delannoy Léon, 41, av. Marguerite, Saisy-sous-Montmorency (Seine-et-Oise).
- F8 ZT** Jourdan, 37, rue de Verdun, Marseille (Bouches-du-Rhône).
- F8 ZW** Ibanès Amédée, 7, Grande-Rue, Nîmes (Gard).
- F8 ZY** Py André, 34, rue d'Autun, Châlon-sur-Saône (Saône-et-Loire).

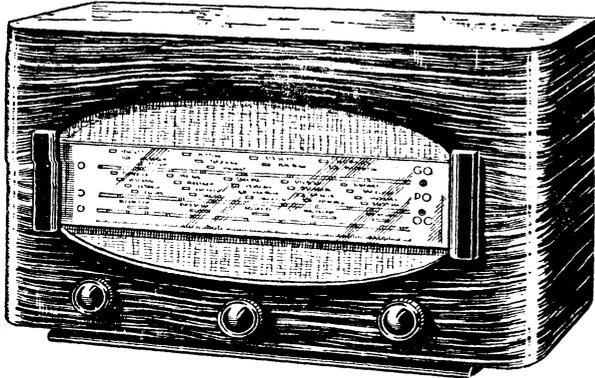
Deuxième opérateur :

- F8 CM** Titulaire de la licence : M. Gosselin Charles, 2° opérateur : M. Luc Julien
- F8 DB** Titulaire de la licence : M. Susset Georges, 2° opérateur : Mme Susset

Le pouvoir d'achat est faible...

Offrez à votre clientèle

**un poste de qualité
à la portée de tous**



Le JUPITER Type 105

- Récepteur superhétérodyne 5 lampes.
- 3 gammes OC, PO, GO.
- H.P. à aimant permanent 21 cm.
- Alimentation sur secteur alternatif 110, 130, 220, 240 volts par transformateur, bobinage fil de cuivre, fusible de sécurité.
- Grand cadran horizontal.
- Dimensions approx. : longueur 47, hauteur 30, profondeur 22 cm.

Le matériel entrant dans la fabrication est de **TOUTE PREMIERE QUALITE.**

**Qualité : la meilleure
Présentation : la plus moderne
Prix : sans concurrence**

PRIX DE VENTE AU DETAIL..... 7.990 frs

REVENDEURS, demandez nos conditions et assurez-vous dès maintenant l'agence de notre marque.

**CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES
JUPITER**

104, RUE GARIBALDI, SAINT-MAUR (Seine)

Tél. GRA. 23-64

PUBL. RAPHY

COURRIER

TECHNIQUE

M. R. N..., à Chaumont, nous demande les caractéristiques de plusieurs lampes allemandes.

Nous devons publier incessamment les caractéristiques d'un grand nombre de lampes allemandes abandonnées par les troupes d'occupation. Vous y trouverez tous les renseignements sur la RV2 P 800 que vous possédez. Malheureusement, nous ne savons rien sur la RS 289. Y a-t-il un OM qui puisse nous renseigner ? F. H.

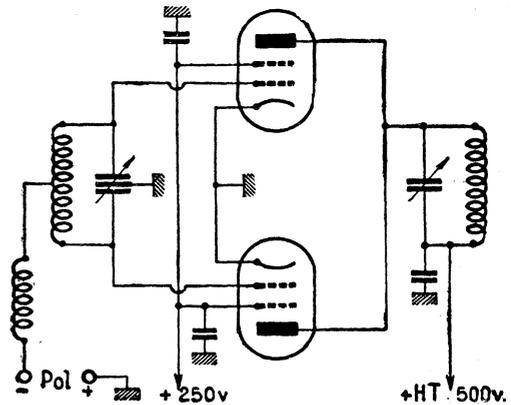
M. Fougeray, à Paris, demande le schéma et les avantages d'un push-pull de 807, doubleur de fréquence.

parallèle, effet de self induction additionnelle, etc.

Rappelez-vous que les courants haute fréquence se propagent presque exclusivement à la surface des conducteurs. Or l'étain et le zinc, par exemple, sont mauvais conducteurs de l'électricité ; donc rejetez également les fils de cuivre étamés ou les fils galvanisés.

Utilisez du fil plein (fil unique) en cuivre électrolytique de 16 à 20/10 de mm. Afin d'éviter l'oxyde qui pourrait recouvrir le cuivre à la longue et offrir ainsi une résistance plus élevée pour la HF, nous vous conseillons l'emploi d'un fil émaillé.

R. A. R. R.



Le schéma ne diffère du montage normal que par la disposition des plaques, qui sont montées en parallèle. Le couplage avec l'étage précédent se fait par ligne.

Avantages : pas de neutrodyne, le montage doublant obligatoirement. Le branchement de l'antenne peut se faire directement sur le circuit plaque final, alors qu'avec le push-pull ordinaire, il est nécessaire d'employer un circuit d'accord auxiliaire.

Le circuit plaque est accordé sur une fréquence double du circuit grille.

F. H.

Désirant établir une antenne d'émission pour 7 Mc/s, quel fil me conseillez-vous d'utiliser pour la confection du brin rayonnant.

S. C., La Rochelle.

Vous devez absolument proscrire tous les câbles divisés ou torsadés. Avec du câble torsadé, par exemple, au bout de quelque temps, l'oxyde arrive à isoler les brins les uns des autres. L'onde suit alors chaque brin constituant le câble et l'antenne paraît trop longue. Une foule de phénomènes connexes néfastes se manifestent également : mauvais contact avec des fils en

M. A. Simon de Bordeaux, nous demande de lui définir l'angle de pertes d'un isolant, d'un diélectrique.

Les pertes dans les diélectriques augmentent proportionnellement avec la fréquence ; il faut donc les surveiller de près lorsque l'on travaille sur UHF. Ainsi une capacité parcourue par un courant donné s'échauffera 16 fois plus sur 5 mètres que sur 80 mètres.

Pour un diélectrique donné, on évalue les pertes d'après « l'angle de pertes » ; ce dernier peut se définir de la manière ci-après :

Dans un condensateur parfait, la tension et le courant sont en quadrature ; lorsqu'il y a des pertes, la tension et le courant fait un angle qui s'écarte de la quadrature, d'une valeur faible, et on peut admettre que la puissance perdue est proportionnelle aux chiffres suivants, qualifiant les isolants les plus courants. Ces chiffres ont été établis en ondes très courtes et nous avons classé les isolants par qualité croissante.

Bakélite ordinaire ..	200
Porcelaine	80
Paraffine ordinaire ..	30 à 60
Verre	8 à 50
Ebonite de bonn. qt.al.	50

Micalex (gr. rigidité)	18
Bakélite HF	15
Stéatite HF	8 à 15
Trolitul-Rexol	2 à 15
Quartz fondu	4
Amérite	4
Victron	4
Calit	2 à 4
Mica	1 à 2
Quartz cristallisé	1
Tempa S	0,8

Il va sans dire qu'il faut surveiller aussi la qualité des supports, colonnettes, isolants divers, etc., qui sont soumis à un champ électrique intense.
R. A.R.R.

M. François Leprince, base aérienne de Chartres, nous demande divers renseignements concernant l'émission d'amateur.

Nous publierons très prochainement la notice que la Direction Générale des Télécommunications nous a adressée à ce sujet. Vous y trouverez les principaux renseignements demandés.

Ajoutons pour les questions plus personnelles que vous nous avez posées :

1° L'Administration des P. T. T. vous accordera votre autorisation pour l'exploitation de votre station à votre domicile actuel.

Lorsque vous quitterez celui-ci, vous ferez une demande de transfert :

2° Les anciens élèves diplômés de certaines écoles sont dispensés de subir les épreuves orales prévues à l'examen d'opérateur radiotélégraphiste et radiotéléphonique, mais nous ne pensons pas que votre brevet de mécanicien radiotélégraphiste militaire vous dispensera de cet examen. Vous êtes, d'ailleurs, certainement en mesure de le subir avec succès.

F. H.

1° Accompagner chaque demande de schéma ou de plan d'une enveloppe timbrée portant l'adresse du destinataire et de dix francs en timbres pour frais de correspondance. Le tarif d'établissement sera indiqué dans un délai très bref.

2° Toute demande de renseignements techniques doit être obligatoirement accompagnée d'une enveloppe timbrée à l'adresse du destinataire et d'un mandat de 50 francs. Chaque demande reçoit une réponse directe.

3° Les réponses aux questions les plus intéressantes, sélectionnées par nos soins, sont, en outre, publiées dans le journal.

4° Si la correspondance s'adresse à plusieurs services, prière d'utiliser autant de feuilles séparées qu'il y a de services intéressés.

5° Aucune suite n'est donnée aux demandes qui ne sont pas conformes à ces prescriptions.

M. G. Dulac, de Vienne, nous soumet le schéma d'un transeiver, nous demandant s'il est correct, qu'elles sont les précautions à prendre pour le montage et qu'entend-on par connexions courtes en UHF ?

Le schéma que vous nous avez fait parvenir est tout à fait correct ; mais nous vous conseillons de réduire la tension anodique d'alimentation aux environs de 250 volts.

Quant aux précautions à prendre pour tous les montages sur UHF nous les avons maintes fois répétées dans nos colonnes. Résumons-nous, en disant encore qu'il faut faire un montage homogène afin de réaliser des connexions directes. Ne pas hésiter à placer un tube horizontalement par exemple, si les connexions doivent en être nettement plus courtes. Utiliser du fil de cuivre nu non oxydé (fil unique) et si possible argenté pour les liaisons parcourues par la haute fréquence, ou la confection des bobines de self. Une connexion « chaude », ou fil parcouru par la UHF peut être considérée comme trop longue sur 58 Mc/s lorsqu'elle dépasse 4 à 5 centimètres.

Enfin surveillez les soudures : elles doivent être lisses, bien chauffées (et non collées) !

R. A. R. R.

Voudriez-vous me communiquer les caractéristiques du tube cathodique OE 70/55 de la S. F. R., ainsi que le brochage du culot.

LE BOLEC, à Brest.

Caractéristiques :

Tension de chauffage, 4 volts
Courant de chauffage, 0,9 amp. p.ère.

Courant cathodique permanent, 50 µA.

Courant cathodique en pointe, 500 µA.

Tension de pointe maximum sur les plaques de déviation, 800 V.

Résistance maximum de Wehnelt, 1 mΩ.

Résistance maximum de cathode, 2 mΩ.

Tension anode A2 maximum, 2.000 V.

Tension anode A1 maximum, de 150 à 300 V.

Tension de blocage maximum, 75 V.

Sensibilité. — Pour A2 = 2.000 volts :

Sur axe X, 0,18 mm par volt
Sur axe Y, 0,12 mm par volt.

La tension de A2 peut être réduite à 800 volts ; le tube possède encore à cette tension une luminosité suffisante.

Culot :

Ce tube est particulièrement intéressant, du fait que les 4 plaques de déviation X1, X2, Y1 et Y2 sont sorties.

R. A. R. R.

M. Barbarier, de Marseille, regrette que les plans de câblage n'accompagnent pas nos réalisations ; il nous demande en outre quelques renseignements.

1° Il ne nous est plus possible de publier les plans de câblage de nos réalisations, par suite des restrictions de papier qui limitent la place disponible.

2° Voici les QRA demandés.

F8ZT : M. Jourdan, 37, rue de Verdun, Marseille.

F8PL : M. Botello, villa Marguerite, Lamoute, par Saint-Marcel (B.-du-R.).

3° Il existe un réseau 5 m. très actif à Marseille. Voyez F8SI : M. Menc, 55, rue du Coteau à Marseille, qui vous mettra en relation avec les OM's de la région.

F. H.

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

Petites ANNONCES

75 fr. la ligne de 33 lettres, signes ou espaces

Offres et Demandes d'Emplois

Ex-artisan radio cherch. câblage à domicile, H. FLOUZAT, 48, r. C.-Péri, St-Denis (Seine).

Demandons radio-technicien vendeur, se présenter entre 14 h. et 15 h. sf le lundi RECTA, 37, avenue Ledru-Rollin, Paris 12°

Cherchons apprenti T.S.F. pour Paris 18°. Ecrire au Journal.

Dépanneur radio demandé Ets HERSON, 11, r. de la Ribellerie, Pithiviers (Loiret). Ecrire en indiquant réf. et salaire désiré.

Ch. câbl. ou autre trav. radio à faire à dom. GUY J., Bois-Ste-Marie (S.-et-L.).

J. h. 23 ans ay. suivi cours corresp. dem. place monteurr.câbl. ou dépan. région indif. Georges VAILLOT, Gardfort par Vion (Cher).

Ventes-Achats Échanges

Vds mot. triph. 1-4CV, fer soud, 500W, état neuf. BONNET, Mont-s.-Guesnes (V.)

Vds commutatrice 18V. 450V. cont. 75mA PONCET, Vert-Le-Petit (S.-et-O.)

Commuatrices p. ampli voiture, 12V. cont 110V, alt. 1,3 A, vivrables de suite. L. B. Radio, R. Als.-Lorraine, Le Lude (Sarthe)

Vds hétér. Cartex neuve BEERLAND, 2, Montée Oranger, Beaulieu (A.-M.)

Vds cause dép. tourne-disques E.M.E.R. complet neuf : 4.200 fr. 1 ampli p.p. EL5 15W. av. HP, nf, lampes et livres radio. Ec. P. ETEVE, 52, r. Bastille, Nantes.

Vds ampl. 4W., complet. Ecr. HUET, L. 41 b. Av. Dauphine, Orléans (Loiret).

Ech. commut. émi. 12V.-1200V. contre survolt. 110V-5A. MESGUEN, Radio, Plabennec (Finistère).

Cherc. machine bobineuse, neuve ou oc. pr bobiner pts transfos radio. M. FONTAINE, M., à Bourbacoup-Tulle (Corrèze).

Vds matériel complet sonorisation neuf. LECLERCQ, Ent. 17-93.

Divers

Grâce libre, radio-élect. (Manche) log. et mag. libre de suite. Adresse au Journal.

INGENIEUR DIPLOME donne cours radio théoriques et pratiques. S'adresser au Journal.

GRANDIR de 10 à 20 cm., devenir élégant svelte ou FORT. Succès garanti. Env. not. du 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.L., 7, rue du Sergent-Blandan, Issy-les-Moulineaux

TOUT LE MATÉRIEL RADIO
pour la Construction et le Dépannage

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

PETIT MATERIEL ELECTRIQUE

RADIO - VOLTAIRE
155, Avenue Ledru-Rollin — PARIS (XI°)
Téléphone : ROQ. 98-64

PUBL. RAPPY

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.

Ouvrages de A. Planès-Py

MESURES PRATIQUES DES TENSIONS ALTERNATIVES : Voltmètres alternatifs. Appareils de mesures universels à redresseur. Voltmètres à lampes, etc... etc... 155 pages, nombreux schémas... **340**

MESURES PRATIQUES DES RESISTANCES, CAPACITES ET INDUCTANCES, Notions essentielles. Mesure des résistances en continu, ohmmètres, Mesures simples en basse fréquence, ponts alternatifs et leurs applications. Ponts simples à 50 cycles. Pont universel XBS, Mesures en H.F. Compléments. Ce manuel de service constitue la seule documentation complète, moderne et inédite sur ce sujet en langue française. Il comprend plus de 10 réalisations : ohmmètre, ponts de mesure, dynatrons, Qmeter, comparateur de bobinage, etc... 8 planches dépliantes hors-texte. **340**

HETERODYNES GENERATEURS H.F. ET STANDARDS DE FREQUENCE. Hétéro-dynes modulées tous courants et alternatifs. Etalonnage de l'hétérodyne. Générateur H.F. Hétérodyne à fréquences fixes et à sélection d'harmoniques. Standard de fréquence secondaire, 176 pages Nombreux schémas. **420**

TRAITE D'ALIGNEMENT PRATIQUE. Matériel nécessaire. Alignement des récepteurs à amplification directe, des superhétéro-dynes. Adaptation des bobinages. Nombreux conseils pratiques **300**

CONTROLE PRATIQUE DES LAMPES Vérificateur de lampes. Lampmètres universels (construction et emploi). 140 pages, nombreux schémas **340**

LA RECEPTION MODERNE DES ONDES COURTES. Les récepteurs O.C. et leur réalisation Récepteurs à réaction et superhétéro-dynes. Adaptateur à super-réaction, alimentation, etc... 176 pages, nombreux schémas **300**

PRINCIPES ET APPLICATIONS DE LA MODULATION DE FREQUENCE. Généralités. Différents procédés. Fonctionnement. Réalisation. Les récents progrès de la modulation de fréquence. .. **150**

LES GENERATEURS B.F. Principes et conception. Modèles industriels. Réalisations. Etalonnage. **80**

VADE-MECUM DES LAMPES DE T.S.F Caractéristiques des tubes. Tableaux de comparaison. Tubes de remplacement. Tubes employés par les armées alliées, allemandes et italiennes. **390**

CARACTERISTIQUES OFFICIELLES DES LAMPES RADIO. Tome I. Lampes européennes série standard. **120**
Tome II. Lampes américaines. Série octale. **120**

LEXIQUE OFFICIEL DES LAMPES DE RADIO. Caractéristiques de service, culots et équivalences de toutes les lampes de réception, européennes et américaines. **80**

NOUVEAU CODE DES RESISTANCES AMERICAINES. Trois tours de disques et la valeur de vos résistances connue. **65**



CERCLE A CALCUL

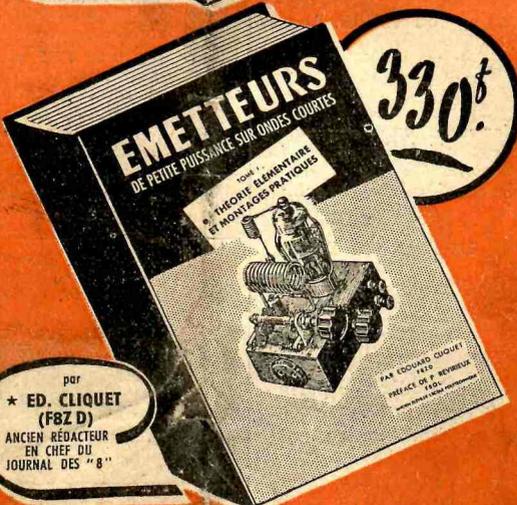
Système M. E. Courvoisier
Fabrication soignée en duralumin émaillé.

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).

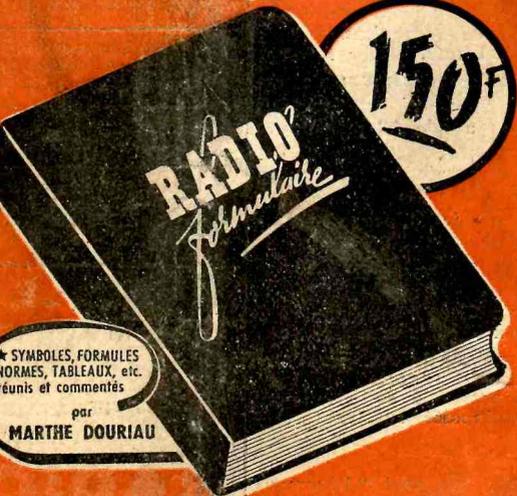
Prix avec mode d'emploi. ... **1 850**
(Notice contre 5 francs.)



★ UN LIVRE INDISPENSABLE AUX DÉBUTANTS par **BONNAFOUS**



par **ED. CLIQUET (FBZ D)** ANCIEN REDACTEUR EN CHEF DU JOURNAL DES "8"



★ SYMBOLES, FORMULES, NORMES, TABLEAUX, etc. réunis et commentés par **MARTHE DOURIAU**

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**

LA T.S.F. A LA PORTEE DE TOUS. Tome I. Exposé complet de la Radio. Choix d'un récepteur. Montages fondamentaux. Prix. **105**

Tome II : Les meilleurs postes. Montage. Dépannage. L'antenne. **105**

Tome III : Les ondes. Tableau de lampes. Dépannage méthodique. **105**

COURS DE RADIOELECTRICITE (premier degré). Cours de l'Ecole Professionnelle Supérieure pour la section des monteurs et dépanneurs. Partie théorique (3 fascicules). **185**

Partie pratique (3 fascicules). ... **185**
Supplément concernant la PRATIQUE DU DEPANNAGE **150**

PRECIS DE T.S.F. A LA PORTEE DE TOUS. Exposé complet de la Radioconstruction d'appareils. Dépannage des postes. **90**

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

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. Alignement des circuits. Mise au point des bobinages. Réparation. Réglage, etc. **210**

L'ENCYCLOPEDIE DE LA RADIO par M. Adam. Dictionnaire et formulaire de la Radioélectricité donnant la définition, l'explication de tous les termes et leur traduction en anglais et en allemand. Nouvelle édition entièrement refondue et mise à jour. Superbe reliure avec fers spéciaux. **1 016**

CYCLES DE CONFERENCES SUR LA TELEVISION. Historique et avenir de la Télévision. Solutions nouvelles .. **150**

COMMENT ON DEVIENT ILLUSSIONNISTE. Tours d'escamotage. Quelques trucs de music-hall, etc. **48**

LE SECRETAIRE PRATIQUE. Traité complet de la correspondance **150**

NOS POISSONS. NOS METHODES DE PECHE. Principes généraux et méthodes de la pêche pour les différents poissons. Les appâts artificiels et naturels. Nombreuses illustrations **350**

A.B.C. DE LA RADIESTHESIE. Ouvrage spécialement recommandé aux débutants. Prix. **60**

POUR VOS VACANCES
2 Romans à succès
LE LYS DE BROOKLYN, par Betty Smicht. **230**
TRAGEDIE BIRMANE par G. Orwell **190**

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

SCIENCES & LOISIRS

LIBRAIRIE TECHNIQUE

17, AV. DE LA REPUBLIQUE, PARIS-XI° - Métro République - Tél. OBERkampf 07-41 - C.C. PARIS 3793.13

FERMETURE ANNUELLE DU 3 AU 24 AOUT 1947

PUB. J. BONNAGE