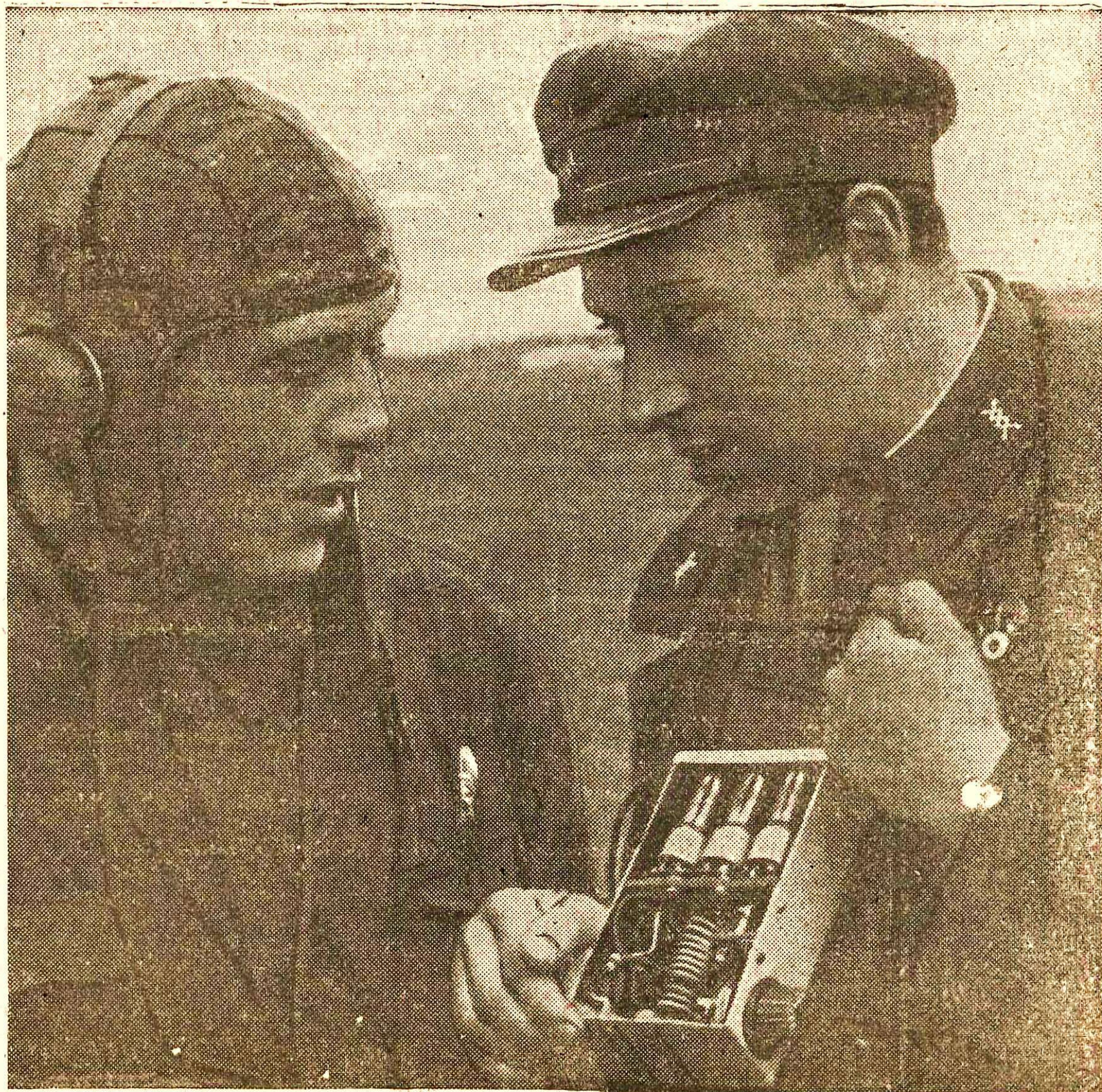


Paraît le 1^{er} et le 15 de chaque mois

LE HAUT-PARLEUR

JOURNAL DE VULGARISATION RADIOTECHNIQUE

Jean-Gabriel POINCIGNON, Directeur-Fondateur

5^{fr}

Un minuscule émetteur O.T.C.
destiné aux parachutistes Soviétiques

Quelques INFORMATIONS

● EN MEMOIRE D'ANDRE BLONDEL ● DES RADIOELECTRICIENS DE L'AIR

A la veille de la guerre qui vient de prendre fin, disparaissait un grand savant, André Blondel, inspecteur général des phares et balises, qui fut un théoricien et un praticien remarquable de la radioélectricité. Ses travaux sur la propagation des ondes, les générateurs à arc, l'oscillation des lampes, la réception sur cadre, la radiogoniométrie, les radiophares font autorité, ce qui ne l'empêcha pas de s'illustrer également dans le domaine de l'électrotechnique. Un comité s'est constitué pour commémorer son nom et son œuvre, sous la présidence de M. Louis de Broglie. Un ouvrage sur son œuvre devait être édité par souscription grâce à la Société française des Electriciens. Nous ignorons s'il fut réalisé.

● A L'ACADEMIE DES SCIENCES

L'Académie des Sciences a, dans sa séance du 2 février 1942, élu le prince Louis-Victor de Broglie comme secrétaire perpétuel, en remplacement de M. Emile Picard, décédé.

Le prince de Broglie, frère puîné du duc de Broglie, connu par ses travaux sur les rayons X, s'est illustré par sa théorie du rayonnement (quanta et photons), qui lui a mérité le Prix Nobel. Ajoutons qu'il fut à ses heures un radioélectricien remarquable et pendant la guerre de 1914, il était attaché à ce titre au laboratoire de la Tour Eiffel.

● NOUS AURONS DU TUNGSTENE

On manque partout de tungstène pour la fabrication des lampes, tant d'éclairage que de T. S. F. Mais on en aura bientôt, car on vient de découvrir dans les monts Altaï, sur les confins de la Sibérie et de la Chine, un gisement très important de wolfram, qui est le minerai de ce précieux métal.

On ne dira plus que les radioélectriciens de l'Air sont mal payés. Un nouveau décret du 2 juillet a augmenté les traitements d'une façon sensible, ce n'est pas nous qui y trouverons à redire, bien au contraire.

A titre de renseignement, disons que les traitements sont fixés ainsi, selon les classes : opérateurs ordinaires, de 42.000 à 60.000, opérateurs principaux de 66.000 à 78.000, chefs de poste ordinaires de 66.000 à 96.000, chefs de poste principaux, de 102.000 à 120.000 et enfin, les chefs de circonscription radio-aéronautique de 120.000 à 150.000.

Voilà qui va encourager les jeunes radiotechniciens à contracter un engagement dans l'Armée de l'Air.

A NOS LECTEURS

De nombreuses lettres nous sont parvenues, de tous les coins de France libérée, pour saluer la « résurrection » de notre journal.

Beaucoup de ces correspondants suivent notre journal depuis ses débuts. « C'est un vieux copain, nous disent-ils, que nous avons été heureux de retrouver après la tourmente. »

Ces témoignages spontanés de sympathie nous ont profondément touchés.

Si nous n'avons pas la possibilité de répondre individuellement à tous, nous désirons au moins dire à ces amis que nous partageons leur joie, en les assurant que le « Haut-Parleur » fera l'impossible pour mériter toujours leur confiance.

● TECHNICIENS ALLIES

STAGIAIRES

Le Commandant suprême américain et la Production industrielle se sont mis d'accord pour que des ingénieurs et techniciens américains, actuellement mobilisés dans l'armée américaine, fassent un stage dans les ateliers de construction français. La Production industrielle reçoit les offres des maisons françaises désireuses de recevoir des stagiaires.

VISITEZ LE SALON DE RADIO de la FOIRE DE PARIS du 8 au 24 Septembre

Le Salon de la Radio à la Foire de Paris ne sera pas un salon pour les sourds. Il sera entièrement sonorisé, car la Radiodiffusion française, bonne mère qui pense à tout, a organisé des programmes spéciaux à l'intention des visiteurs. Ces programmes, diffusés de 10 h. à 12 h. et de 14 h. à 16 h. arriveront au stand de la Radiodiffusion sous forme de courant modulé, d'où ils seront distribués dans les stands pour les démonstrations d'appareils récepteurs.

● VOUS POUVEZ UTILISER LES BREVETS DE L'AXE

Des licences d'exploitation de brevets d'invention appartenant à des ressortissants de pays ennemis (Allemagne, Italie, Japon, Thaïlande) peuvent être accordées aux industriels français par l'administration des Domaines.

Les demandes doivent être adressées au Ministère de la Production industrielle (service de la propriété industrielle), 26, rue de Léningrad, Paris (8^e), chargé, après enquête, de donner, sur l'attribution des licences, un avis à l'administration des domaines.

● L'EXPOSITION DU MATERIEL RADIO DE « LA R.A.I. »

Il s'agit d'une exposition privée à laquelle étaient conviés les représentants de l'industrie radioélectrique spécialisés dans la construction du matériel destiné à l'équipement et au guidage des avions.

Cette présentation des modèles de récepteurs-émetteurs et de tout l'appareillage radio utilisés pour la navigation aérienne par nos alliés, se tenait dans les locaux du Comité national d'études des Télécommunications, 10, rue Jobbé-Duval et son intérêt était accru par un film documentaire.

C'est avec empressement et vive curiosité que dirigeants et techniciens répondirent à l'invitation qui leur avait été adressée, car nul n'ignore que la Grande-Bretagne avait, parmi les nations belligérantes, fourni le plus grand effort pour l'utilisation de la Radioélectricité comme arme de guerre et réalisé le fameux « RADAR » qui rendit de si précieux services pour la détection des sous-marins et de l'approche des avions.

Il faut louer les organisateurs de cette exposition qui a fourni à nos techniciens des directives pour résoudre les problèmes de l'électronique relatifs à l'aviation.

On annonce qu'une exposition de pièces détachées de fabrication britannique sera faite incessamment au même endroit.

● ABRÉVIATIONS

C. O. C. E. L. E. C. = D. I. M. E. + I. N. D. E. L. E. C.

Ce n'est pas de l'hébreu, encore moins une équation algébrique. Cette égalité signifie tout simplement que le Comité d'Organisation de la Construction électrique (C. O. C. E. L. E. C.), en se transformant en Office professionnel des Industries de la Construction électrique (I. N. D. E. L. E. C.) a absorbé la Direction des Industries mécaniques et électriques (D. I. M. E.) à la Production Industrielle C. O. F. D.

● LE G.T.I.R.

Une autre abréviation qui désigne le Groupement Technique de l'Industrie Radioélectrique, fondé tout récemment et dont les buts sont les suivants : travailler aux progrès de la Radioélectricité française et à son expansion, établir et conserver des traditions de dignité et de probité professionnelles, représenter et défendre, tant en France qu'à l'étranger, les intérêts généraux de la Radioélectricité française.

Buts fort louables en vérité. Notons que le siège social du G.T.I.R. est fixé 16, rue Blanche, à Paris.

LE HAUT-PARLEUR

SOMMAIRE de ce Numéro

- ◆ A travers le monde.
- ◆ L'avenir de notre Radio.
- ◆ Microscope électronique.
- ◆ Tubes à modulation de vitesse.
- ◆ Du Tube de radio à la bombe atomique.
- ◆ Montage à lampe sans vibreur.
- ◆ Pour souder l'aluminium.
- ◆ Petit Dictionnaire-Radio.
- ◆ Cours élémentaires de Radio.
- ◆ Les carrières de la Radio.
- ◆ Télévision-actualités.
- ◆ Commutateur à 16 positions.
- ◆ La soudure électrique.
- ◆ L'Officiel de la Radio.
- ◆ Informations-Brevets.

PUBLICITÉ

Pour toute la publicité, s'adresser à :
SOCIÉTÉ AUXILIAIRE DE PUBLICITÉ
142, rue Montmartre, Paris-2^e
(Tél. GUT. 93-90)

Directeur-Fondateur
Jean-Gabriel POINCIGNON
Administrateur
Georges VENTILLARD
● ● ●

Direction-Rédaction
PARIS
25, rue Louis-le-Grand
Tél. OPE. 89-62. C.P. Paris 424-19
Provisoirement Bi-Mensuel
Le 1^{er} et le 15 de chaque mois

ABONNEMENTS

France et Colonies
Un an (24 Nos) 110 fr.

Nos anciens abonnés sont priés :
1) de nous écrire pour nous dire s'ils ont ou n'ont pas changé de domicile ; 2) de nous adresser 2 fr. de supplément par numéro restant à leur servir et 5 fr. pour frais de recherches et correspondance.

SITUATION CRITIQUE

UN cri d'alarme vient d'être poussé par l'industrie radioélectrique française qui se débat dans des difficultés croissantes.

La question a été examinée posément et en détail par les personnalités les plus qualifiées de cette industrie à la récente réunion d'information des membres du Syndicat de la Construction Radio-électrique.

Rappelons, pour fixer les idées, que ce groupement englobe la très grande majorité, disons la quasi totalité des constructeurs de T.S.F., si bien que son président est parfaitement qualifié pour parler au nom de la corporation. C'est précisément lui qui, l'autre jour, a pris la parole pour crier casse-cou.

L'Industrie radioélectrique française, qui emploie 50.000 salariés — en grande partie des techniciens qualifiés — occupe une place de choix dans l'économie nationale. Son chiffre d'affaires est considérable et elle rend au pays d'importants services. Sur elle repose la responsabilité d'une partie notable de la Défense nationale et du réseau des télécommunications de l'Empire. Par le truchement de la Radiodiffusion — radiophonie et bientôt télévision — elle doit jouer un rôle capital dans l'information et l'éducation nationale.

Eh bien! cette industrie essentielle, si paradoxal que cela puisse paraître, est totalement ignorée des pouvoirs publics lorsqu'il s'agit de faciliter sa tâche. Seul, le fisc semble la connaître pour l'accabler d'impôts.

Sous prétexte que la construction radio n'utilise que peu de matières premières, eu égard à l'importance du personnel qu'elle occupe et à son chiffre d'affaires, on ne lui en donne pas du tout. Et, par surcroît, on menace de l'étrangler en important massivement de l'étranger des postes récepteurs et des pièces détachées, alors qu'il lui suffirait de quelques tonnes de métal et d'isolants pour se remettre très normalement au travail.

C'est tout de suite qu'il lui faut ce peu de matières premières qu'elle demande, sous peine de voir cesser son activité. Mais on n'a pas écouté son appel et si des commandes ont été passées, c'est à son insu, sans l'avoir consultée, si bien qu'elle ignore tout des conditions dans lesquelles elle pourra travailler demain.

A notre tour, nous sonons l'alerte et nous disons qu'il est indispensable de mettre en œuvre tous les moyens possibles pour accélérer les arrivages de matières premières et de demi-produits qui permettront le démarrage. Car c'est une gageure que de rendre la liberté du marché à une production qu'il est impossible de fabriquer.

Mais il y a une autre question, non moins grave.

● COURS DE PROTECTION RADIO-ELECTRIQUE

Sous l'initiative de la Radiodiffusion française, du Ministère du Travail et des organismes professionnels compétents, un cours de protection radio-électrique s'ouvrira en octobre au Centre de Perfectionnement, 245, boulevard Amiral-Bruix, à la Porte Maillot, (PAS. 95-71). Ce cours, qui s'adresse aux professionnels, qui désirent posséder la compétence nécessaire, comporte des éléments théoriques, la législation et la réglementation, la mesure et la recherche des parasites, le filtrage et la protection à la réception, ainsi que tous travaux pratiques. La durée de ce cours est de 4 mois. Il aura lieu en principe le vendredi de 18 h. 30 à 20 heures et le samedi de 14 heures à 16 heures et sera sanctionné par l'agrément officiel de la Radiodiffusion française.

● TOUJOURS PLUS FORT

Les Etats-Unis possèdent en plus de la fameuse bombe atomique trois nouvelles armes secrètes d'une importance considérable : 1. Un super-bombardier, dont le rayon d'action est deux fois et demi celui des superforteresses. — 2. Une torpille volante, à réaction, dirigée par télévision. — 3. Une bombe pilotée par radio.

● EXONERATION DE LA REDEVANCE D'USAGE

L'exonération du paiement de la redevance d'usage est prévue par l'ordonnance 45-306 du 2 mars 1945 pour les postes récepteurs appartenant à des détenteurs se trouvant temporairement privés de leur usage, par suite des circonstances inhérentes à l'état de guerre. La loi du 28 janvier 1941 avait appliqué cette exonération aux postes des mobilisés et à ceux des réfugiés.

Quelques INFORMATIONS

● RECTIFICATION

Notre dernier numéro était bien le 749^e et non le 759^e, comme il était marqué à tort en première page.

Nous prions ceux de nos lecteurs qui collectionnent notre journal, et ils sont nombreux, de bien vouloir modifier le numéro, afin de faciliter leurs recherches dans l'avenir.

● ATTENTION AUX POSTES SANS PLAQUES

En principe, tout poste récepteur, comme toute automobile doit posséder une plaque signalétique, portant le numéro de série et le numéro de type de l'appareil. Certains appareils en ont été intentionnellement dépourvus pour ne pas susciter de difficultés dans la clandestinité. Mais actuellement, d'autres difficultés surgissent pour se mettre en règle vis-à-vis des contrôleurs de la Radiodiffusion. La marque d'identification doit être obligatoirement apposée sur tout poste récepteur.

Supposons le problème résolu sur le plan matériel. Admettons que les industriels possèdent tout ce qui leur manque pour produire : il ne s'ensuit pas pour autant qu'ils puissent vendre. Pour vendre, il faut que les prix n'excèdent pas le pouvoir d'achat et c'est pourtant ce qui se passe depuis quelques mois. L'écart s'élargit constamment entre les prix et le pouvoir d'achat, si bien que la vente s'amenuise. Sans doute la hausse provient-elle de la répercussion des majorations sur le prix des matières premières, de la main d'œuvre, et les frais divers de fabrication. Mais sur ces hausses successives et incompressibles, la fiscalité a jeté le pavé de l'ours. Si bien que l'incidence des taxes de toute nature (taxe à la production de 9 %, taxe sur les transactions de 1 %, taxe de radiodiffusion sur les lampes de 18 à 30 frs par lampe, taxe de luxe de 18 %, taxe locale de 1,5 %) fait faire la « culbute » au prix de revient. Autrement dit, le prix de vente se trouve ainsi majoré artificiellement de moitié, ce qui arrête le développement technique et commercial de l'industrie.

Politique fiscale à courte vue, bien néfaste, que celle qui consiste à tuer la poule aux œufs d'or. N'oublions pas que l'industrie radioélectrique française rapporte chaque année, sur la base d'une production normale, environ 5 milliards d'impôts au budget. La majoration excessive du taux et du nombre des taxes paralyse la vente et sacrifie délibérément la matière imposable.

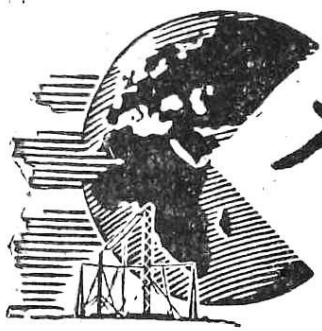
Enfin, — troisième point, — il n'y aurait pas trop à se plaindre si une partie de ces taxes abusives était consacrée à l'amélioration des émissions. Mais, hélas, il n'en est rien ou du moins on n'en a guère l'impression. Car il est incontestable que le niveau des émissions de la radiodiffusion française — qui s'est substituée à la radiodiffusion d'Etat et à la radiodiffusion privée — s'est abaissé jusqu'à la médiocrité. Il est tellement inférieur, techniquement et artistiquement, que bien des auditeurs n'ouvrent plus leurs récepteurs des semaines durant.

Evidemment, il y a eu la guerre, nous sommes payés pour nous en souvenir! Mais on aimerait à constater que nous ne sommes pas destinés à croupir indéfiniment dans cette médiocrité navrante qui ne doit pas contribuer à relever notre prestige à l'étranger, si toutefois on nous écoute encore au loin. On aimerait à constater que, jour après jour, des améliorations apparaissent et qu'on tient compte des doléances des auditeurs.

On se demande si, pour en arriver là, il ne sera pas nécessaire de porter à nouveau la hache dans le monopole de fait, sinon de droit, et de rétablir, en ce domaine comme en bien d'autres, — la liberté génératrice de sagesse, de saine concurrence et d'émulation.

Qu'il nous soit permis de faire des vœux pour que les motions du Syndicat de la Construction radio-électrique, concrétisant le cri d'alarme lancé par la corporation tout entière soient prises en considération par les pouvoirs publics et qu'ils se décident à agir pour libérer notre Radio de ses entraves.

Jean-Gabriel POINCIGNON.



Le H A U T P A R L E U R



● ON REPARLE DES POSTES-AUTO

Avec la paix commence l'ère de la reprise de la construction automobile. Nous allons donc revoir les postes-auto, dont on ne peut dire s'ils sont un bien ou un mal, mais qui correspondent à un désir et à un besoin de la clientèle.

Que sera le poste-auto de demain? Les Britanniques, qui ne laissent rien au hasard, se sont réunis pour en discuter. A l'Institution des Ingénieurs de l'Automobile, A. W. Martin, ingénieur en chef, a précisé son point de vue. Le poste-auto sera une petite boîte, aussi compacte que possible, logée sous le tablier de la voiture. A la rigueur, le poste pourra être fractionné en divers éléments, placés aux endroits les plus commodes.

Il ne faut pas oublier que le point essentiel est la sécurité du voyage. En conséquence, le conducteur doit être aussi peu dérangé que possible. A cet effet, on préconise le réglage automatique de préférence au réglage manuel. Le conducteur a plus vite fait d'appuyer sur une touche que de déplacer une aiguille sur un cadran, d'autant que ce réglage manuel est toujours délicat. On peut aussi prévoir le réglage automatique par combinatoire « rotary », analogue à celui du téléphone automatique.

● LE SERVICE NATIONAL DE LA B.B.C.

Ce service est actuellement assuré avec l'indicatif GRN par la B.B.C. sur 48,43 m (6,195 mégahertz) au lieu de 48,54 m.

● BIENTOT, REPRISE DE L'EMISSIION D'AMATEUR

L'avènement de la paix coïncide avec la suppression de la censure et de nombreuses interdictions. Rien ne s'oppose plus, en principe, à la reprise des émissions d'amateur. Mais il faut remettre de l'ordre dans les éléments statistiques. Le Post Office britannique effectue déjà ce travail en liaison avec la Radio Society of Great Britain. On procède d'abord aux recensements des intéressés, qui doivent fournir les caractéristiques de leur poste, son adresse et son indicatif. Il ne s'agit encore que de licences d'avant-guerre, on n'a pas le temps de prendre de nouvelles inscriptions. Pour le moment, la tâche la plus difficile est la restitution du matériel d'amateur confisqué au début de la guerre et que le Post Office détient dans ses dépôts. Espérons qu'une initiative analogue sera bientôt prise en France.

● ATTENTION, VOTRE POSTE VIEILLIT AUSSI!

Il ressort de la statique faite en Amérique que 31 pour 100 des postes récepteurs en service ont de 5 à 7 ans d'âge et que 29 pour cent ont plus de 7 ans. Il serait curieux de connaître l'âge moyen des postes français!

● CHEZ LES AMATEURS D'ONDES COURTES

L'annuaire de l'American Radio Relay League, qui groupe aux Etats-Unis les amateurs-émetteurs, donne d'intéressants renseignements sur l'orientation de leurs activités. La liberté d'émettre a été supprimée pendant la guerre, mais la plupart des amateurs se sont engagés dans le service de secours auxiliaire, où ils assurent les liaisons de sécurité sur des postes mobiles de 1,25 à 2,50 m. de longueur d'onde qu'ils ont construits eux-mêmes, en général. L'un d'eux a construit un poste à 12 lampes pour la gamme de 1,75 à 30 mégahertz (171 m. à 10 m. de longueur d'onde), muni de derniers perfectionnements, tels que filtre à quartz et limiteur de parasites.

● LA MODULATION DE FREQUENCE S'AFFIRME

Les stations de la « chaîne bleue » américaine sont ou vont s'équiper en modulation de fréquence. Trois fonctionnent déjà, 35 ont demandé l'autorisation; 65 en ont exprimé le désir; 7 restent dans l'expectative; une seule a refusé l'innovation.

● LE TRIOMPHE DE LA GALÈNE

La « petite reine » de la radio, la galène pour ne pas la nommer, a pris sa revanche pendant l'occupation allemande. On rapporte que, dans les Iles Anglo-normandes, particulièrement surveillées, par les Allemands, l'écoute était normalement pratiquée sur les postes à galène improvisés, à partir d'un moment où tous les postes à lampes furent confisqués. On utilisait les antennes de fortune les plus extravagantes. L'auditeur à l'écoute était protégé par les membres de sa famille qui se mettaient à la fenêtre pour épier les patrouilles indésirables. Les appareils récepteurs étaient dissimulés avec soin et même enterrés dans les jardins.

● LA RADIO A L'ECOLE

C'est une réalité en Grande-Bretagne où l'on compte près de quinze mille écoles possédant un poste récepteur et s'en servant. Une installation réceptrice modèle pour la radio

scolaire a été posée à Tottenham, pour servir de centre expérimental.

● LES AUDITEURS BRITANNIQUES PROGRESSED

Malgré la guerre, la mobilisation, les réquisitions, les bombardements, le nombre des auditeurs britanniques officiellement licenciés est passé de 8.947.000 en 1939 à 9.710.850 en 1945, soit un accroissement de 763.000 environ. Cette constatation est d'autant plus remarquable que l'industrie n'a pu continuer la fabrication des appareils neufs, ni même assurer l'entretien des vieux postes. Les dépanneurs avaient à peu près disparu. Ceux qui subsistaient manquaient de pièces de rechange. Malgré cette pénurie, le nombre des récepteurs remis en service n'a cessé de croître, si bien qu'en moyenne, la plupart des postes actuellement utilisés sont vieux de 6 à 10 ans. Nous n'irons pas jusqu'à affirmer qu'ils valent des postes neufs. Mais ils ont tout de même permis de se remonter le moral en écoutant informations et musique.

● LA CENTRALISATION DES ETUDES DE RADIO EN ANGLETERRE

La création d'un « pool » des recherches sur les télécommunications vient d'être proposée, pour l'empire britannique et les dominions, par sir Alexander Roger, afin de centraliser toute la documentation concernant ces problèmes, notamment dans ses rapports avec la science et l'industrie étrangère. Il s'agirait d'un organisme de « supervision », conservant l'autonomie de ses divers éléments.

● PROGRES DE LA TELEVISION EN AMERIQUE

Le télécinéma est pratiqué couramment pour alimenter la télévision. Pendant tout le temps qu'a duré la Conférence de la paix, les films pris à San Francisco étaient développés immédiatement, puis envoyés par avion à New-York le jour même. Dès le soir, les stations de télévision de New-York (WNBT de la NBC) pouvaient les diffuser. D'autre part, la Cie Philco a monté entre Philadelphie et Washington, un système de transmission de la modulation de la télévision au moyen de quatre sta-

tions relais de 40 watts, fixées sur des antennes de 30 mètres de hauteur. La distance couverte est de 245 kilomètres.

● LES MICROS AU PROCES DE NUREMBERG

On aménage à Nuremberg le Palais de Justice où se déroulera le procès des super-criminels de guerre nazis, par les juges interalliés.

Le second étage sera réservé exclusivement à la Presse, on y installera une multitude de postes téléphoniques et la grande salle de rédaction sera reliée directement par des haut-parleurs à la salle du tribunal.

Dans cette dernière sont disséminés de nombreux micros et des appareils de prise de son qui permettront d'enregistrer l'ensemble des débats, une copie devant être déposée aux archives nationales des « quatre grands ».

● LA RADIODIFFUSION EN CHINE

On annonce que la station de Pékin, que les Japonais occupaient depuis 8 ans, vient d'être remise au contrôle du gouvernement national de la Chine.

● LA LETTRE QUI PARLE

Les familles des soldats anglais qui se trouvent encore sur le continent ont la possibilité de leur expédier, non seulement du courrier, mais des « lettres vocales ». On nomme ainsi des disques sur lesquels une véritable lettre peut être enregistrée. Ces disques sont des plaques d'aluminium ou des disques souples au vernis cellulosique d'un diamètre de 12 cm. Dans certains centres urbains, l'armée féminine auxiliaire donne aux femmes et aux enfants des militaires toute l'assistance nécessaire pour l'enregistrement de ces lettres parlées. Ce service fonctionne, non seulement pour l'Europe, mais pour la Birmanie, les Indes et l'Extrême-Orient.

● PLETHORE DE RADIOTECHNICIENS

Les établissements techniques britanniques ont formé, durant toute la guerre, environ 70.000 radiotechniciens, contre 800 seulement pour la première année (1940). Ces chiffres donnent une idée de la progression extraordinaire imprimée à cet enseignement.

● RESTAURATION DES RESEAUX

Les Alliés procèdent présentement à la remise en état des réseaux radioélectriques d'Orient et d'Extrême-Orient, mis assez mal en point par la guerre. Chargé de cette mission, le colonel Wellingham a visité l'Inde, Ceylan, la Birmanie. Douze stations ont été détruites par les Japonais, ainsi que les magasins de Singapour, qui contenaient les dépôts de matériel pour la Chine et l'Australie. Des circuits directs de Radio ont été établis avec New-York et Melbourne, entre Londres et New-Delhi, des stations relais à Colombo et Barbados, puis à Perth. Bombay peut maintenant transmettre à Londres des radiophotographies.

A NOS ABONNES ANCIENS ET NOUVEAUX

Nous sommes en mesure, désormais, de servir nos abonnés anciens et nouveaux. Pour ces derniers, l'abonnement au H. P. est fixé à 110 fr. pour 24 numéros. En ce qui concerne nos abonnés anciens, la question est plus délicate : nous leur demandons de nous écrire pour nous dire si leur ANCIENNE ADRESSE EST TOUJOURS VALABLE.

Au cas où ils auraient changé de domicile, nous les prions de nous indiquer leur ANCIEN et leur NOUVEAU domicile, très lisiblement.

Au reçu de leur lettre, nous consulterons leur fiche et nous leur répondrons en leur faisant connaître la situation de leur abonnement interrompu. Nous leur demanderons 2 fr. par numéro restant à leur expédier, plus 5 fr. pour frais de recherches et de correspondance.

Nous pensons agir ainsi au mieux des intérêts communs et ne doutons pas que cette solution aura l'agrément de tous.

LE HAUT-PARLEUR.

N° 750 ♦ Le Haut-Parleur ♦ Page 5

DU TUBE RADIO A LA BOMBE ATOMIQUE

De la division en corpuscules de l'atome qui pendant longtemps fut considéré comme indivisible découlent les plus grandes découvertes de notre siècle et la bombe atomique en est une, dont il n'est pas possible de mesurer encore toute l'étendue.

On sait que l'atome est constitué d'un noyau autour duquel gravitent les électrons. Ces derniers peuvent être séparés des atomes, c'est cette propriété qui est la base de l'électronique. Les moyens sont divers pour obtenir une émission d'électrons, dans les lampes de Radio, c'est une forte élévation de température qui chasse les électrons du filament et les porte vers la plaque.

Cependant les physiciens ont été plus loin, ils sont arrivés à rompre l'atome lui-même et à désintégrer les corps simples. Les premiers résultats ont été obtenus en 1934 sur l'atome d'uranium et, quoique exécutés sur des quantités extrêmement faibles de matières ils permirent de constater que cette rupture de l'atome libérait une énergie énorme dont la force explosive était deux cents millions de fois plus élevée que celle des explosifs les plus violents employés jusqu'à ce jour et qu'elle prenait des proportions formidables du fait qu'elle se propageait de proche en proche.

Les travaux les plus importants sur la désintégration de la matière — base de la nouvelle arme — ont été réalisés grâce au Cyclotron du Docteur Lawrence qui en a été récompensé par le prix Nobel, ce qui maintenant semble paradoxal. Mais le but du premier Cyclotron était beaucoup plus pacifique puisqu'il avait été exécuté en vue du traitement du cancer.

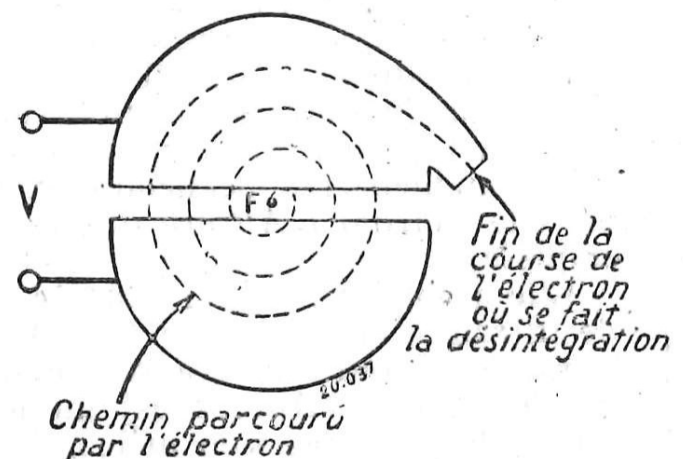
La désintégration de la matière est obtenue en bombardant les atomes avec des électrons. Le problème consiste donc en premier à faire sortir d'un métal des électrons, puis d'accélérer leur vitesse afin de leur donner une énergie cinétique importante.

L'énergie cinétique acquise par un électron placé dans un champ électrique est proportionnelle à la tension engendrant ce champ, mais pour arriver à la désintégration de la matière il faut des tensions telles, qu'aucun isolant ne résisterait. Il a donc fallu chercher un système d'accélération de la vitesse des électrons ne demandant pas une tension accélératrice trop élevée, pour cela l'accélération pourrait être faite en plusieurs étapes au moyen de grilles portées à des tensions résistant dans les limites compatibles avec la qualité des isolants. Ces tensions doivent être alternatives et opposées de phase les unes avec les autres, de façon que l'électron émis par un filament analogue à ce-

lui d'une lampe Radio, attaquant la première grille au moment où le courant change de sens, soit repoussé par cette dernière et par contre attiré par la deuxième grille et ainsi de suite. Le résultat obtenu est égal à celui que fournirait une tension accélératrice $V \times N$ (V étant la tension appliquée aux grilles et N le nombre de grilles).

C'est sur ce principe que le Clystron est réalisé, mais avec de sérieuses modifications, car le premier système décrit n'est pas pratiquement réalisable.

Le Clystron représenté par la figure 1 a la forme d'un cylindre fendu. Au centre se trouve un filament émissif (F) chauffé par un courant



haute fréquence, ce qui est indispensable pour éviter sa destruction par le puissant champ magnétique qui est appliqué parallèlement à l'axe du cylindre. Ce champ magnétique (dont nous avons appris à connaître l'influence sur les faisceaux d'électrons dans les oscillographes cathodiques à concentration magnétique) a la mission d'obliger l'électron à tourner en rond et à passer dans le champ électrique engendré par la tension V autant de fois qu'il est nécessaire afin qu'il prenne l'accélération voulue pour le bombardement intense entraînant la désintégration de la matière. A noter que pour faciliter la réalisation une légère quantité de gaz est introduite dans le boîtier, de façon à obtenir le phénomène d'ionisation, ce sont alors les ions qui servent à bombarder l'atome.

Le premier Clystron réalisé, utilisait 220 tonnes de fer et de cuivre. Un deuxième, dont la construction a été commencée en juillet 41, pèse 5.000 tonnes et a été réalisé dans le but d'émettre des éléments d'énergie atomique, correspondant à 300.000.000 de volts. C'est ce dernier qui sert actuellement à des fins de guerre et il faut espérer qu'un jour prochain il sera utilisé à d'autres fins — bienfaisantes pour l'humanité.

M. FULBERT.

POUR REMPLACER LA DÉTECTRICE

Il peut arriver que la lampe détectrice soit défectueuse et ne puisse plus assurer son service. Il peut aussi arriver que, momentanément, on ne puisse s'en procurer tout de suite une autre. Faut-il pour autant renoncer aux joies de l'écoute ?

Que non point ! Le vrai chasseur fait flèche de tout bois. L'auditeur — ne se reconnaît à ce qu'il peut utiliser tout détecteur. Avant la lampe détectrice, il y avait les cristaux : la galène, le carborundum et bien d'autres. Maintenant, il y a encore les détecteurs à l'oxydure de cuivre, ou au séléniofer, basés sur un principe analogue à celui des « redresseurs secs ». Ces détecteurs se

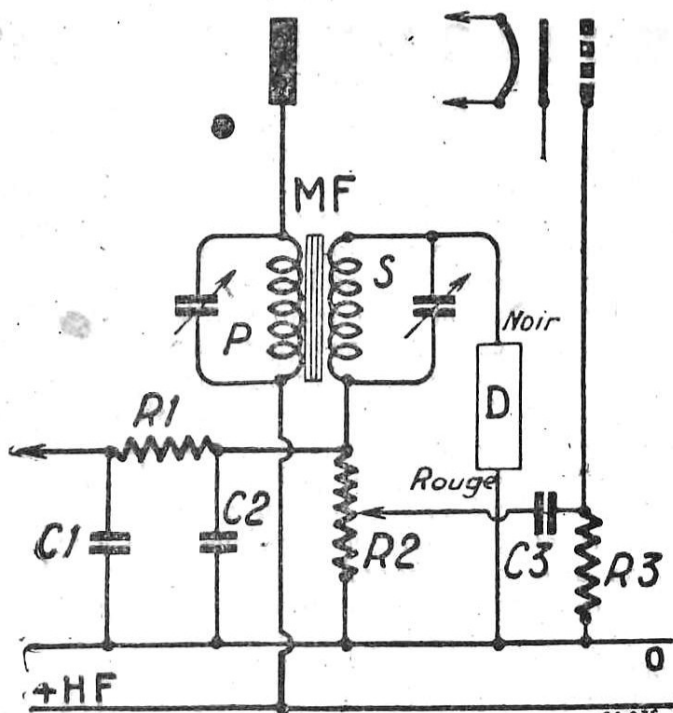


FIG. 2. — Montage d'un élément de redresseur sec D en guise de redresseur : MF, transfo moyenne fréquence ; $C_1 = 0,1 \text{ MF}$; $C_2 = 300 \text{ pF}$; $C_3 = 20.000 \text{ pF}$; $R_1 = 1 \text{ mégohm}$; $R_2 = 0,1 \text{ mégohm}$; $R_3 = 0,5 \text{ mégohm}$.

présentent sous la forme de petits tubes, tels que le « westector », qui peuvent être montés en dérivation sur le secondaire du transformateur MF, en série avec le potentiomètre de 0,5 mégohm, comme l'indique la figure 4.

Toutefois, il faut bien prendre garde à la polarisation. Le côté noir doit être connecté au transformateur MF (extrémité libre) et le côté rouge au point zéro de la haute tension. Le schéma montré comment ce détecteur est associé au système de régulation automatique de sensibilité.

CHARGEUR ET BOÎTE D'ALIMENTATION

On nous demande parfois dans quelles conditions on peut utiliser un chargeur d'accumulateurs comme boîte d'alimentation sur le courant alternatif du secteur. Sans doute, le chargeur et la boîte possèdent un élément commun essentiel : la valve de redressement. Cependant, la charge d'accumulateurs est normalement opérée en courant alternatif redressé, mais non filtré, ou insuffisamment filtré, pour tout dire, en courant vibré, c'est-

à-dire, en courant constitué par une succession d'impulsions toutes de même sens. Au contraire, la boîte d'alimentation doit débiter un courant rigoureusement continu et filtré, sinon les ronds, vibrations subsistant à 100 p/s produisent dans le récepteur un ronflement inadmissible, qui couvre toute audition. C'est ce qui a interdit pendant de si longues années l'alimentation directe des récepteurs par le courant alternatif du réseau. Pour éviter cet inconvénient, il est indispensable de filtrer le courant redressé très énergiquement au moyen d'un filtre électrique à basse fréquence, constitué par une bobine à noyau de fer de grande impédance et par deux condensateurs électrolytiques de grande capacité (au moins 8 microfarads pour le courant alternatif à 50 p/s).

On fait ensuite débiter le filtre sur une résistance de 50.000 ohms environ, sur laquelle des prises potentiométriques permettent de prélever toutes les tensions voulues, de -50 V à $+300 \text{ V}$ pour la tension anodique, la tension des guides-écrans et la polarisation négative des grilles de commande.

QUELQUES PROCÉDÉS POUR SOUDER LES FILS D'ALUMINIUM

On sait que la soudure des fils d'aluminium présente souvent de grosses difficultés, surtout lorsqu'il s'agit des bobinages effectués en fils relativement fins, qui fondent facilement. Or, la décision n° 8 du répartiteur des métaux non ferreux interdit notamment l'emploi du fil de cuivre dans les transformateurs lorsque les enroulements sont réalisables à l'aide de fils d'aluminium d'un diamètre égal ou supérieur à 6/10 mm.

En ce qui concerne les fabrications radio-électriques, seuls les enroulements des transformateurs d'alimentation reliés aux circuits de chauffage des lampes sont visés par cette interdiction.

En principe, les conditions de bobinage du fil d'aluminium sont sensiblement les mêmes que celles du fil de cuivre. Il importe de noter, néanmoins, qu'à égalité de puissance, l'utilisation de l'aluminium conduit à l'accroissement de la section du fil, donc de l'encombrement du noyau magnétique. Lorsque le transformateur est calculé un peu strictement, cette substitution entraîne donc une augmentation de l'encombrement total du transformateur et, par conséquent, du poids de fer.

Le raccordement des bouts de fil

Il n'y a donc, sous la réserve du poids et de l'encombrement, aucune contre-indication à l'emploi de l'aluminium comme conducteur pour le circuit de chauffage. Par contre, les difficultés commencent lorsqu'il s'agit de raccorder les fils. On sait que l'aluminium se recouvre rapidement, même à froid et dans l'air ambiant, d'une couche d'alumine isolante. Si donc le transformateur est livré avec les bouts de l'enroulement libre, il faut prévoir des possibilités de raccordement n'offrant qu'une résistance électrique de contact négligeable.

Or, dans le cas le plus général, on ne peut se contenter de serrer les bouts de fil sous des bornes ou dans des serre-fils. L'aluminium, non seulement s'oxyde très facilement, mais s'écrase sous une faible pression mécanique. Il ne forme pas ressort, si bien qu'au bout de peu de temps, le contact le mieux serré se desserre et présente une résistance électrique irrégulière et non négligeable, qu'accroît encore l'oxydation. On peut bien essayer de protéger ce serrage contre l'oxydation au moyen d'un recouvrement de gomme-laque ou de toile adhésive qu'on met à l'abri de l'air. Mais il reste l'inconvénient de l'écrasement du métal et du desserrage qui en résulte, qu'on ne peut encore éviter.

Procédés de soudure des fils

On peut essayer d'employer la soudure à basse température, dont le type est celle à l'étain, et la soudure à température plus élevée, dont le type est le zinc-cadmium.

Même à basse température, il faut beaucoup chauffer l'aluminium et l'on n'obtient, au mieux, que des soudures « collées » qui ne sont guère résistantes, surtout au point de vue mécanique. Encore les meilleurs résultats ne sont-ils donnés qu'avec les soudures renfermant 45 % d'étain et 55 % de zinc, soudures dont l'emploi est actuellement interdit, puisque la teneur maximum en étain est limitée à 30 %.

A température plus élevée, on opère par frottement de l'aluminium avec un bâton de zinc ou d'alliage zinc-cadmium. Mais, en raison de la température requise, il arrive que le fil d'aluminium à souder fonde avant le bâton de soudure, qu'on procède à la flamme ou au fer à souder, car il faut alors avoir recours à de gros fers d'une puissance de 200 watts environ.

POUR APPRENDRE A LIRE AU SON

MONTAGE A LAMPE SANS VIBRATEUR

Un de nos correspondants de Toulouse, M. Lucien Delprat, nous adresse le schéma d'un appareil qu'il a construit lui-même pour apprendre la lecture au son à ses camarades, alors qu'il était à la section de radio du 13^e zouaves.

Voici en quoi consiste cet appareil simple, appelé à rendre des services aux jeunes radios de l'armée ou de la marine. Il ne présente pas les inconvénients du buzzer ou « couineur » à lame vibrante... attendu qu'il ne possède pas de lame!

Le montage se compose d'une lampe triode, d'un transformateur et d'une pile de 4 v. éléments auxquels on adjoint, bien entendu le casque et le manipulateur.

On peut prendre un vieux transformateur B. F. de rapport 3 ou 5 qui sera monté en-

tre grille et anode. Il n'y a pas de tension plaque.

Si l'on veut obtenir un signal sur note grave, on prendra la lampe RD4 triotron, par exemple.

Si l'on désire obtenir un signal sur note aiguë, on utilisera la lampe TM n° 22 ou 24, ou encore A 409 ou A 415.

Pour enseigner la lecture au son à un groupe d'élèves, on enlève le casque et on le remplace par un bout de fil torsadé, qu'on munira à l'extrémité d'une prise de courant, destinée à être branchée sur la prise pick-up d'un poste de T. S. F. Ce poste don-

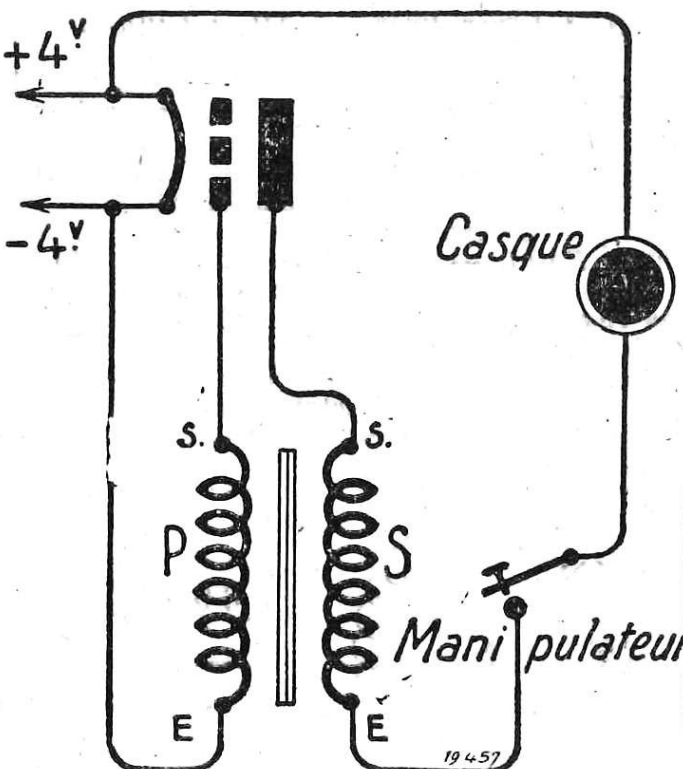


Schéma de principe

Utilisation d'une pièce de raccord

Pour résoudre le problème, rien de mieux que d'utiliser la méthode cartésienne, qui consiste à diviser la difficulté.

Deux points déjà sont acquis:

1° On sait pratiquer la soudure autogène à l'aluminium, c'est-à-dire aluminium contre aluminium;

2° De même, on sait faire la soudure cuivre contre cuivre. Il vient alors tout naturellement à l'idée d'interposer entre les deux pièces d'aluminium et de cuivre à souder une troisième pièce formant raccord et qui peut être constituée par un morceau d'aluminium plaqué de cuivre. Le même raisonnement vaut pour le laiton.

Soudure autogène de l'aluminium

La soudure est généralement pratiquée électriquement par rapprochement des deux pièces en aluminium. La machine à souder saisit ces pièces avec des pinces et les applique fortement l'une contre l'autre au moment précis où l'arc électrique provoque leur fusion. C'est, somme toute, une soudure sous pression. L'opération est très rapide. La machine fonctionne sous 110 V sur le courant du secteur à 50 p.s. Elle est manœuvrée par un bouton ou une pédale. Le fonctionnement est analogue à celui de la soudure par point, utilisée pour souder les châssis, par exemple. Il est prudent, cependant, de compter avec un déchet de points mal soudés de l'ordre de 50 %.

Soudure des sorties de fil

Les sorties des fils en aluminium des bobinages et transformateurs ne peuvent guère

être soudées commodément à l'étain que dans la mesure où elles ont été préalablement cuivrées. Or, ce cuivrage étant difficile et nécessitant plusieurs bains de décapage et de galvanoplastie, on ne peut songer à l'effectuer directement sur les bouts de fil à la sortie des bobinages.

D'autre part, la solution qui consiste à utiliser pour le bobinage du fil d'aluminium entièrement cuivré est à l'heure présente extrêmement onéreuse et ne peut être prise en considération.

La solution la plus économique comme la plus rationnelle consiste donc à souder aux sorties des fils d'aluminium des embouts constitués soit par des pièces en aluminium plaqué de cuivre, soit par des fils d'aluminium cuivré.

Ainsi l'opération de raccord de ces pièces, qui comporte la soudure autogène électrique à l'aluminium, est pratiquée après bobinage par le fabricant lui-même.

Quant à l'usager, qui dispose d'un bobinage ou d'un transformateur dont les sorties apparaissent sous forme d'embouts cuivrés, il n'a plus qu'à pratiquer, comme par le passé, la simple soudure à l'étain avec les fils et pièces de connexions, qu'ils soient en cuivre, en laiton, en aluminium plaqué ou en aluminium cuivré.

En raison de l'adhérence du placage de clinquant et du dépôt galvanique de cuivre, cette solution, qui donne d'excellents résultats durables, paraît avoir fait ses preuves et se présente à l'heure actuelle, comme la meilleure.

Pierre LAROCHE.

Petit Dictionnaire

(Suite de nos N^{os} précédents)

Cratère. Cavité en entonnoir qui se forme à l'extrémité du charbon positif d'une lampe à arc alimentée en courant continu. — (Angl. : *Crater*. — All. : *Krater*).

Crête. — VALEUR DE CRÊTE. — Valeur instantanée maximum pendant un certain intervalle de temps. — VOLTMÈTRE DE CRÊTE, pour la mesure des tensions de crête de modulation, dans une station de radiodiffusion. — (Angl. : *Crete*. — All. : *Kamm*).

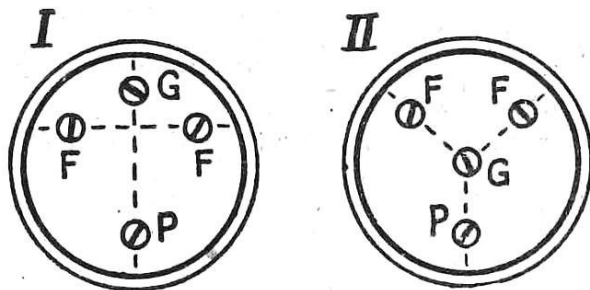


FIG. 51. — Culots de lampes : I, Culot de triode en quadrilatère. — II, Culot de triode en Y.

des électrodes et portant les broches ou les ergots auxquels elles aboutissent. On distingue les culots à broches (des types Y, quadrilatère, octal) et les culots à ergots, dits du type P (lampes européennes). — (Angl. : *Lamp Base*. — All. : *Gluhlampen-sockel*).

Cuproxyde. — Contact cuivre-oxyde de cuivre, à propriétés rectifiantes, avec lequel on monte des redresseurs et des détecteurs.

Curie. — POINT DE CURIE. — Température critique à laquelle une substance ferromagnétique devient diamagnétique. — (Angl. : *Curie Point*. — All. : *Curiescher Punkt*).

Curiethérapie. — Thérapeutique utilisant les rayons des substances radioactives. Voir *radiumthérapie*.

Curseur. — Pièce métallique assurant, par ressort, un contact électrique glissant. Exemple : bobine à curseur. — (Angl. : *Slider*. — All. : *Schieber*).

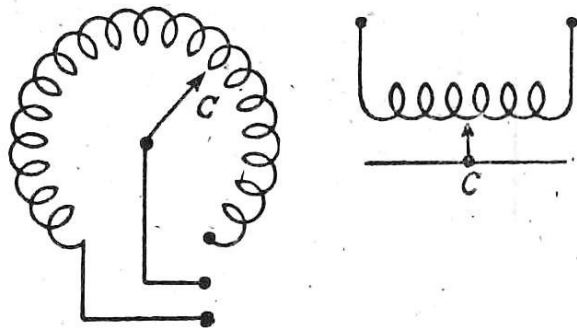


FIG. 52. — Curseurs : à gauche, de résistance réglable; à droite, de bobine.

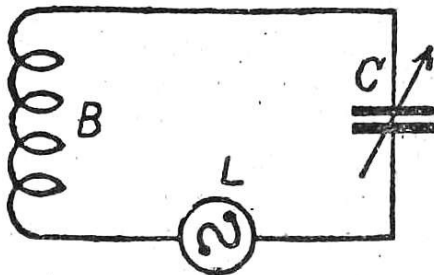
Cycle. — Ensemble des états ou des valeurs par lesquels passe un phénomène ou une fonction périodique avant de se reproduire identiquement. Exemple : *cycle de courant alternatif*. La fréquence d'un courant alternatif se mesure en *cycles*, *kilocycles*, *myriacycles* et *mégacycles* par seconde. — (Angl. : *Cycle*. — All. : *Zyklus*).

Cycle d'hystérésis. — Courbe fermée représentant la suite des valeurs de l'induction magnétique ou de l'intensité d'aimantation dans un corps ferromagnétique, lorsque, le champ magnétique subit une variation périodique.

Cylindre. — CYLINDRE DE WEHNELT. — Electrode tubulaire guidant le faisceau électronique au sortir de la cathode du tube cathodique et permettant de le moduler. — (Angl. : *Wehnelt Tube*. — All. : *Wehneltsches Zylinder*).

Cymomètre. — Appareil destiné à la mesure de la longueur d'onde des ondes électromagnétiques. — (Angl. : *Cymometer*. — All. : *Zygnometer*).

Cymoscope. — Type d'ondemètre dans lequel la résonance se manifeste par l'éclairement maximum d'une lampe à incandescence. — (Angl. : *Cymoscope*. — All. : *Zygnoskop*).



DES TERMES DE RADIO

D

D. — Symbole international pour désigner l'induction électrostatique.

Bobine en D. — Bobine en 8 dans laquelle, les deux champs élémentaires s'annulent, l'induction totale est nulle.

Daniell. — PILE DE DANIELL. Pile à deux liquides : acide sulfurique où plonge la cathode en zinc et sulfate de cuivre où plonge l'anode en cuivre. Une cloison en porcelaine poreuse sépare les deux liquides. Force électromotrice : 1,1 volt par élément. (Angl. : *Daniell Cell*. — All. : *Daniell Zelle*).

Darsonvalisation. — Terme consacré en 1913 par le Congrès de Physiothérapie de Berlin. Emploi thérapeutique des courants de haute fréquence de tension élevée et d'intensité relativement faible, n'ayant pas pour objet principal la production de valeur à l'intérieur du corps.

Décalage. — Déplacement d'une pièce mécanique mobile par rapport à une pièce fixe. Exemple : décalage des balais d'une dynamo par rapport aux pôles magnétiques. Voir *calage, balais*. (Angl. : *Brush Displacement*. — All. : *Bürstenverstellung*).

Décapage. — Action de *décaper*. Voir ce terme. — (Angl. : *Pickling*. — All. : *Beizung*).

Décapant. — Matière assurant le décapage : ammoniac, acide chlorhydrique, résine, suif. Éviter l'emploi des chlorures et l'acide chlorhydrique pour le décapage des conducteurs électriques fins, dont ces substances corrosives déterminent à la longue la rupture. — (Angl. : *Pickling*. — All. : *Beizen*).

Décaper. — Nettoyer la surface d'une pièce métallique pour la débarrasser des impuretés qui la recouvrent, spécialement des sels et oxydes métalliques. Le décapage est nécessaire préalablement à la soudure. — (Angl. : *Pickle*. — All. : *Beizen*).

Décharge. — Neutralisation d'une certaine quantité d'électricité accumulée, soit à l'état potentiel sur les électrodes d'une source de courant, soit à l'état statique sur les armatures d'un condensateur, soit à l'état dynamique dans une bobine d'inductance. On peut opérer la décharge à travers la résistance d'un conducteur ou l'impédance d'une bobine, ou au moyen d'une étincelle jaillissant entre les deux pôles d'un éclateur. — (Angl. : *Discharge*. — All. : *Entladung*).

MICROPHONE À DÉCHARGE. Microphone dans lequel les ondes sonores modulent le courant de *décharge disruptive* entre deux électrodes placées dans l'air et alimentées à très haute tension continue.

DÉCHARGE D'UN CONDENSATEUR. Elle peut être *apériodique* si la résistance du circuit extérieur est relativement grande, *oscillatoire* dans le cas contraire. On distingue aussi la *décharge de conduction*.

Décibel. — Unité d'affaiblissement ou d'atténuation, égale à un dixième de *bel* (voir ce terme). On emploie le *décibel* pour la mesure des bruits, des puissances sonores, des niveaux de transmission. — (Angl. : *Decibel*. — All. : *Decibel*).

Déclinaison. — Angle compris entre le méridien magnétique et le méridien géographique d'un point. Angle fait avec la direction du pôle nord géographique et celle de l'aiguille aimantée de la boussole, mobile autour d'un axe vertical. — (Angl. : *Declination*. — All. : *Abweichung*).

Déclinomètre. — Appareil servant à la mesure de la *déclinaison magnétique* du champ terrestre. — (Angl. : *Declinometer*. — All. : *Deklinometer*).

Décohérer. — Ramener à l'état de repos (non-conductivité) un *cohéreur* rendu conducteur par le passage des ondes électromagnétiques. La *décohérence* est obtenue par un léger choc sur le cohéreur, qui ramène la limaille à l'état naturel de faible conductivité. — (Angl. : *Decoher*. — All. : *Entfritten*).

(A suivre.)

POUR REMPLACER LA DETECTRICE

Il peut arriver que la lampe détectrice soit défectueuse et ne puisse plus assurer son service. Il peut aussi arriver que, momentanément, on ne dispose pas d'une lampe détectrice.

HAUT-PARLEUR À CRISTAL. — Haut-parleur constitué par un certain nombre de plaques cristallines accolées, formant diélectrique entre deux armatures de condensateur. — (Angl. : *Crystal*. — All. : *Krystall*).

Critique. — Caractérise un régime transitoire, généralement instable, entre deux états stables.

AMORTISSEMENT CRITIQUE. — Amortissement correspondant à la condition limite entre le régime oscillatoire et le régime apériodique.

RÉSISTANCE CRITIQUE. — Résistance du circuit d'un appareil correspondant à l'amortissement critique. — (Angl. : *Critical Damping*. — All. : *Kritische Dämpfung*).

Cross-modulation. — Terme anglais synonyme de *transmodulation*.

Cross-talk. — Terme anglais synonyme de *diaphonie*.

Cuirassé. — Se dit d'un appareil entièrement renfermé dans un boîtier métallique formant écran magnétique aux lignes de force des champs extérieurs. Synonyme : *blindé*. Exemple : *Galvanomètre cuirassé, transformateur cuirassé*. — (Angl. : *Ironclad*. — All. : *Mantel...*, *Panzer...*).

Cuivre. — Métal conducteur de l'électricité. Résistivité 1,6 microhms-cm²/cm. Poids spécifique, 8,91.

CONTACT CUIVRE-OXYDE DE CUIVRE. — Voir *cuproxyde*.

PYRITE DE CUIVRE. — Voir *détecteur, pyrite, chalcoppyrite*.

SULFATE DE CUIVRE. — Voir *Sulfate*. — (Angl. : *Copper*. — All. : *Kupfer*).

Culasse. — Pièce de substance ferromagnétique non entourée d'enroulements et destinée à relier les noyaux d'un électroaimant ou les pôles d'une machine. — (Angl. : *Yoke*. — All. : *Joch*).

Culot. — Partie isolante d'une lampe électronique traversée par les connexions

COURS *élémentaire* DE RADIO-Électricité

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

CHAPITRE /III (Suite)

COURANT ALTERNATIF DANS UN CONDENSATEUR

A l'inverse de la bobine, le condensateur offre au courant alternatif un passage, une sorte de conductance apparente d'autant plus élevée que la capacité est plus grande.

L'effet d'induction électrostatique, qui se produit entre les deux armatures de ce condensateur, provoque une *avance* du courant sur la tension, c'est-à-dire un déphasage en avant, qui atteint au maximum 1/4 période lorsque la résistance du circuit est négligeable. C'est ce que montrent bien les courbes de la figure 87, où la sinusoïde représentant le courant est décalée d'un quart de période en avant de celle représentant la tension. En réalité, on ne peut guère ad-

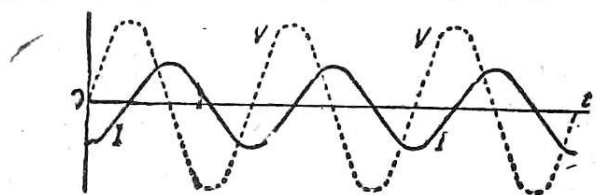


FIG. 87. — Déphasage en avant du courant I sur la tension V produit par une capacité.

mettre, physiquement parlant, que le courant, qui est l'effet, précède la tension, qui est la cause qui lui donne naissance. En fait, le courant dans la capacité suit la tension de 3/4 périodes, mais il est commode, par raison de symétrie avec la bobine, d'admettre qu'il la précède de 1/4 période, ce qui revient exactement au même, puisque tous les phénomènes périodiques se reproduisent identiquement au bout d'une période.

CIRCUIT INDUCTIF COMPLEXE

Le circuit parcouru par le courant alternatif peut présenter en série les trois éléments : inductance (bobine), capacité, (condensateur) et résistance, cette dernière pouvant se trouver répartie aussi bien dans la bobine que dans le condensateur. Le courant est alors lié à la tension aux bornes

par une relation complexe qui tient compte des divers effets inductifs que nous venons de décrire (fig. 86, III). La construction peut se faire graphiquement comme nous l'avons vue, en partant de la phase du courant prise pour origine. La tension U_2 aux bornes de la résistance est en phase avec le courant et forme un des côtés de l'angle droit, dont l'autre est constitué par la différence entre les tensions U_1 et U_3 , respectivement aux bornes de la bobine et du condensateur. L'Hypothénuse de ce triangle rectangle donne la valeur de la tension totale U aux bornes de l'ensemble du circuit.

Tout se passe donc comme si le courant alternatif rencontrait au passage du circuit une résistance apparente ou *impédance* donnée par l'hypothénuse du triangle rectangle construit en prenant comme côtés de l'angle droit la résistance et la différence entre la réactance de la bobine et celle de la capacité.

Cette construction montre que l'effet de capacité se retranchant de celui de l'inductance, une compensation peut s'établir entre ces deux effets inductifs. Le circuit sera donc d'autant moins inductif que cette compensation sera plus complète. L'angle de phase du courant par rapport à la tension est défini par sa tangente égale au quotient des deux côtés de l'angle droit, c'est-à-dire de la différence des réactances à la résistance.

Lorsqu'on règle les éléments inductifs, capacité et bobine, de manière que leurs réactances s'équilibrent, l'impédance totale du circuit est ramenée à la simple résistance électrique.

PUISSANCE DISSIPÉE DANS LE CIRCUIT

En courant continu, la puissance dissipée dans un circuit électrique est définie comme le produit de la résistance par le carré du courant. Cette expression évoque immédiatement la loi de Joule, qui définit la puissance perdue sous forme de chaleur par suite, précisément, de l'« effet Joule ».

En courant alternatif, l'expression de la puissance, est évidemment la même si le circuit ne présente qu'une résistance non inductive, puisqu'elle résulte de la définition même de la valeur efficace.

Mais, si le circuit possède des éléments inductifs, tout change. Il existe, en général, un déphasage entre le courant et la tension aux bornes du circuit. La puissance est alors égale au « produit géométrique » du courant par la tension, c'est-à-dire au produit de l'une de ces grandeurs par la projection de l'autre sur son axe.

Le coefficient qui diminue le produit de la tension par le courant dans l'expression de la puissance est ce qu'on appelle le *facteur de puissance*. Ce facteur est toujours compris entre zéro et 1. Il est nul lorsque la tension et le courant sont déphasés entre eux d'un angle droit, c'est-à-dire en *quadrature*. Il est égal à l'unité lorsque la tension et le courant sont en phase : la puissance est alors maximum.

RESONANCE

Nous avons vu que dans le cas où le circuit contient à la fois une bobine (inductance) et un condensateur (capacité) en série, les réactances de ces deux éléments se retranchent pour donner une impédance totale plus faible que celle de chacun de ces éléments en particulier.

Si l'on règle ces éléments, ou simplement l'un d'eux par rapport à l'autre, de manière que leurs réactances s'équilibrent, l'impédance totale du circuit est ainsi ramenée à la simple résistance électrique.

On dit alors que le circuit est en *résonance électrique* par rapport à la fréquence de la tension qu'on lui applique ou du courant qui la traverse.

La tension totale aux bornes du circuit est relativement faible, puisqu'elle correspond à la chute de tension selon la loi d'Ohm, à travers cette résistance, généralement peu élevée. Au contraire, les tensions aux bornes des réactances de la capacité et de la bobine sont relativement beaucoup plus élevées. On les désigne du nom de *surtensions* de résonance. Elles sont, bien entendu, en opposition de phase, puisqu'elles s'équilibrent.

ACCORD

On dit qu'on *accorde* un circuit sur une fréquence donnée lorsqu'on le met en résonance avec cette fréquence. Cette mise en résonance consiste à modifier l'inductance de la bobine ou la capacité du condensateur jusqu'à ce que la condition de résonance soit remplie.

Dans l'industrie électrique, la fréquence du courant est généralement faible (25 à 50 périodes). Aussi les réactances d'induction et de capacité sont-elles d'ordinaire négligeables par rapport à la résistance. On n'obtiendrait alors qu'un avantage minime à accorder les circuits.

En radiotechnique, au contraire, les fréquences sont généralement très élevées, de l'ordre de plusieurs millions de périodes par seconde. En ce cas, ce sont les résistances non inductives des conducteurs qui deviennent négligeables par rapport aux réactances des bobines et condensateurs. Il est alors nécessaire d'*accorder* les circuits pour éviter d'avoir à faire à des impédances excessives.

Le phénomène de résonance est souvent plus complexe que nous ne l'avons signalé, du fait que la résistance n'est pas localisée, mais bien répartie dans l'inductance et dans la capacité. D'ailleurs l'inductance et la capacité elle-mêmes peuvent n'être pas localisées sous forme d'une bobine ou d'une ligne, d'un tube, d'une antenne, par exemple. Il arrive même qu'une bobine soit douée de capacité entre spires, et un condensateur d'inductance entre couches. Ces remarques montrent qu'il faut se garder d'avoir des idées trop tranchées, préconçues et aprioristiques en matière de phénomènes radioélectriques.

CIRCUIT OSCILLANT

Un cas fréquent en pratique est celui où la bobine et le condensateur sont disposés en dérivation l'un sur l'autre (fig. 88). Le

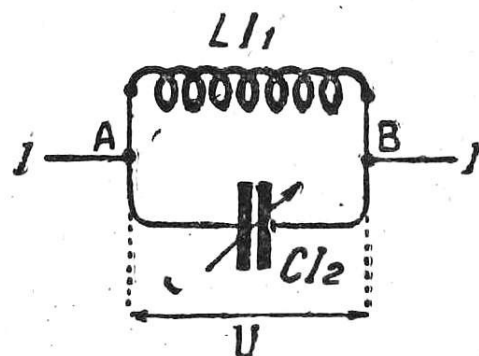


FIG. 88. — Circuit oscillant constitué par une inductance et une capacité en parallèle.

ERRATUM

(voir précédent numéro)

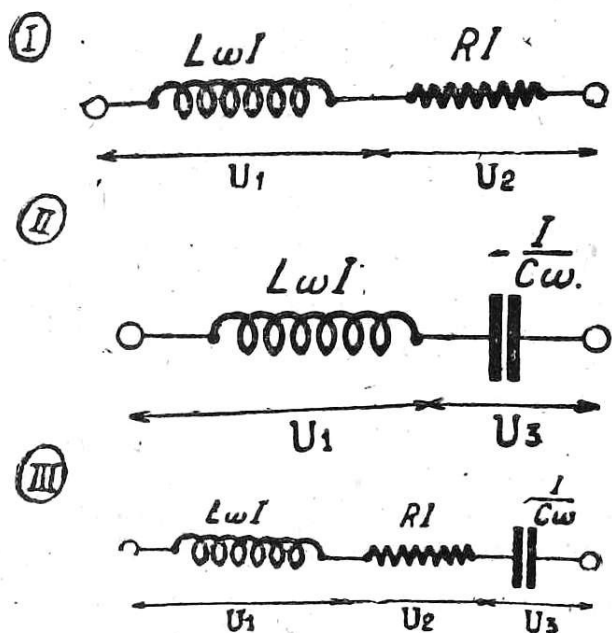


FIG. 86. — Types de circuits à courant alternatif : I. Circuit présentant inductance et résistance en série. — II. Circuit présentant inductance et capacité en série. — III. Circuit présentant inductance, résistance et capacité en série.

courant qui traverse le circuit sous l'effet de la tension alternative appliquée aux bornes se divise en deux : une branche à travers la bobine, l'autre à travers le condensateur.

Supposons qu'on accorde ce circuit à la résonance. Les réactances des deux branches deviennent égales et de signes contraires par définition, et il s'en suit que les courants qui les traversent sous la même tension, sont également égaux et de signes contraires.

Il en résulte que le courant total est nul à l'extérieur du circuit, mais qu'à l'intérieur tout se passe comme s'il circulait entre la bobine et la capacité un même courant, devenu maximum du fait qu'il n'est plus défini que par la résistance non inductive du circuit.

Autrement dit, tout se passe comme si le circuit présentait une *impédance infinie* pour toute tension extérieure de même fréquence et une impédance réduite à la résistance pour le courant de circulation intérieur.

Pratiquement, la résistance extérieure du circuit n'est pas infinie, mais très grande et le circuit se comporte comme un *bouchon électrique* qui s'oppose au passage du courant sur la fréquence de l'accord.

Par contre, la résistance intérieure du courant de circulation dans le circuit est très faible. Il en résulte entre la bobine et la capacité un fort courant de circulation et une tension élevée entre les bornes A et B. Le courant de circulation provient de l'échange incessant de l'énergie électrique, accumulée dans le condensateur.

Ce système constitue ce qu'on appelle un *circuit oscillant*.

PERIODE PROPRE DU CIRCUIT OSCILLANT

La période T, définie par la pulsation correspondante à la résonance, est la *période propre* du circuit oscillant. Elle dépend essentiellement de la capacité du condensateur et de l'inductance de la bobine.

Ce nom de « période propre » signifie qu'il s'agit de la période des oscillations qui prennent spontanément naissance dans le circuit oscillant. On peut obtenir de telles oscillations en chargeant le condensateur, puis en le déchargeant dans la bobine.

ENTRETIEN DES OSCILLATIONS

On peut obtenir l'entretien d'oscillations par effet inductif dans un circuit oscillant. La période des oscillations qui prennent naissance est égale pratiquement à la période propre de ce circuit, à la condition que sa résistance soit négligeable, de même que le couplage entre circuit inducteur et circuit induit.

HARMONIQUES

Seules les *ondes pures* ont la forme la plus simple, qui est celle d'une sinusoïde. En général, les grandeurs alternatives n'ont pas une forme simple. Ce sont des *ondes impures*, c'est-à-dire sinusoïdales, qui peuvent être décomposées en une série d'ondes sinusoïdales ayant des fréquences multiples de la fréquence la plus basse (fig. 89).

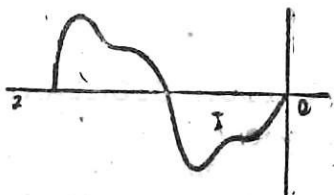


FIG. 89. — Oscillation périodique non sinusoïdale (onde impure).

Ce qui revient à dire que l'on obtient la forme de cette onde impure, si biscornue soit-elle, en additionnant les amplitudes d'une infinité d'ondes sinusoïdales, dont les fréquences sont respectivement F, 2F, 3F, etc...

L'onde dont la fréquence F est la plus basse et la période T la plus longue, est dite *onde fondamentale*.

Les autres ondes sinusoïdales composan-

tes, dont les fréquences sont respectivement 2F, 3F, 4F, etc., et les périodes $\frac{2}{T}$, $\frac{3}{T}$, $\frac{4}{T}$, etc., sont appelées *ondes harmoniques* de l'onde fondamentale.

Chaque harmonique est caractérisé par son *rang* qui est le coefficient de F : c'est ainsi qu'on parle de l'harmonique 1, de l'harmonique 2, etc...

Un courant alternatif est d'autant plus riche en harmoniques que sa forme diffère davantage de celle de la sinusoïde.

Pour mettre en évidence les divers harmoniques d'une fonction périodique, on fait *résonner* successivement tous ces harmoniques en accordant le circuit oscillant sur chacun d'eux. C'est-à-dire qu'on diminue la capacité ou l'inductance du circuit pour que

la période propre devienne $\frac{T}{2}$, $\frac{T}{3}$, $\frac{T}{4}$, etc.

Ce procédé est appelé *l'analyse harmonique*.

COMPOSITION DE DEUX ONDES ALTERNATIVES

Lorsqu'on ajoute deux ondes alternatives de fréquences différentes, deux courants ou deux tensions, on obtient une nouvelle onde, alternative de même nature, dont la fréquence est égale à la somme des fréquences composantes, mais dont l'amplitude varie comme la demi-somme de ces fréquences. C'est précisément ce que montre la figure 90,

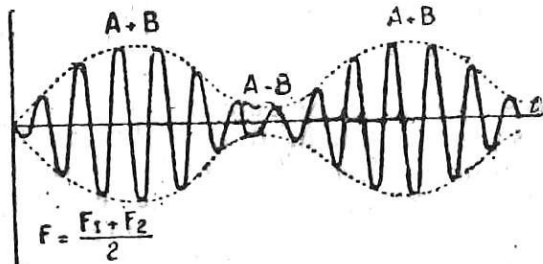


FIG. 90. — Composition de deux fonctions sinusoïdales de fréquences F₁ et F₂ et d'amplitudes A et B.

qui indique comment la fréquence la plus élevée est en quelque sorte *modulée* par la fréquence la plus basse.

TRANSFORMATEUR

Par ses effets inductifs, le courant alternatif possède une action d'une grande souplesse, qui ouvre la voie à de nombreuses applications.

C'est ainsi qu'il est possible de changer la tension et l'intensité d'un courant alternatif, sans changer sa fréquence, au moyen d'un *transformateur*.

Il s'agit d'un appareil « statique », qui ne comporte aucune pièce mécanique en mouvement, ce qui le distingue des moteurs et des machines génératrices. Il est constitué par deux bobinages indépendants, enroulés sur un même noyau de fer, formant en général un circuit magnétique fermé (Fig. 91).

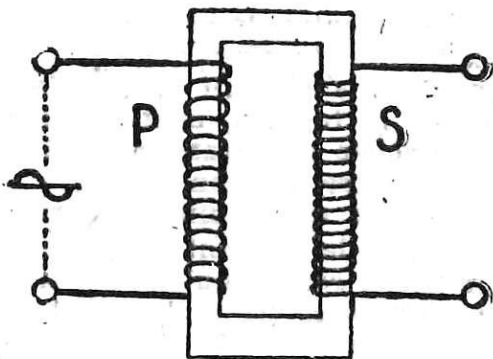


FIG. 91. — Schéma d'un transformateur : P, primaire; S, secondaire.

Courant dans une résistance

La tension à transformer est appliquée à l'un des enroulements qu'on appelle *primaire* (P). La tension transformée, produite par induction mutuelle du courant engendré par la première, est recueillie aux bornes de l'autre enroulement appelé *secondaire* (S).

Plus l'inductance mutuelle de ces deux circuits est grande, plus est élevé le *rendement* de la transformation. Cependant, pour les courants de haute fréquence, on recherche plutôt le *couplage optimum* que le couplage maximum, comme nous le verrons plus loin.

CIRCUIT MAGNETIQUE

Le circuit magnétique, qui canalise le flux entre les deux enroulements, est constitué pour effectuer la transformation avec le minimum de pertes.

Les pertes dues à l'*hystérésis*, c'est-à-dire au *regard à l'aimantation*, sont réduites par l'emploi d'alliages magnétiques spéciaux, tels que les aciers au nickel ou au silicium.

Les pertes par courants tourbillonnaires sont réduites par l'emploi de noyaux magnétiques divisés, noyaux feuilletés en tôles isolées au vernis ou au papier, faisceaux de fils de fer isolés, noyaux en poudres magnétiques agglomérés pour courants de haute fréquence.

Le courant induit dans le secondaire est généralement de même forme que la force électromotrice inductrice, c'est-à-dire que la tension au primaire. Cependant, la courbe du courant induit est déformée lorsque la saturation magnétique est atteinte. On évite généralement ces effets de *distorsion*, sauf dans les transformateurs des *multiplicateurs de fréquence* où l'on suscite au contraire la production des harmoniques.

RAPPORT DE TRANSFORMATION

Lorsqu'il n'y a pas de *fuites magnétiques*, le flux magnétique ne sort pas du circuit en fer. C'est donc en principe le même flux qui traverse le primaire et le secondaire. Mais dans chacun de ces enroulements, l'effet inductif est multiplié par le nombre des spires. En définitive, les tensions aux bornes du primaire et du secondaire sont dans le rapport du nombre des spires de ces enroulements.

On appelle *rapport de transformation* le rapport du nombre des spires du secondaire au nombre des spires du primaire. C'est donc aussi le rapport de la tension au secondaire à la tension au primaire.

Le transformateur est dit *élévateur* de tension si le secondaire possède plus de spires que le primaire, c'est-à-dire si son rapport de transformation est plus grand que 1.

Au contraire, si le secondaire possède moins de spires que le primaire, le rapport de transformation est inférieur à 1 et le transformateur est *abaisseur* de tension.

Comme la puissance électrique recueillie au secondaire est égale, aux pertes près, à celle appliquée au primaire et que cette puissance est proportionnelle au produit de la tension par le courant dans chaque circuit, le courant varie en raison inverse de la tension.

Le rapport du courant dans le secondaire au courant dans le primaire est donc l'inverse du rapport de transformation.

Ainsi, dans un transformateur de rapport 10, la tension au secondaire est dix fois plus élevée que la tension au primaire, tandis que le courant dans le secondaire est dix fois plus faible que le courant dans le primaire.

Autrement dit, le transformateur, utilisé pour faire varier en sens inverse la tension et le courant de l'énergie électrique alternative, concerne la fréquence et la puissance, aux pertes près.

(A suivre.)

UN LIVRE TECHNIQUE

s'achète à la

LIBRAIRIE DE LA RADIO

➔ 101, rue Réaumur, Paris (2^e)



La même question se pose toujours aux parents dont les enfants grandissent : « Que faire de mon fils ? »

Si l'on n'a, en principe, que l'embaras du choix, il n'est pas mauvais, au préalable, d'éclairer sa lanterne. De vieilles carrières s'étiolent et disparaissent, d'autres surgissent sur lesquelles on est parfois mal renseigné. Et pendant ce temps ne sont pas les moins intéressantes que ces nouvelles carrières, qui présentent pour la jeunesse l'irrésistible attrait d'être « dans le train » et de répondre aux besoins de l'heure.

Si, au début du siècle, tous les jeunes gens voulaient être électriciens, à l'heure présente ils désirent tous « faire de la radio » et cela se conçoit. Il nous paraît donc utile de donner ici quelques précisions sur les carrières de la radio.

En pratique, on peut les diviser en plusieurs branches, qui comportent elles-mêmes des ramifications : construction radioélectrique, installation, commerce radioélectrique exploitation.

CONSTRUCTION RADIOELECTRIQUE

Au premier stade, on rencontre l'ouvrier qualifié de la profession, le **monteur radioélectricien**. Dans la hiérarchie des praticiens, c'est évidemment celui qui doit posséder le plus de connaissances et bénéficier de l'apprentissage le plus poussé.

Les jeunes gens qui ont leur certificat d'études primaires suivent dans des écoles spéciales (Ateliers-Ecole de la Chambre de Commerce de Paris, Ecole Pratique de Radio, Collège Technique de Suresnes, etc.) plusieurs années de cours du jour ou, pour les apprentis, de cours du soir ou de cours du samedi, qui les préparent au **Certificat d'aptitude professionnelle de Radioélectricien**. Ce certificat a été décerné pour la première fois en 1945, l'enseignement de la radio ayant été interdit pendant toute la durée de l'occupation allemande.

Au second stade, on trouve l'**agent technique**, destiné à assurer la liaison entre l'ingénieur, d'une part, le chef d'atelier, les contremaîtres, etc., d'autre part. Ils doivent avoir une forte culture technique et des connaissances ouvrières solides. Jusqu'à présent, ils se recrutent parmi les meilleurs éléments ouvriers. Mais on envisage la création d'un **Brevet d'aptitude professionnelle de Radioélectricien (B.A.P.)**.

Les cadres supérieurs (ingénieurs) sont formés par des écoles spéciales dont le niveau est celui de l'enseignement secondaire (baccalauréat) ou

celui de l'enseignement supérieur (licence). Ce dernier enseignement est donné, par exemple, par l'Ecole supérieure d'Electricité (section Radio), par les instituts électrotechniques rattachés aux facultés des sciences et par l'Ecole supérieure des télécommunications.

INSTALLATION RADIOELECTRIQUE

Pour l'installation, le Comité central de coordination de l'Apprentissage, de l'Enseignement et des branches annexes de l'Electricité envisage de créer :

Un **Certificat d'installateur électricien avec mention radio** ;

Un **Brevet d'aptitude professionnelle d'installation et de dépannage (branche radio)**, sur un plan analogue à celui existant pour la branche téléphonie. Cet enseignement est actuellement donné par le Centre de reclassement des Installateurs électriciens, boulevard de l'Amiral-Bruix.

COMMERCE RADIOELECTRIQUE

Autrefois, aucune connaissance technique ou professionnelle n'était exigée du commerçant. A l'heure actuelle, on lui demande de connaître, au moins superficiellement, le matériel qu'il met en vente, et même d'être en mesure d'assurer l'entretien et le dépannage des postes qu'il vend. Le commerçant radioélectricien ne peut donc plus se permettre d'ignorer tout de la radio. Il doit même posséder des connaissances pratiques extrêmement développées, car il n'y a rien de plus difficile et de plus délicat que le dépannage des postes de toute espèce. Le commerçant sera donc bien inspiré en préparant le certificat ou le brevet d'aptitude professionnelle, sinon de monteur, du moins d'installateur, ou en possédant des connaissances équivalentes.

ARTISANAT

Au commerce radioélectrique se rattache l'**artisanat**. L'artisan-constructeur doit posséder les connaissances du **monteur** et du **dépanneur**. Il doit être un ouvrier radioélectricien complet.

ADMINISTRATIONS

Ajoutons que les administrations d'Etat, Marine, Aviation, Colonies, P.T.T., Intérieur et autres, recherchent des radioélectriciens qualifiés. Elles absorbent annuellement environ 500 monteurs et 200

agents techniques, et ces chiffres ne feront que croître. On peut y adjoindre aussi les besoins des compagnies d'électricité, des chemins de fer et autres grands services publics, où les applications de la radio se développent incessamment.

EXPLOITATION

En dehors de la construction, de l'installation et du dépannage, il y a tout un autre genre d'activité : celle des gens qui se servent des appareils de radio des administrations et grands services publics. Ce sont les **opérateurs**, opérateurs de bord ou, à poste fixe. On en trouve dans les services de la Marine, de l'Aviation, de la Guerre, des P.T.T., des Colonies, etc.

La formation des opérateurs est sanctionnée officiellement par l'octroi de deux certificats (1^{re} classe et 2^e classe) délivrés par les P.T.T. (Direction du Service de la T.S.F.). La différence entre les deux classes réside surtout dans le niveau des connaissances techniques requises. Un certain temps de navigation est exigé pour l'obtention de la classe supérieure, ces diplômes étant créés pour répondre aux besoins des stations de bord (marine marchande et aviation).

La formation est assurée par diverses écoles privées (Ecole centrale de T.S.F., Ecole française de Radioélectricité, etc.).

Les départements militaires forment eux-mêmes leurs opérateurs. Mais, en raison de la courte période d'instruction militaire, ils préfèrent recruter un personnel ayant déjà acquis une base solide de connaissances de radio.

On envisage la création d'un **Certificat spécial d'opérateur manipulateur**, limité aux connaissances élémentaires nécessaires à l'utilisation courante des appareils, sans dépannage, et identique, pour l'écoute et la manipulation, au certificat de 1^{re} classe déjà existant, les opérateurs devant obligatoirement être **lecteurs au son-dactylographes**.

Les opérateurs peuvent ensuite poursuivre leurs études techniques pour passer le C.A.P. de radioélectricien.

Voilà donc, dans leurs grandes lignes, l'ensemble des carrières que la radio offre à nos jeunes gens — et nous ne parlons pas de toutes celles, plus ou moins techniques, des services de la Radiodiffusion.

A eux de se décider. Quoi qu'il en soit, comme toutes les techniques utilisent actuellement la radio ou l'utiliseront dans un délai plus ou moins rapproché, ils sont assurés d'y trouver pour leur activité l'emploi que leur méritera leur compétence.

BREVETS RÉCENTS DE RADIO

894.871 **Telefunken**. Production d'un retard de transit ou d'un déphasage d'impulsions modulées en amplitude ou en durée, 22 mai 1943.
894.897. — **Gema G.** Création d'une tension de déviation dans le temps dans un tube de Braun, 24 mai 1943.
894.907. — **Fernsch**. Fabrication de pellicules-réseaux à fines mailles isolantes ou semi-conductrices, 25 mai 1943.
894.933. **N. V. Philips**. Appareil H. F. équipé d'un condensateur d'uniformisation pour O. C. et d'un condensateur tubulaire utilisé dans un tel appareil, 26 mai 1943.
894.942. **Patentverwertungs**. Semi-conducteur à base de sélénium pour redresseur sec, 27 mai 1943.
894.945 **Fides Gesellschaft**. Microscopie électronique, 27 mai 1943.
894.994 **SIRE**. Système de transmission à double modulation (Aisberg et Aschen), 14 mai 1943.
895.054. — **Telefunken**. Modes de montage de transformation d'impulsions modulées en phase en impulsions modulées en durée, 28 mai 1943.

895.068 **Fernsch**. Tube analyseur d'images, 28 mai 1943.
895.122. **Fides Gesellschaft**. Réglage de niveau pour systèmes à courants porteurs, 1^{er} juin 1943.
895.128. — **Mme Lhuillier**. Parafoudre pour antenne fixe d'avion, 1^{er} juin 1943.
895.164. — **Telefunken**. Couplage d'un espace creux excité en ondes électromagnétiques, 2 juin 1943.
895.165. — **Telefunken**. Variation de forme et de direction de la polarisation d'ondes électriques très courtes, 2 juin 1943.
895.166. — **Telefunken**. Modulation de fréquence d'une oscillation à fréquence porteuse moyenne maintenue constante, 2 juin 1943.
895.178. **Fernsch**. Réglage automatique d'une fréquence de référence dans la transmission d'oscillations modulées en fréquence, 2 juin 1943.
895.211. — **C. Lorenz**. Communications de signaux au moyen d'ondes porteuses modulées, 4 juin 1943.
895.227. — **Telefunken**. Montage de transmission alternative de plusieurs images, 5 juin 1943.

La Radio à l'Association des Ingénieurs-Docteurs de France

Une journée de communications scientifiques et technique a été organisée le 6 juillet par les Ingénieurs-Docteurs de France, à l'occasion de la présence à Paris de savants des Nations Unies.

Les questions de radio, présentées sous la présidence du général Rum-bough, commandant en chef des signalisations de l'armée américaine, et de M. Camille Galton, membre de l'Institut, étaient les suivantes :

Quelques recherches dans le domaine de l'électronique pendant la guerre, par M. Bouthillon.

L'équipement des relais de radio, par le Lt-Colonel William S. Marks.

L'étude du bruit de fond, par M. Blanc-Lapierre.

Une station de radio mobile de 50 kw, par le capitaine A. T. Flo-wers.

Systèmes radiotéléphoniques multiples sur ondes centimétriques à modulation de fréquence, par A.G. Clavier.

Procédés de stabilisation des fréquences, par M. Colas.

Les possibilités de l'avenir du radioguidage, par M. Gaudillière.

La détermination d'un grand nombre de canaux dans un émetteur modulé en amplitude, par M. Glaser.

Application des guides électromagnétiques, par M. H. Gutton.

Evolution de la technique des communications, par M. Rabuteau.

L'amplificateur à excitation par la cathode, par M. Muller.

Recherche sur la vraie signification physique de la constante de self-induction par M. Gadoff.

Perfectionnements techniques aux tubes dits à modulation de vitesse, par M. Warnecke.



QUELQUES PROBLÈMES D'ACTUALITÉ EN TELEVISION

Malgré les progrès récemment réalisés en télévision — et peut être même en raison de ces progrès — un certain nombre de problèmes continuent à tracasser les initiés, parce qu'il est indispensable de les résoudre pour atteindre un plus grand degré de qualité. Ces problèmes concernent notamment la forme à donner au spot du tube cathodique, la largeur de la bande passante, la définition, la trame, l'entrelacement des images, le scintillement, le format de l'image, la télévision en couleurs. Nous allons les définir très sommairement.

Forme de la tache du spot

Maintenant qu'on sait obtenir une image fine, constituée par un grand nombre de lignes (1.000 environ), on est très gêné par la dimension et la forme du spot, c'est-à-dire de la tache lumineuse formée par le rayon cathodique sur l'écran du tube, tache dont le déplacement constitue l'image. A mesure que le lignage augmente, la grosseur du spot impose une limite due à la tache de confusion. L'image d'un point n'est pas un point, mais une tache dont la forme et les dimensions ne sont pas négligeables.

Or, le spectateur ne doit pas apercevoir ces défauts qui se traduisent par une trame floue par des stries et moirures. En outre, la structure granulaire de la couche photosensible sur laquelle se forme l'image à analyser impose une certaine discontinuité de la transmission des points. C'est ce qui se passe aussi pour le cinéma, du fait de la structure de l'émulsion.

En principe, le spot devrait être de forme rectangulaire, mais cela implique des difficultés de transmission. La forme la plus normale paraît être celle à bords sinusoidaux. La transmission d'une ligne oblique se présente, en effet, comme une série de points élémentaires enchaînés. S'ils sont trop courts, on obtient une ligne pointillée; s'ils sont trop longs, une ligne avec des renflements, en forme de chapelet ou de collier de perles.

Obtention d'un fond uni

On n'obtient de bonne image qu'avec un fond uni, c'est-à-dire la suppression de la structure lignée du fond. Ce que les anglo-saxons appellent le « flat field ». On y arrive précisément avec un spot à bords sinusoidaux. En fait, chaque point de l'image est balayé deux fois par le spot et il y a toujours recouvrement des points. Cette forme du spot arrive à faire disparaître la structure lignée du fond et à donner d'une ligne oblique une image linéaire à luminosité constante. C'est à peine si l'on observe un léger tortillement de la ligne. Cependant, le diamètre de la tache de confusion doit être au plus égal au double du pas des lignes, c'est-à-dire couvrir au maximum l'intervalle entre deux lignes non consécutives. Il est vrai que l'œil, par son inertie et son accoutumance, se charge de combler les lacunes de l'analyse. Si l'on accroit au delà le diamètre du spot, on observe des moirures.

Trames défilantes

On ne doit apercevoir ni une structure lignée, qui apparaît comme une onde stationnaire, ni une trame mobile qui se défile à la manière d'une onde progressive. Or, la succession des images entrelacées produit un phénomène appelé **défilement de ligne**, par lequel la trame paraît. Tout se passe comme si chacune des lignes de la définition paraissait se déplacer, vers le haut ou vers le bas de l'image, avec une vitesse de l'ordre de 2 cm/s.

Entrelacements multiples

Le phénomène du défilement se produit même dans le cas d'images entrelacées d'ordre multiple. S'il s'agit d'un entrelacement triple, se succédant dans le sens 1,2,3, la trame paraît descendre; si l'on intervertit les trames pour qu'elles se succèdent dans l'ordre 1,3,2, qui équivaut finalement à l'ordre 3,2,1, la trame paraît monter.

Une solution au problème du défilement de lignes paraît offerte par l'entrelacement d'ordre 4. Si l'on excepte les combinaisons 1,2,3,4 et 4,3,2,1, qui donnent un défilement ascendant ou descendant, les combinaisons 1,3,2,4, et 1,3,4,2; ne donnent pas de défilement.

On observe aussi un phénomène de flou, dit **scintillation d'interligne**, au cas où le lignage n'est pas assez grand pour le pouvoir séparateur de l'œil. L'entrelacement produit une fréquence de scintillation inversement proportionnelle au nombre des trames: cette fréquence décroît donc de 50 à 12,5 lorsque le nombre des trames croît de 1 à 4.

Du format de l'image

On nomme **format** de l'image rectangulaire le rapport de ses deux côtés. Le **format** en télévision n'a donc qu'une signification relative, ce qui se conçoit, l'image pouvant être projetée sur un écran plus ou moins grand. On ne parle donc pas de 6 1/2 X 9 ou de 13 X 18 comme en photographie, mais de 1/1, 4/5 ou 3/4.

Pour l'œil, le format le plus avantageux est le **cercle** de rayon R, dont la surface est πR^2 . Pratiquement, pour des raisons d'esthétique et de commodité, on n'utilise que des formats rectangulaires, qui se traduisent par une perte de surface utile, puisque ces rectangles s'inscrivent toujours dans le cercle du tube cathodique.

Après le cercle, le format le plus avantageux est le **carré inscrit**, format 1/1, dont la surface $2R^2$ n'atteint pas les 2/3 de celle du cercle.

On ne s'en tient pas là, préférant une image allongée. Le format 4/5 c'est rectangle inscrit à une surface 1,95 R^2 et le format 3/4 se traduit par une surface 1,92 R^2 , donc peu différentes, somme toute, de celle du carré.

Standard des lignes

Il y a toujours une grande querelle autour du standard des lignes. Faut-il pousser davantage la définition et à laquelle convient-il en définitive de s'arrêter?

Cette question comporte des réponses conditionnelles.

Pour la réception en famille, le « standard » actuel, à 441 lignes paraît satisfaisant, a fortiori celui à 1.000 lignes. Cela provient du fait que le spectateur peut éloigner ou rapprocher son fauteuil à son gré pour se placer au point de vision optimum.

Il n'en va pas de même si l'image est projetée sur un écran et observée dans une salle de spectacle. Au point de vue commercial, il est nécessaire que la vision soit bonne de toutes les places, surtout des places de devant. Et c'est pourquoi la définition doit être poussée.

Comme la télévision, même familiale, paraît s'orienter vers la projection sur écran et qu'il faut tenir compte de tous les perfectionnements à venir, il est nécessaire d'adopter d'ores et déjà une définition élevée, de l'ordre de 1.000 lignes environ. Il est évident qu'une fois ce choix fait et l'industrie orientée dans cette voie, on ne pourra plus changer de lignage, ni à la condition de renouveler tout le matériel d'émission et de réception, ce qui ne saurait guère se concevoir.

Et puis, il semble bien qu'on n'ait pas le choix, car les télévisions étrangères paraissent d'ores et déjà s'orienter vers les hautes définitions. Enfin, cette querelle de gros-boutiens et de petits-boutiens finira bien par être réglée ultérieurement par un accord international!

Quelques mots sur la couleur

Dans ce domaine non plus, il semble bien qu'on n'ait pas le choix et qu'on soit entraîné par un mouvement international.

Il n'y a pas lieu, pour le moment, de se demander si la couleur est plus ou moins esthétique que le noir. Le mouvement est déjà acquis dans le cinéma, tant pour le son que pour la couleur. Il y aura donc **télévision en couleur**, mais comment sera-t-elle réalisée?

La télévision en couleurs doit évidemment bénéficier de tous les perfectionnements du noir et en garder notamment le privilège, qui est de donner des noirs et des blancs purs. Il semble que la solution soit à trouver dans un procédé **additif**, c'est-à-dire qui ajoute la couleur au noir.

L'entrelacement quadruple offre une solution élégante du problème, en permettant de réserver 1 trame pour le noir et blanc et les trois autres trames pour chacune des couleurs fondamentales constituant la trichromie.

Voilà donc un bref résumé des diverses tendances qui agitent les chercheurs de télévision. Inutile de dire qu'ils s'efforcent de constituer une télévision aussi parfaite que possible. Mais la difficulté consiste précisément à savoir s'arrêter aux possibilités optima de réalisation.

Plus on veut une image parfaite, plus elle est difficile à réaliser et plus elle coûte cher. Cela n'a qu'une importance relative à l'émission, mais c'est capital à la réception. La finesse de l'image est caractérisée par la largeur de bande passante. Et le prix de revient du récepteur varie comme la racine carrée de la bande passante. De ce côté donc, on est assuré que le progrès ne sera pas beaucoup freiné par la question de prix, puisque, en définitive, la qualité augmente plus vite que le prix.

C'est sur cette rassurante constatation que nous conclurons, dans l'attente des nouveaux progrès à sortir de nos laboratoires.

M. DE LA ROCHE.

Chaque Vendredi

l i s e z

LA SEMAINE

RADIOPHONIQUE

qui publie

TOUS LES RADIO-PROGRAMMES

5 fr. — EN VENTE
le numéro PARTOUT

L'OFFICIEL de la Radio

ECOLE SUPERIEURE
D'ELECTROTECHNIQUE
ET DE MECANIQUE

Par décision du jury de classement en date du 13 juillet 1945, ont obtenu le diplôme d'ingénieur électricien de l'université de Nancy :

Mention « Assez bien » : MM. Fievet (Raoul), Clément (Jean), Octobon (Jean).

Mention « Passable » : MM. Couronne (Christophe), Pierre-jean (Paul), Jolly (Marcel), Dorval (Jean), Idoux (Robert), Laurent (Hubert) Courbariaux (Marc), Farnier (Jean), Renoux (Maurice).

P. T. T.

Ont été nommés ingénieurs sur place :

MM. Grel et Magal, à la Direction du Service de la T. S. F.

NOUVEAUX PRIX DES POSTES DE T.S.F.

Le prix des postes de radiodiffusion et des pièces détachées vient encore de subir une nouvelle hausse (arrêté n° 13.019 du 4 août 1945).

Pour les postes récepteurs, les prix maxima sont ainsi fixés :

Super de luxe	9.950 fr.
Grand super	8.150 fr.
Super standard	6.190 fr.
Petit super	4.250 fr.
Portable	3.700 fr.

Il s'agit des prix de détail maxima, auxquels il faut encore ajouter la taxe de radiodiffusion sur les lampes, soit 98 fr. 90 pour le jeu normal, et la taxe de luxe de 18 %, complétée par la taxe locale de 1,5 % pour Paris. Dans ces conditions, un poste taxé 8.150 fr. (grand super) est vendu près de 10.250 fr.

Les pièces détachées bobinées (selfs de filtrage, transformateurs d'alimentation, haut-parleurs) subissent une hausse de 240 %. Pour les autres pièces, la hausse n'atteint que 200 %.

La lampe de radio de référence, dite « unit », passe de 105 à 115 fr. et la lampe de cadran se vend 10 fr.

Les condensateurs électrochimiques et électrolytiques bénéficient d'une majoration de 236 %. Les condensateurs au papier ont leur prix de détail fixé conformément au barème suivant :

50 à 5.000 picofarads ...	4,80
— 10.000 — ...	6,40
— 50.000 — ...	8,10
— 100.000 (0,1 microfar.)	9,50

Les taxes à la production de 9 % et sur les transactions de 1 % sont incluses dans ces chiffres.

COMPLEMENTES A LA LISTE DU LABEL

Félicitons les constructeurs dont les noms suivent et qui viennent d'être agréés par l'organisme d'admission au label des postes récepteurs de radiodiffusion : Etablissements Barthe, Laboratoires Derneaux, Etablissements Gaillard, Gétou, Gody, Compagnie Française de Radio L. G., Radio Industrielle Française (M. François), Schneider frères.

Nouvelles taxes perçues par les Services Algériens des P. T. T.

A. — Taxe annuelle de contrôle des stations radioélectriques autres que les stations de radiodiffusion et les stations exploitées par les services de télécommunications de l'Etat.

1° STATIONS DE BORD

Jusqu'à 1 kilowatt-alimentation : 600 F.

Au-dessus de 1 kilowatt jusqu'à 5 kilowatts-alimentation :

Par kilowatt ou fraction de kilowatt en sus : 450 F.

Au-dessus de 5 kilowatt-alimentation :

Pour les cinq premiers kilowatts : 2.400 F.

Par kilowatt ou fraction de kilowatt en sus : 375 F.

Lorsqu'une station comporte plusieurs émetteurs, la taxe est appliquée à la somme des puissances alimentation desdits émetteurs.

Pour les stations dont les licences d'exploitation sont délivrées au cours des trois premiers trimestres de l'année civile, la taxe est due pour l'année entière. Elle n'est pas perçue pour les stations dont les licences sont délivrées au cours du quatrième trimestre.

Les postes de secours dont l'installation à bord est obligatoire et les postes des embarcations de sauvetage sont exonérés de la taxe de contrôle.

2° STATIONS PRIVEES

Par poste émetteur :

Jusqu'à 1 kilowatt-alimentation : 600 F.

Au-dessus de 1 kilowatt jusqu'à 5 kilowatts-alimentation :

Pour le premier kilowatt : 600 F.

Par kilowatt ou fraction de kilowatt en sus : 450 F.

Au-dessus de 5 kilowatt-alimentation :

Pour les cinq premiers kilowatts : 2.400 F.

Par kilowatt ou fraction de kilowatt en sus : 375 F.

La taxe de contrôle est due pour l'année entière quelle que soit la date d'autorisation d'exploitation ou la date de fin de ladite autorisation. Elle est perçue même si le permissionnaire n'a pas de l'autorisation accordée.

Lorsqu'une station comporte plusieurs émetteurs la taxe est appliquée à chacun des émetteurs.

Les frais extraordinaires auxquels peut donner lieu le contrôle des stations radioélectriques visées aux paragraphes 1° et 2° sont remboursés par les permissionnaires.

B. — Droit de visite des stations de bord en vue de la délivrance de la licence d'exploitation.

Jusqu'à 1 kw alimentation : 600 F.

Au-dessus de 1 kw jusqu'à 5 kw alimentation :

Pour le premier kilowatt : 600 F.

Par kilowatt ou fraction de kilowatt en sus : 450 F.

Au-dessus de 5 kw alimentation :

Pour les cinq premiers kilowatts : 2.400 F.

Par kilowatt ou fraction de kilowatt en sus : 375 F.

Lorsqu'une station comporte plusieurs émetteurs le droit est appliqué à la somme des puissances alimentation desdits émetteurs.

Les postes de secours dont l'installation à bord est obligatoire et les postes des embarcations de sauvetage sont exonérés du droit de visite.

Les frais extraordinaires auxquels peut donner lieu la visite des stations radioélectriques de bord, en vue de la délivrance de la licence d'exploitation, sont remboursés par les permissionnaires.

C. — Droits d'examens d'opérateurs radiotélégraphistes et radiotéléphonistes.

1° CERTIFICAT D'OPERATEUR A BORD DES STATIONS MOBILES

Pour chaque catégorie l'examen subi au cours d'une même session :

Certificat d'opérateur radiotélégraphiste de 1^{re} et 2^e classe : 75 F.

Certificat spécial de radiotélégraphiste : 50 F.

Certificat restreint de radiotélégraphiste pour les services aéronautiques : 50 F.

Certificat d'écouteur radiotélégraphiste du service de sécurité : 50 F.

Certificat général ou restreint de radiotéléphoniste : 50 F.

En cas de perte ou de destruction d'un certificat, il est perçu un droit de 25 F pour la délivrance du duplicatum.

2° CERTIFICATS D'OPERATEURS DES STATIONS PRIVEES

Pour chaque examen :

Certificat de radiotélégraphiste ou certificat de radiotéléphoniste 150 F.

Lorsque les épreuves des deux examens sont subies en même temps, il est perçu 150 F. pour le certificat comportant la double qualification.

D. — Tarifs de location d'installations radiotélégraphiques aux agences de presse et aux journaux, pour l'échange exclusif de messages de presse, pendant les heures où le trafic le permet.

1° Services effectués entre seize heures et vingt-quatre heures (heure légale française).

a) Emission :

Tarif par heure d'utilisation par un poste d'une puissance antenne :

Inférieure à 100 kw : 800 F.

Comprise entre 10 et 30 kw : 1.500 F.

Comprise entre 30 et 75 kw : 2.500 F.

Comprise entre 75 et 150 kw : 5.000 F.

b) Réception :

Tarif par heure d'utilisation quelle que soit la puissance du poste correspondant : 250 F.

2° Services effectués entre zéro et seize heures (heure légale française) :

Tarif ci-dessus réduit de 13 p. 100.

En cas de variation du coefficient de perception en monnaie française des taxes télégraphiques internationales exprimées en franc-or (franc aérien par l'article 32 de la convention télégraphique internationale, Madrid 1932), les tarifs susvisés sont modifiés dans le même rapport, ces changements ne peuvent cependant pas avoir pour effet de les porter à des valeurs moindres que celles indiquées aux paragraphes 1° et 2° ci-dessus.

Chaque location d'installations émettrices ou d'installations réceptrices comporte un minimum de durée d'utilisation exprimé en nombre entier d'heure par jour et la perception d'un minimum correspondant de redevance.

La durée minima souscrite peut être divisée en plusieurs vacations. Chacune de celles-ci doit être d'une demi-heure au moins.

La durée d'utilisation s'entend de l'intervalle de temps pendant lequel les installations sont à la disposition du locataire. Il n'est opéré ni déduction, ni report, ni compensation d'une période sur une autre, lorsqu'une période n'est pas entièrement remplie par un service effectif de transmission ou de réception.

Les dépassements éventuellement admis sont comptés par quart d'heure, même si l'utilisation n'atteint pas cette durée.

SEQUESTRES

◆ Par ordonnance en date du 11 juillet 1945, le président du tribunal civil de Toulouse a placé sous séquestre les biens, droits et intérêts appartenant à la société à responsabilité limitée *Electro photo radio distribution et films Olympic*, rue des Arts, 12 bis, à Toulouse.

◆ Par ordonnance en date du 11 juillet 1945, le président du tribunal civil de Toulouse a placé sous séquestre les biens, droits et intérêts appartenant au sieur *Albert Kierkowski*, demeurant 46, boulevard de Strasbourg, à Toulouse.

◆ Par ordonnance en date du 11 juillet 1945, le président du tribunal civil de Toulouse a placé sous séquestre les biens, droits, biens et intérêts appartenant à la société *Radiodisc*, 26, rue Alsace-Lorraine, à Toulouse.

◆ Par ordonnance en date du 11 juillet 1945, le président du tribunal civil de Toulouse a placé sous séquestre les biens, droits et intérêts appartenant à la *Société Comptoir Radio*, 25, rue de Metz, à Toulouse.

◆ Par ordonnance en date du 11 juillet 1945, le président du tribunal civil de Toulouse a placé sous séquestre les biens, droits et intérêts appartenant au sieur *Kierkowski (Christian)*, demeurant 1, rue Lapeyrouse, à Toulouse.

◆ Par ordonnance en date du 7 juillet 1945, le président du tribunal civil de Saint-Etienne a placé sous séquestre les biens, droits ou intérêts appartenant à *Chomat (Jean-Antoine)*, gérant de la société à responsabilité limitée *Central Radio*, 10, rue des Docteurs-Charcot, à Saint-Etienne, cité devant le comité de confiscation du département de la Loire.

DIVERS

◆ La Société Indochine, Luminescence et Radio, S.A., dont le siège est à Saigon, a porté son capital de 2 à 6 millions de francs.

◆ Est admis à jouir des droits de citoyen français, par application du décret du 27 octobre 1939 :

Samnick (Laurent-Marie), caporal-chef au service des transmissions de l'air en Moyen-Orient, né le 1^{er} août 1917 à Douala (Cameroun).

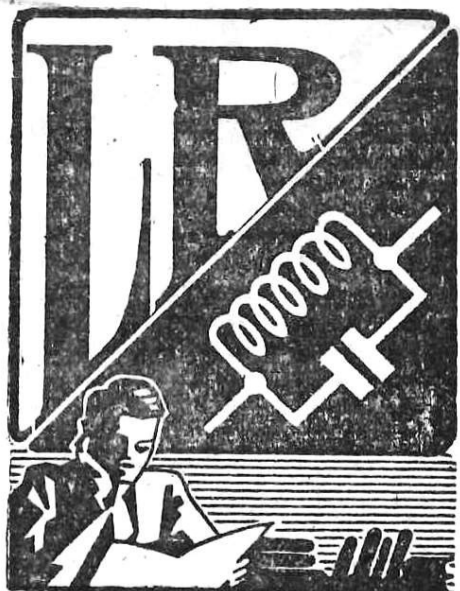
◆ *M. Frances*, inspecteur des finances, est nommé directeur des services administratifs et financiers de la Radiodiffusion française en l'absence de *M. May*, en congé pour raison de santé.

◆ L'Association générale des Auditeurs de T. S. F. (A. G. A.) a repris son activité sous la présidence de *M. Edouard Belin*. Une assemblée générale a eu lieu le 7 juillet.

PETITES ANNONCES

Suis acheteur voltmètre altern. et continu 0 à 6 et 0 à 150 ou approchant. A. Mauritz, 18, av. de Paris, Versailles.

Achete ampli portatif avec tourne-disque, pour musique et parole. Faire offre au journal.



Librairie de la Radio

101, Rue Réaumur, PARIS 2^e

Téléphone : OPÉra 89-62

C. Ch. post. Paris 2026.99

La librairie est ouverte de 9 h. à 18 h. sans interruption sauf le samedi de 9 h. à 12 h. 30

OUVRAGES DE VULGARISATION TECHNIQUE :

Pratique et théorie de la T.S.F. (de P. Berché)	275
(en réimpression)	
Radio Electricité générale (de Mesny), (tome I et II) cha-	
que volume	170

POUR LE DEBUTANT :

De l'Electricité à la Radio (de Lavigne), (en réimpression)	48
Précis de T.S.F. à la portée de tous, (de Denis),	
(en 2 tomes — en réimpression).	
Cours Élémentaire de Radio Technique, (de M. Adam)	
(en réimpression).	
Cours Élémentaire de T.S.F. (tome I — Electricité)	60
Notions de Mathématiques. Pour comprendre la T.S.F. (De	
Boé), (en réimpression).	
Fascicules de Alain Boursin : « Appareils 2 et 3 lampes »,	
« Les ondes courtes », « Superhétérodyne », « Postes à	
galène ». Chaque fascicule	8

SUR LA TELEVISION :

Télévision photographie, (de Aisberg)	45
La Télévision Française, (revue mensuelle)	35
Etudes des Récepteurs de Télévision, (de Lorach)	35
Télévision expérimentale, (de Van Dick)	98

SUR LA TELEPHONIE SANS FIL :

Pour devenir Radiorégraphiste, (de J. Brun)	21
Manuel de Téléphonie S.F., (de Gillet)	78
Télégraphie Téléphonie S.F., (de Rémaur)	45

SUR LE DEPANNAGE :

Art du Dépannage, (de Chrétien)	80
Schématique, (de Toute la Radio), en fascicules, tous les	
n ^{os} , sauf le 5 et le 2, le n ^o 13 est paru	25
Schémas de Radiorécepteurs, (de Gaudillat)	45
Cahiers de « Toute la Radio » (revue mensuelle)	35
Omnimètre (cahier de laboratoire)	25
Dépannage professionnel de Radio, (de Aisberg)	50
100 Pannes, (de Sorokine)	75
Lampemètre, (Cahiers de Laboratoire)	30

SUR LE CINEMA :

Prise de Son, (de Jeanlouis)	45
Eléments d'acoustique	35
Cinématographie ultra-rapide (par St-Lagué)	42

ET DIVERS OUVRAGES CONCERNANT

LA RADIO ET L'ELECTRICITE :

Aide-mémoire à l'usage des aides-monteurs, (de Pollaërt) ..	45
Manuel de l'apprenti et de l'amateur électricien	44
Manuel pratique du monteur électricien, (de Laffargue)	300
La modulation de Fréquence et ses appareils (vient de	
paraître), (de Aisberg)	80
Théorie et Pratique des amplificateurs, (de Quinet)	363
L'Alarme Electrique contre les voleurs, 1.000 manières de	
protéger villas, vitrines, clapiers, etc. (de Geo Mousseron)	45
Pour poser soi-même la lumière électrique (de Michel)	30
Les Electro-Aimants (bobines d'induction)	44
L'Appareillage Electrique, (de Lagron)	185
Théorie industrielle des machines électriques	197
Moteurs à courants alternatifs	138
Réglage automatique des récepteurs, (de Chrétien)	36
La Radio en France, revue trimestrielle	120
Déchiffreur Morse (réglette)	45
La règle à calcul (de Dudin)	75
Les Antennes de réception, (de Carmaz)	24
Les Redresseurs de courants, (de Chéchère)	24
Problèmes de R. E., (de Hémardinquer) Tome II	80

COURS — CONFERENCES

DE PERFECTIONNEMENT TECHNIQUE :

Photographie	75
Utilisation de l'infra-rouge	70
Photographie en relief (de Bonnet)	55
Accus électriques modernes, (de Jumeau)	70

OUVRAGES SUR LES LAMPES :

Lexique des lampes de Radio, (de Gaudillat)	35
Memento Tungram 1945 (en cours de réimpression)	120
Toutes les lampes, (tableau mural)	25

OUVRAGES EN REIMPRESSION :

Apprenez à vous servir de la Règle à Calcul, (de P. Berché)	
Installations sonores, (de L. Boé).	
Apprenez la Radio en réalisant des Récepteurs, (de M. Douriau)	
Cours Élémentaires de Radio Technique, (de M. Adam).	
La lampe de radio (de M. Adam)	

Les prix indiqués sont susceptibles de hausse au cours des réimpressions.

Aux prix indiqués, il convient d'ajouter le montant du Port et de l'Emballage, soit 10 % avec un minimum de 5 frs

IL N'EST PAS FAIT D'ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT

Nous conseillons de nous adresser le montant par chèque postal en même temps que la commande afin d'éviter tout retard dans la livraison et frais de correspondance supplémentaires