

LE HAUT-PARLEUR

JOURNAL DE VULGARISATION RADIOTECHNIQUE

Jean-Gabriel POINCIGNON, Directeur-Fondateur

5^{fr}



RADIO
 REPÉRAGE

Quelques INFORMATIONS

● LES RADIOCOMMUNICATIONS MULTIPLEX A MODULATION DE FREQUENCE

Maintenant, la tendance est au remplacement des câbles par des faisceaux hertziens d'ondes ultra-courtes centimétriques, assurant un grand nombre de voies téléphoniques ou une large bande de modulation. Pendant la guerre, des essais clandestins ont été faits entre Toulon et des navires en mer au moyen de cornets directeurs, sorte de pavillons projetant et recevant des ondes de 10 cm. La propagation ne pouvait être faite qu'en vision directe. Ce nouveau mode de communication concurrence les courants porteurs par câble. Il n'a pas l'inconvénient de la fréquence de coupure et offre un grand nombre de voies d'excellente qualité. Le bruit de fond peut être réduit à 55 décibels au-dessous du niveau normal du signal et la diaphonie à 70 décibels au-dessous du niveau utile de la voix. Grâce à cet affaiblissement considérable des brouillages, on peut assurer les communications avec de très faibles puissances, ce qui est avantageux et économique. Les faisceaux en vision directe sont relayés de loin en loin au moyen de systèmes récepteurs-émetteurs installés au sommet de pylônes munis de cornets.

● LE DEVELOPPEMENT DES ISOLANTS PLASTIQUES

Parmi les isolants plastiques nouveaux, il convient de faire une place spéciale au chlorure de polyvinyle et à ses composés. C'est en 1941 que cette fabrication a été inaugurée en France et tout de suite, elle a eu de nombreuses applications à la décoration, à l'isolation, à des objets inédits. La production est ainsi passée de 50 tonnes en 1941 à 100 tonnes par mois en 1945. C'est une poudre blanche insoluble et pratiquement blanche insoluble et pratiquement incombustible, résistant à une température de 200° C.

On en fabrique des produits durs, sans plastifiant, destinés aux lamineurs et presses à injecter, des feuilles minces calandrées et des contreplaqués, des objets divers : robinets, carters, seaux, blocs épais qu'on débite par tranchage, tuyaux spéciaux. Pour l'automobile et l'aviation, des plaques stratifiées spéciales à base de poudre ou de fibre de verre. Le chlorure de polyvinyle sert aussi à faire des produits plastiques et des matières souples à partir de poudres à mouler pour les petites pièces de mécanique et d'électricité. Les collodions permettent l'imprégnation des cuirs, des tissus, des papiers, diversement colorés par pigments nouveaux.

● ON DEMANDE DES RADIO-OPERATEURS

Le Ministère de l'Air se préoccupe de recruter par voie de concours, le 4 décembre 1945, 150 opérateurs radioélectriciens et, le 11 décembre, 25 chefs de poste radioélectriciens. Les examens se passent à Paris, Marseille, Toulouse, Alger, Tunis, Casablanca, Dakar.

● UN RECEPTEUR A MODULATION DE FREQUENCE POUR LARGE BANDE D'ONDE

Les expériences faites récemment au Laboratoire John Meck, aux Etats-Unis, prouvent qu'il est possible de construire un récepteur à modulation de fréquence pouvant fonctionner non seulement dans la bande des 42 à 50 mégahertz, mais encore dans la bande de 84 à 102 mégahertz récemment proposée par la Commission fédérale des Communications. Le circuit ne comporte pas deux bandes et il n'y a pas besoin de faire appel au constructeur ou à un « serviceman » local pour retransformer le modèle original. Les bandes d'ondes ne sont pas changées par le moyen de commutateurs ; mais le circuit ne couvre pas la bande de 50 à 84 mégahertz. Cependant, au cas où la Commission prendrait cette gamme en considération, il ne serait pas difficile de remanier l'appareil pour qu'il puisse couvrir la bande entière de 42 à 102 mégahertz.

Chez vous

sans quitter vos occupations actuelles vous apprendrez

le RADIO

C'est en forgeant qu'on devient forgeron...
C'EST EN CONSTRUISANT VOUS-MÊME DES POSTES que vous deviendrez un radiotechnicien de valeur.
Suivez nos cours techniques et pratiques par correspondance.

Cours de tous degrés : du Monteur-Dépanneur à l'ingénieur.

DOCUMENTATION GRATUITE



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

● NOUVEAU TRAITEMENT DU TUNGSTENE

On sait que le tungstène, métal très réfractaire, est indispensable dans beaucoup de techniques et principalement pour la fabrication des lampes de radio. Le traitement du tungstène est un exemple caractéristique de ce que peut donner la métallurgie des poudres métalliques. Cette métallurgie est actuellement dotée de moyens de contrôle très efficaces, ce qui est d'autant plus utile qu'elle porte chaque année sur des centaines de millions de francs.

Le Dr. Zay Zeffries en a parlé en ces termes au Laboratoire de métallurgie des poudres de l'Institut de technologie Stevens :

« Un bon exemple d'application de la métallurgie des poudres est celui des carbures cémentés. Ce produit, qui consiste essentiellement en particules dures de carbure de tungstène intégrées à une petite quantité de cobalt métallique, utilise la dureté inouïe du carbure pour couper et ses propriétés de résistance à l'usure, tandis que le cobalt intervient par sa souplesse pour compenser la fragilité du tungstène.

« Un autre exemple est celui de la production du tungstène en tiges et filaments pour lampes de radio, contacts électriques et autres industries. Le point de fusion du tungstène est si élevé qu'on n'a encore trouvé au-

cune méthode satisfaisante pour le fondre et le mettre en lingots. La poudre de tungstène est produite par réduction de l'oxyde de tungstène au moyen d'hydrogène. La poudre est comprimée en briquettes et chauffée par le passage d'un courant électrique, jusqu'à la température de 3.200 degrés centésimaux. A cette température, la briquette devient une sorte de lingot solide qu'on peut ensuite travailler en tige ou fil. Il est pratiquement indispensable de passer par l'intermédiaire de la métallurgie de la poudre pour façonner le tungstène car, par addition de certains ingrédients à la poudre, on peut effectuer le contrôle essentiel de la dimension des grains, contrôle qui serait impossible d'appliquer ensuite par la méthode de fusion. »

LE HAUT-PARLEUR

SOMMAIRE de ce Numéro

- ◆ La Télévision aux USA.
- ◆ Le futur régime de la Radiodiffusion Française.
- ◆ Le Radar.
- ◆ Cours élémentaire de Radio-électricité.
- ◆ La page des Jeunes électriciens.
- ◆ Le Certificat d' Aptitude Professionnelle.
- ◆ Courrier Technique.

PUBLICITE

SOCIETE AUXILIAIRE DE PUBLICITE

Pour toute la publicité, s'adresser à : 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. 89-82. 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.

Pour les changements d'adresse, prière de joindre 5 francs en timbres et la dernière bande.

CENTRAL-RADIO

35, rue de Rome, PARIS (8^e)
Tél. : LABorde 12-00, 12-01

reste toujours la maison spécialisée de la pièce détachée pour la construction et le dépannage.

Le plus grand choix d'appareils de mesure, à tous les prix.

PUBL. RAPHY

La Télévision aux U. S. A.

Ou l'originalité va-t-elle se nicher ? Incontestablement dans les applications de la télévision qu'on prépare aux Etats-Unis. Pour le moment, nous autres Français, nous discutons beaucoup autour des mérites respectifs du 445 lignes et du 1.015 lignes, de la forme du spot, de l'entrelacement, de la synchronisation et autres problèmes de haut intérêt, certes, mais qui ne sont guère publics et ne sont pas appelés à sortir des murs du laboratoire.

Dans le même temps, la télévision prend aux Etats-Unis un tout autre aspect. Elle est déjà en service depuis des années. Mais son exploitation prend vraiment à l'heure actuelle une forme inédite, hardie et, pour ainsi dire, acrobatique !

Cette originalité ne paraît d'ailleurs nullement fantaisiste, mais, à bien réfléchir, imposée par un déterminisme rigoureux.

Il y a pour le réseau télévision, un programme qu'on exécute progressivement. Pour relier entre elles les stations et leur transmettre la modulation — comme on procède en radiodiffusion, — on a relié les stations les unes aux autres par un câble coaxial multiple qui, tout simplement, touche les Etats-Unis de bout en bout sur plus de 5.200 km de longueur. Actuellement, près de 2.000 km sont installés entre New-York et Washington, en trois tronçons de 145 km, 160 km et 70 km, le nombre des câbles jumelés variant de 2 à 6. On continue la ligne, sans désemparer, à travers le Mississipi et la Louisiane et on ira, comme ça, jusqu'à Los Angeles ! En Amérique, on ne s'étonne de rien, on a de la suite dans les idées, et on adore « réaliser » au lieu de se confiner dans des discussions byzantines.

Et ce n'est pas fini, parce qu'à Los Angeles, le câble sera raccordé avec le « réseau de l'Ouest ». Nous avons coutume de dire « A l'Ouest, rien de nouveau ! ». Les Allemands nous ont appris cette formule, mais elle n'est pas valable aux Etats-Unis.

Si, à l'Ouest, il y a du nouveau. Et la preuve en est que le Don Lee Television Sytem vient de commander une station télévision de 40 kilowatts. Ce fait, en soi, n'aurait rien que de très banal si la station en question n'avait été conçue en vue d'être édiflée sur la plus haute montagne de la région, le Mont Wilson (1.900 m. d'altitude), déjà célèbre par un observatoire astronomique réputé. Dès que cette station montagnarde fonctionnera, arrosant la Californie méridionale de ses ondes bénéfiques, la station W6XA0 de Hollywood relatera ses émis-

● UN NOUVEAU DIRECTEUR A RADIO P.T.T.-NORD

M. Gayraud est nommé Directeur Régional de la Radiodiffusion française à Lille. C'est un polytechnicien, ingénieur spécialiste de la Radiodiffusion, un homme jeune et dynamique. Il a pris le poste en mains depuis le 15 novembre.

M. Léon Plouviat, atteint par la limite d'âge depuis 1939, maintenu en fonctions pendant la durée de la guerre, prend une retraite méritée. Il dirigeait la station de Lille depuis le 27 avril 1927.

Le nom de M. Plouviat restera attaché au poste de Lille, et nous espérons bien que son activité, pour officieuse qu'elle devienne, n'en restera pas moins profitable à notre radio régionale dont il connaît, mieux que quiconque, toutes les possibilités.

● L'A.R.N. RESSUSCITE !

Après 5 années de sommeil, l'Association de Radiophonie du Nord de la France reprend son activité. Elle déplore la disparition de son Président, M. Georges THIBAUT, le regretté chroniqueur d'« En famille » au micro de Radio P.T.T. Nord, Mort pour la France.

Le Conseil d'Administration a convoqué les auditeurs en Assemblée Générale pour le Dimanche 2 Décembre pour approbation de la gestion depuis 1939 et renouvellement du Conseil d'Administration.

Le taux actuel des cotisations est de 20 fr. pour les membres actifs et de 100 fr. pour les membres bienfaiteurs. Compte Chèq. Post. Lille 25.200. Siège de l'A.R.N. : 24, R. de la Clef, Lille.

Informations

● LE POSTE SECRET DE CHURCHILL ET « MONTY »

Le Ministère de la Guerre britannique vient de divulguer un secret; il s'agit d'un appareil de radio qui permit au maréchal Montgomery de communiquer avec M. Churchill durant plusieurs semaines, lors de l'avance britannique en Allemagne. M. Churchill se trouvait à Londres et le maréchal Montgomery de l'autre côté du Rhin.

Cet appareil, qui fonctionnait sur une longueur d'onde d'un centimètre, avait la même sécurité qu'un téléphone secret. Toutes les informations concernant cette invention avaient été communiquées aux Etats-Unis, qui envoyèrent une mission spéciale chargée d'en étudier le fonctionnement. Dès son retour aux Etats-Unis, elle se mit immédiatement au travail pour produire le même appareil pour le gouvernement américain.

● LE « RADAR » AU SERVICE DES AVEUGLES

La guerre a fait des millions de victimes dont les inventeurs s'ingénient à améliorer le sort.

Les aveugles sont particulièrement à plaindre, et l'armée américaine procède actuellement à la mise au point d'un appareil permettant à ceux-ci de se diriger facilement.

Il s'agit d'une sorte de radar qui, au lieu d'ondes courtes, émet un courant lumineux.

Ce courant, réfléchi par les objets environnants, actionne un écouleur selon des signaux codifiés. Un signal indique des objets situés à cinq mètres, un autre à trois mètres environ, un troisième à moins d'un mètre.

Cette invention n'est pas encore suffisamment au point pour être pratiquement utilisable. L'appareil pèse en effet 4 kilos et ne signale pas certains obstacles de mince volume, tels que des fils de fer, mais on espère que de rapides améliorations en permettront l'utilisation prochaine.

sions. Ce sera probablement la première des stations de télévision de montagne, mais non la dernière, à en croire le vaste plan élaboré.

A moins que... la stratovision, comme Saint-Barnabé le fit à Saint-Médard, ne vienne lui couper l'herbe sous le pied. Car la stratovision met la dernière main à ses préparatifs. Pensez que 8 avions suffiront à couvrir, en télévision et modulation de fréquence, plus de 50 % de la superficie des Etats-Unis, et à desservir plus de 70 % de sa population. C'est déjà fort beau : d'autant plus qu'elle laisse espérer des réceptions sans parasites, d'une part, et pour l'image, sans réflexions fâcheuses, d'autre part, qui font apparaître sur l'écran des figures de cauchemar ! Enfin, les avions sont prêts : ce sont des monoplans légers, du type métallique, volant à la vitesse minimum de 240 km à l'heure, compatible avec la navigation stratosphérique. Chaque avion sera desservi par un équipage de 3 à 6 opérateurs. (Nous avons publié une photo à ce sujet)

Si nous revenons en ville ? A New-York, il n'est encore question que de télévision. John Wanamaker installe trois studios dans ses grands magasins, sans doute pour le plus grand plaisir des belles acheteuses, qui n'y joueront peut-être pas qu'un rôle passif. Car les studios à 4 caméras s'agrémenteront de magasins d'habillement, salons de coiffure et de maquillage, cabines de télécinéma, bref tout ce qu'il faut pour être heureux...

Et la télévision en couleurs ? Nous allions l'oublier ! Elle va pourtant faire son entrée dans le monde en décembre, grâce à l'émetteur du Columbia Broadcasting System, installé au 71^e étage du Chrysler Building et lançant ses ondes sur 485 mégahertz (quelque chose comme 62 centimètres de longueur d'onde). La modulation y sera amenée par un câble charriant l'onde porteuse de 10 mégahertz (30 mètres de longueur d'onde) des laboratoires de Madison Avenue aux studios de Grand Central Terminal.

Ainsi, comme vous le voyez, les Etats-Unis, bien qu'ayant fait la guerre, ont pensé à l'avenir. C'est un pays où les réalisations remplacent les discussions stériles.

Jean-Gabriel POINCIGNON

LE FUTUR REGIME DE LA RADIODIFFUSION FRANÇAISE

d'après le groupe
"LIBERATION"

Mille et un conseils Amélioration de la reproduction sonore

Nous avons, dans le précédent numéro, donné la première partie du rapport fait au début de 45, au groupe Libération sur les divers modes d'exploitation.

Le rapporteur, M. Pons, aborde dans la seconde partie, l'examen des critiques d'ordre général que l'on peut faire à l'administration actuelle.

Il prend pour base de comparaison le service des P. T. T.

On a trouvé, en France, écrit M. Pons, le moyen d'intégrer dans le cadre public des services à caractère commercial et industriel comme les P. T. T., les Monnaies, l'Imprimerie Nationale. On y a réussi aussi pour les entreprises artistiques comme la réunion des Théâtres Nationaux.

Mais on n'est pas encore parvenu à trouver une solution harmonieuse pour une entreprise ayant non seulement les caractères des P. T. T., non seulement ceux des Théâtres Nationaux, mais en plus, l'aspect politique qui marque si profondément notre Administration.

On reproche en général aux règlements administratifs d'étouffer littéralement une entreprise en plein essor et en plein devenir comme la nôtre. On leur fait le grief d'imposer un rythme de vie trop lent, d'opposer trop de barrières, de ne pas faire une place assez grande à l'initiative et d'élever la routine au rang d'une institution. On leur tient rigueur de ne pas permettre une association plus directe de l'employé à l'entreprise. Il faut bien convenir que, très souvent, le règlement, qui est excellent pour l'ensemble des administrations françaises, ne l'est pas pour la Radio. Celle-ci est l'exception, et il lui faut un statut spécial.

Au reste, si l'on envisage l'avenir très proche, on ne manque pas de craindre les effets d'une législation financière vieille de 80 ans pour une activité comme la Télévision, où il faudra utiliser des méthodes de gestion privée qui ressembleront à s'y méprendre à celles de l'industrie du Cinéma.

Quelle que soit la répugnance instinctive que certains éprouvent à faire abandon de principes dans lesquels ils ont été nourris, il faut se rendre à l'évidence : la formule administrative orthodoxe ne convient pas exactement à la Radio.

S'il restait des hésitations, on pourrait prendre deux simples exemples :

La construction d'une Maison de la Radio à Paris est prévue depuis dix ans. Et depuis dix ans, on cherche un terrain, on fait des projets, on étudie des maquettes. Peut-on penser qu'une telle lenteur soit compatible avec les besoins de la Radio ?

On a décidé un jour d'ouvrir des concours pour la création d'œuvres écrites spécialement pour le micro. Les prix envisagés étaient de l'ordre de plusieurs millions. Les crédits ainsi réservés tombaient en annulation au 31 Décembre de l'année s'ils n'avaient pu être utilisés. Or, les productions littéraires et artistiques ne peuvent

s'assortir de limites de temps impératives. Le 31 Décembre arriva, les œuvres n'étaient pas écrites et les crédits allaient être perdus. Il fallut user d'un artifice d'une irrégularité flagrante pour les réserver. Ainsi, on fut conduit à tourner la lettre de la loi pour en respecter l'esprit. C'est la condamnation de tout le système.

LA SOCIÉTÉ ANONYME

La Société Anonyme, par les méthodes commerciales qu'elle permet d'utiliser dans le domaine financier, par la souplesse de sa réglementation administrative, se prête admirablement à l'exploitation de la radiodiffusion. Le succès inouï que cette formule a rencontré aux U. S. A. et dans de nombreux autres pays en est la preuve indiscutable.

C'est à coup sûr par l'entreprise à forme privée que la Radio peut se développer et s'épanouir dans des conditions optimales, à condition que l'Etat soit le propriétaire de toutes les actions.

En effet, le personnel dirigeant ne serait pas soumis étroitement aux fluctuations de la politique et, assuré d'une certaine stabilité dans la fonction, pourrait mener à bien des réformes et des réorganisations fructueuses. On ne verrait plus, par exemple, des Directeurs Généraux se succéder tous les huit mois, comme ce fut le cas de 1941 à 1942.

Par ailleurs, l'utilisation des méthodes commerciales faciliterait la suppression ou, tout au moins, l'atténuation des sujétions imposées à la Radio par les trusts du disque et du cinéma.

Il est inutile, au surplus, d'insister sur les avantages et la souplesse de la réglementation de droit privé à laquelle on pourrait recourir avec une Société Anonyme, et il est à peine besoin de souligner que, dans cette hypothèse, le produit de la redevance reviendrait intégralement à la Radio, au lieu de tomber dans les caisses publiques où il disparaît.

Le personnel, surtout celui qui est issu du cadre de l'Administration des P. T. T., craindrait sans doute un changement aussi radical, dont les effets lui paraîtraient irréremédiables.

En fait, il n'est pas d'exemple qu'un grand service public, fut-il assuré par une Société Anonyme, n'ait pas donné à son personnel un statut garantissant la stabilité dans l'emploi, la retraite, la discipline et la rémunération. La S. N. C. F. et toutes les Sociétés de Gaz et d'Electricité n'ont pas fait autre chose.

Pierre CIAIS

(à suivre)

P. S. — La tâche la plus urgente consiste à réorganiser et donner vie aux groupements d'auditeurs de la Radio, d'en créer de nouveaux s'il y a lieu.

Nous devons signaler à ce propos le projet, conçu par les dirigeants actuels de la Radio, de fonder une « Fédération nationale des auditeurs ». Cette initiative, bien qu'elle ait le caractère d'une diversion, ne nous gêne pas. Au contraire. Elle ne peut, en fin de compte, qu'amener de l'eau à notre moulin. — P. C.

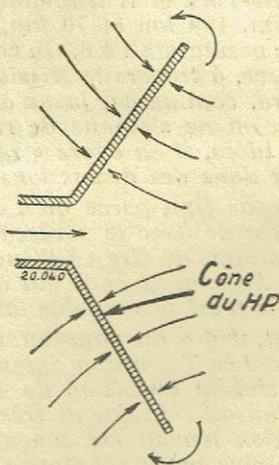
Nous n'avons pas l'intention d'entreprendre une description détaillée des haut-parleurs, mais seulement de rechercher quel est l'emplacement optimum qu'ils doivent occuper pour fournir la meilleure reproduction des sons et rayonner le maximum de puissance.

À l'origine des réceptions radiophoniques, les haut-parleurs, qui n'étaient que des écouteurs téléphoniques prolongés par un pavillon, étaient toujours indépendants des récepteurs, et cela pour deux raisons :

- 1° Trop grande dimension des pavillons ;
- 2° Réaction des haut-parleurs sur les lampes.

L'amélioration de la qualité des lampes et l'adoption des membranes plates à la place des pavillons rendirent possible l'incorporation de ces derniers dans les ébénisteries contenant les récepteurs. Cette disposition est généralement adoptée, car au point de vue esthétique et commodité, elle est sans conteste la meilleure.

La membrane des haut-parleurs a une action comparable à un piston, elle engendre des ondes sonores contraires dues sur l'avant à la compression et sur l'arrière à la décompression, ce qui fait que les unes annulent en partie les autres. Le phénomène est illustré par la figure 1, où la formation des ondes sonores est indiquée par des flèches.



Il faut donc s'efforcer d'arrêter le passage de l'air à l'arrière du haut-parleur pour que le rendement de la membrane soit maximum ou bien absorber l'onde engendrée en plaçant l'arrière du haut-parleur dans une ébénisterie feutrée, ou encore prolonger les bords de la membrane, de façon à obliger les ondes engendrées par la compression à faire un détour

suffisamment long pour les empêcher de combler la dépression. C'est là un rôle du baffle.

Pour fournir les résultats désirés, un baffle doit être de grandes dimensions. Théoriquement, un écran plan devrait avoir quatre mètres de côté; pratiquement, on se contente de réaliser des écrans d'environ un mètre de côté, ce qui donne déjà une excellente reproduction sonore.

Les écrans peuvent être constitués par les murs d'une salle dans lesquels les haut-parleurs seraient encastrés, ou par toute autre substance inerte. Le bois contreplaqué convient, à condition que son épaisseur soit au moins d'un centimètre.

Lorsque le haut-parleur incorporé est la seule solution possible, il faut alors considérer que c'est le panneau avant et les côtés du meuble contenant le récepteur et son haut-parleur qui forment l'écran. Dans ces conditions, ce dernier se trouve comme replié, ce qui, évidemment, est moins encombrant, mais n'est pas sans inconvénient, car il faut redouter les résonances acoustiques engendrées par la masse d'air contenue à l'intérieur du meuble. Le choix de celui-ci ne doit donc pas être guidé uniquement par des considérations esthétiques. Il est nécessaire que la hauteur du panneau avant soit au moins deux fois plus grande que les côtés.

M. D.

Chronique DU DEPANNEUR

Nous avons indiqué dans notre précédente chronique comment on calcule les résistances additionnelles d'un voltmètre à plusieurs sensibilités. Puisque la résistance totale R est égale à la somme de la D'autre part, la chute aux bornes de R la résistance additionnelle (Ra), on a :
résistance propre de l'appareil (Rp) et de
 $R = Ra + Rp$
doit être égale à n fois la chute aux bornes de Rp. Donc :

$$Ra = R(n - 1)$$

Cette dernière formule est surtout utile pour déterminer la résistance qu'il faut ajouter à un voltmètre pour en augmenter la sensibilité.

Supposons que nous possédions un voltmètre 150 volts ayant une résistance de 50.000 ohms dont nous désirons accroître la sensibilité jusqu'à 450 volts. Le coefficient n dans ce cas est égal à :

$$\frac{450}{150} = 3$$

nous en déduisons que la résistance à mettre en série avec le voltmètre est de :
 $50.000 \times (3 - 1) = 100.000$ ohms

C'est aussi en partant de ce principe qu'un artisan peut établir un instrument de mesure universel avec un simple milliampèremètre. Comme ces appareils n'ont

Les mesures de tension

(Suite et fin)

pas, de toute façon, une très grande précision, on peut, pour le calcul des résistances additionnelles, confondre ces dernières avec la résistance totale et les déduire simplement de la formule ci-dessus.

Pour l'établissement convenable de ces appareils, il faut que les sensibilités soient choisies de façon à correspondre

100.000; la consommation n'est pas proportionnelle à la tension, mais dépend uniquement de la sensibilité employée. Plus cette dernière est grande, plus la résistance est importante et la consommation faible. C'est pourquoi, afin de limiter la valeur du courant absorbé par l'appareil et obtenir des lectures plus exactes, il est préférable, autant que la facilité de lecture le permet, de se servir des sensibilités supérieures. Cela est du reste une précaution qui s'impose lorsqu'on n'est pas absolument fixé sur l'ordre de grandeur de la tension à mesurer, car il est naturellement dangereux d'appliquer à un voltmètre une tension supérieure à sa sensibilité. Par contre, si par suite d'une erreur de branchement, un voltmètre se trouve connecté à la place d'un ampèremètre, les conséquences ne seront pas néfastes pour l'instrument; cette erreur ne peut apporter que des troubles dans le circuit d'utilisation : une diminution de la puissance proportionnelle à sa résistance. Ces perturbations ne sont donc pas importantes si la sensibilité du voltmètre est faible; c'est pourquoi, lorsqu'un ampèremètre manque, on peut à la rigueur le remplacer par un voltmètre à basse tension, gradué en ampères par comparaison avec une véritable ampèremètre.

Ainsi, les voltmètres sont dans l'ensemble, moins sujets aux accidents que les ampèremètres; car, si ces derniers sont mis à la place des voltmètres, leur bobine se carbonise immédiatement.

M. DORY.

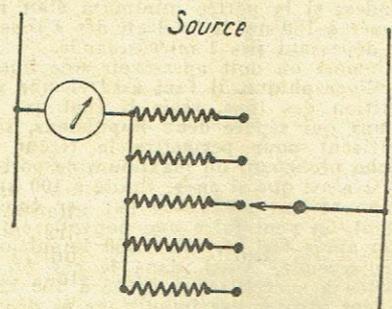


Fig. 2

avec la graduation du cadran, car sans cela, les lectures seraient difficiles. Par exemple, si nous possédions un milliampèremètre de 0 à 3 milliampères comme appareil de base, il faudrait que les sensibilités fussent des multiples de 3. Elles pourraient être prévues pour : 0 à 3, 0 à 30, 0 à 150, 0 à 300, 0 à 600 volts, etc...; ce qui conduirait à adopter le jeu de résistances suivant : 1.000, 10.000, 50.000,

PIECES DETACHEES POUR DEPAN NAGE
DEMANDEZ TARIF GENERAL
SIGMA-JACOB S. A. 17, rue Martel, PARIS X^e
Vente exclusivement aux Constructeurs, Commerçants et Artisans
PUBL. ROPY

Pour acheter, vendre, échanger...
TOUT MATERIEL RADIO
Adressez-vous à **RADIO-PAPYRUS**
25, Boul^e Voltaire, PARIS-XI^e - Tél. ROQ. 53-31
PUBL. ROPY

Ateliers Radio-Electriques G. ARPAJOU
17, Rue Dieu, PARIS (10^e)
et 2, Rue Jean-Jaurès, EVREUX (Eure) - Tél. : 865
Constructeur des **POSTES AREGA**
Notre production Type "Foire de Paris"
Le MINIATURE « BLANC », portatif luxe.
Le JUNIOR, super aux dimensions réduites.
Le STANDARD, montage luxe à contre-réaction
Notre nouvel **AMPLIFICATEUR** 25 watts à contre-réaction.
AMPLIFICATEURS 10 watts.
Nos spécialités : **MEUBLES RADIO-PHONO**
depuis le 6 lampes avec HP 25 cm. au 10 lampes en 2 châssis avec HP 34 cm. permanent.
Toute notre production est livrable sous 8 à 15 jours
Demandez renseignements en vous référant du H.P.
Magasin de détail : **RADIO-CENTRE**, 20, Rue d'Hauteville, PARIS (10^e)
Téléphone : PRO. 20-85
PUBL. ROPY

PUB. J. BONNANGE

T.S.F.

Jeunes Gens!

Demandez la documentation gratuite

SANS QUITTER votre EMPLOI ACTUEL préparez-vous à devenir :
ÉLECTRO-MÉCANICIEN D'AVIATION,
PILOTE AVIATEUR ou
RADIO-NAVIGANT
.....
MONTEUR-DÉPANNEUR RADIO,
TECHNICIEN,
CHEF-MONTEUR,
SOUS-INGÉNIEUR RADIO,
INGÉNIEUR RADIO ou
CHEF DESSINATEUR INDUSTRIEL
.....
Cours sur place et par correspondance

ECOLE PROFESSIONNELLE SUPERIEURE
51, BOULEVARD MAGENTA, PARIS (10^e)

LE RADAR ou « Appareil de détection électromagnétique »

(Voir illustrations sur notre couverture)

Depuis quelques mois, on parle beaucoup des radars dans la presse et bien des lecteurs s'imaginent qu'il s'agit là d'appareils mis au point tout récemment; en fait, si nos Alliés en ont construit un grand nombre et les ont portés à un très haut degré de perfectionnement, il ne faut pas oublier que la France possédait dès Juin 1940 une installation de « détection électromagnétique », qui a réussi à intercepter un important raid d'avions italiens quelques jours avant l'Armistice.

Dans les lignes qui suivent, on trouvera une description d'ensemble de ces installations, telles qu'elles existaient au moment de la cessation des hostilités.

PRINCIPE DE L'APPAREIL

L'appareil que les Alliés désignent sous le nom de radar (abréviation de « Radio Aircraft Detection and Range »), et que les Français appellent « Système de détection électromagnétique », émet un faisceau d'ondes très courtes qui balaye le ciel; lorsque ce faisceau rencontre un obstacle (montagne, avion ou navire en mer), il se produit une réflexion, et une faible partie de l'énergie est renvoyée vers l'émetteur; si on capte cet écho radioélectrique, on peut déduire la distance et la direction de l'obstacle.

CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT

Si l'on fait une émission très brève, sous forme d'impulsions de l'ordre du milliardième de seconde, et si on peut enregistrer l'instant précis de l'émission et de la réception de l'écho, on déduira aisément la distance de l'obstacle; en effet, on sait que les ondes électromagnétiques se propagent à la vitesse de 300.000 kilomètres par seconde; par conséquent, si l'écho est reçu après un temps de 240 microsecondes (μ s en abrégé), la distance parcourue par les ondes sera

$$\frac{300.000 \times 240}{1.000.000} = 72 \text{ km.}$$

c'est-à-dire que la distance entre le radar et l'obstacle sera la moitié, soit 36 km.

On voit, dès lors, comment est conçue l'installation: pour avoir une grande précision dans le relevé goniométrique, tout en ayant un développement des aériens acceptable, il faut utiliser des ondes courtes et même très courtes; les premières installations à grande distance faisaient de l'émission sur 6 m. et 4 m.; puis on est descendu progressivement à 2 m., 1,5 m. et 0 m. 50; on s'est ensuite lancé dans le domaine des ondes centimétriques: 16 cm., puis 10 cm.; enfin, dans les derniers mois de la guerre, on envisageait l'utilisation d'ondes de 7 cm. et 5 cm.

Pour obtenir un phénomène d'écho, il faut éviter l'émission continue et faire une émission de points de courte durée, la durée de ces points ou « tops » doit être telle que la fin de l'émission soit terminée avant que l'écho le plus court

soit revenu; la durée de l'impulsion sera donc plus petite que la durée de temps mis pour recevoir l'écho du point de portée minimum; c'est ainsi que si l'on veut détecter à partir de 1.500 m., il faut que les impulsions ou « tops » n'aient pas une durée supérieure à 10 microsecondes; si la portée minimum était ramenée à 150 m., il faudrait des « tops » ne dépassant pas 1 microseconde.

Comme on doit apercevoir une image oscillographique, il faut assurer une répétition des tops, mais il faut que le temps qui sépare deux impulsions, soit suffisant pour permettre le retour de l'écho provenant du maximum de portée. C'est ainsi que si on se limite à 100 km., l'écho revient après 666 μ s; par conséquent, on peut faire une nouvelle émission après 666 μ s, soit 1.500 impulsions par seconde. Ainsi, dans le cas où la portée à surveiller va de 15 à 100 km., il faut utiliser des impulsions ne dépassant pas 10 μ s, et répétées à une cadence ne dépassant pas 1.500 par seconde; en fait, on prend des impulsions de l'ordre de 3 μ s, à la cadence de 300 à 500 par seconde.

L'énergie qui revient par écho est extrêmement faible, de l'ordre du millième de celle qui atteint l'obstacle; par conséquent, il faut faire des émissions très dirigées, pour réduire les pertes le plus possible, et émettre une puissance aussi élevée que l'on peut.

EMETTEUR

Pour avoir une réception suffisante, il faut une puissance de 20 à 100 kilowatts; l'émission d'une telle puissance sur des longueurs d'onde de quelques décimètres ou quelques centimètres a posé des problèmes techniques très ardues. Toutefois, on n'émet pas d'une façon continue, mais par impulsions séparées par des temps de repos relativement longs par rapport à leur durée; le rapport entre le temps séparant deux impulsions consécutives et la durée d'une impulsion est de l'ordre de plusieurs centaines à un millier; dans ces conditions, si la lampe émet 80 kilowatts en crête au cours des impulsions, la puissance moyenne dissipée est 1.000 fois plus petite, soit donc 80 watts; on arrive actuellement à construire des lampes dissipant 80 watts en régime moyen et capables de sortir 80 kw en impulsions; il faut néanmoins veiller spécialement à l'isolement des électrodes, pour éviter les claquages au moment de l'impulsion.

Lorsqu'on travaille sur des ondes métriques, on utilise des lampes triodes du type classique, mais prévues pour une grande dissipation cathodique; dans le cas des ondes centimétriques, on utilise soit des magnétrons, soit des klystrons (tubes à modulation de vitesse).

AERIENS

Nous avons indiqué plus haut que

l'émission devait être le plus concentrée possible; or, le développement en surface des aériens est limité par des conditions d'encombrement, et on sait que la concentration d'un faisceau est d'autant plus grande que le rapport de la surface de l'aérien à la longueur d'onde est plus grand; on voit donc l'intérêt qu'il y a à utiliser des ondes très courtes. Les aériens qui, au début, étaient formés de réseaux, ont peu à peu été remplacés par des paraboles, plus maniables et permettant une meilleure concentration.

Il existait primitivement une parabole à l'émission et une à la réception; actuellement, un système de commutation spécial permet de n'en utiliser qu'une seule.

La liaison entre les aériens et les appareils d'émission ou de réception s'effectue en câble coaxial, dans le cas des ondes métriques et décimétriques, par guide d'onde, dans le cas des ondes centimétriques.

RECEPTEUR

Le récepteur de radar est un superhétérodyne fonctionnant avec double changement de fréquence pour les ondes les plus courtes; comme on doit pouvoir recevoir des impulsions, il convient d'utiliser des circuits ayant une très large bande de transmission, afin de passer les harmoniques d'ordre élevé. Le signal de sortie est envoyé sur un oscilloscope, qui est balayé à la fréquence de répétition des tops; le balayage est déclenché au moment de l'émission des impulsions, ce qui fait que l'on aperçoit une forte impulsion de saturation au départ et, plus loin, un ou plusieurs échos. Le balayage étant linéaire en fonction du temps, on conçoit que l'on puisse faire un étalonnage kilométrique, soit par une échelle marquée sur l'écran, soit par une échelle créée par des impulsions électroniques.

Lorsqu'on examine l'image qui apparaît sur l'écran, on aperçoit différents échos qu'il s'agit d'étudier, car les uns sont fixes: ce sont les échos dus à des obstacles fixes: falaises, montagnes, forêts... et les autres mobiles; ceux-ci peuvent être provoqués par un train, un navire, un avion ou tout autre engin mobile. La vitesse de déplacement de l'écho sur l'échelle graduée permet de se rendre compte de la vitesse de l'engin et, par suite, d'en préciser la nature; l'importance de l'écho permet, en outre, de se rendre compte de la grandeur de l'obstacle; on distingue très bien, avec un peu d'habitude, l'écho d'un torpilleur, d'un croiseur ou d'un cuirassé; celui d'un avion unique ou d'un raid d'escadrille.

Sur certains radars, l'image, au lieu d'apparaître sur un axe horizontal, apparaît sur le rayon d'un cercle, et ce rayon tourne en synchronisme avec les aériens qui explorent l'horizon; on peut alors marquer l'orientation sur le tube et relever ainsi directement la distance et l'orientation de l'engin produisant l'écho.

CONCLUSION

Le radar est un des appareils radioélectriques qui a réuni le plus grand nombre des progrès techniques effectués au cours de ces dernières années; c'est dire qu'il n'est pas l'invention d'un seul technicien, mais le résultat d'une collaboration étroite entre de nombreux chercheurs.

Sans entrer dans les détails, qui nécessiteraient de très longs développements, on voit que, pratiquement, tous les domaines de la radio ont été mis à contribution pour la mise au point des radars, dont les derniers modèles sont de véritables robots, qui effectuent eux-mêmes la poursuite automatique des avions, commandent directement les canons de D. C. A. et ne tirent que sur les avions ennemis, les avions amis étant pourvus d'un système spécial d'identification.

AUTOMOBILE-AVIATION-CINÉMA-COMMERCE-VENTE
 ET PUBLICITÉ-CUISINE-DESSIN-DICTIONNAIRES ET
 ENCYCLOPÉDIES-ELECTRICITÉ-ELEVAGE-ENSEIGNEMENT GÉNÉRAL-FINANCE ET BOURSE-JARDINAGE
 JEUX DE SOCIÉTÉ-LANGUES ÉTRANGÈRES-MAGNÉTISME-ASTROLOGIE-CULTURE HUMAINE-MARINE
 ET YACHTING-MÉCANIQUE-MÉDECINE-MODÈLES RÉDUITS-PÊCHE-PHILATÉLIE-PHILOSOPHIE-PHOTO-PHYSIQUE ET CHIMIE

**TOUS LES
 OUVRAGES
 TECHNIQUES ET DE
 VULGARISATION
 SCIENTIFIQUE**

SCIENCES ET LOISIRS 17, AV. DE LA RÉPUBLIQUE PARIS (XI^e)
 ENVOI DE NOTRE CATALOGUE D'OCTOBRE CONTRE 10 FRs EN TIMBRES

COURS *élémentaire* DE RADIO-Électricité

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

Chapitre III (suite)

Les ondes élastiques, l'éther, et les ondes radioélectriques

Il convient de remarquer que les ondes se déplacent avec une vitesse constante, qui dépend seulement du milieu où elles se propagent. On le vérifie facilement en observant qu'une même onde mettra des temps égaux pour atteindre des bouchons alignés, également espacés à la surface de l'eau.

Cette vitesse des ondes dans l'eau est facilement mesurable à l'œil nu, parce qu'elle est faible et ne dépasse pas l'ordre de 1 mètre par seconde. Les ondes invisibles vont généralement plus vite. C'est le cas pour les ondes sonores, qui parcourent dans l'air à peu près 330 mètres par seconde. A 100 ou 200 mètres de l'oreille d'une futaie, d'une muraille rocheuse ou d'une montagne (fig. 12), on perçoit très bien l'écho de

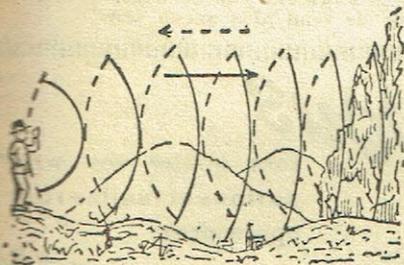


FIG. 12. — Phénomène de la réflexion des ondes sonores contre une paroi rocheuse. Les ondes pleines sont les ondes incidentes, les ondes pointillées sont les ondes réfléchies contre la montagne.

la voix au bout de quelques secondes, temps que met l'onde sonore pour atteindre cet obstacle, s'y réfléchir et revenir jusqu'aux oreilles de l'observateur. Dans l'eau, les ondes sonores vont beaucoup plus vite et atteignent, dans l'eau de mer, environ 1.500 mètres par seconde. Quant aux ondes lumineuses et électriques, elles atteignent la vitesse formidable de 300.000 kilomètres par seconde !

Il nous reste à expliquer certaines caractéristiques de la nature des ondes. Nous avons vu qu'un mouvement vibratoire produit par un choc ne tardait pas à s'éteindre, à s'amortir comme on dit. Les déplacements d'eau qui prennent naissance au point même où l'on a jeté la pierre s'amortissent donc rapidement. Il en résulte que les ondes concentriques qu'ils engendrent ont une amplitude de plus en plus faible. Les bourrelets d'eau vont en s'affaiblissant, depuis la première onde jusqu'à la dernière. On dit qu'il s'agit d'un train d'ondes amorties. Cet amortissement propre du train d'ondes, qui naît sous l'influence d'un choc unique, ne doit pas être confondu avec l'amortissement progressif des ondes qui s'éteignent en s'élargissant (fig. 13).

Il existe des ondes dont l'amplitude reste constante dans un même train et que, pour cette raison, on nomme ondes entretenues. Ce nom révèle qu'on les obtient, non pas en laissant s'amortir leur mouvement à la suite d'un choc, mais en entretenant constamment ce mouvement. Il suffit, à cet effet, de

remplacer le choc unique de la pierre tombant dans l'eau par une série de chocs réguliers. Pratiquement, on produit ce va-et-vient régulier en provoquant dans un corps de pompe l'aspiration et le refoulement de l'eau. On remarque alors, à l'entour de cette pompe, la production de rides circulaires, égales entre elles. En se propageant, ces ondes entretenues s'affaiblissent toutes dans le même rapport, comme on peut le constater à une certaine distance, à l'aide d'un appareil à piston analogue à celui qui a provoqué cette émission d'ondes.

On peut remarquer aisément que toutes les ondes composant le train sont également espacées les unes des autres. La distance qui sépare deux bourrelets, deux crêtes consécutives, prend le nom de longueur d'onde. C'est bien, en effet, l'épaisseur d'un talus et d'un fossé consécutifs, c'est-à-dire d'une onde, telle que nous venons de la définir. Cette longueur d'onde est la propriété caractéristique de l'onde et reste indépendante de son amplitude (fig. 14).

On parle aussi très souvent de la fréquence des ondes. C'est un nombre qui indique combien il passe d'ondes en une seconde par un point donné fixe de la surface de l'eau. Supposons qu'un passage d'un train d'ondes à la surface de l'eau, nous ob-

servions qu'un de nos flotteurs de liège se soulève et s'abaisse 7 fois en une seconde, traduisant ainsi la propagation de 7 ondes pendant ce temps : nous dirons que la fréquence de ces ondes est de 7 périodes par seconde.

Or, nous savons que, dans un milieu donné, à la surface de l'eau, par exemple, les ondes se propagent avec une vitesse constante : il en résulte que plus la longueur d'onde sera petite, plus il passera d'ondes par seconde, plus la fréquence sera élevée, et inversement. La longueur d'onde et la fréquence sont donc deux caractéristiques inverses de la nature de l'onde : si l'une croît, l'autre diminue, si bien que leur produit reste toujours constant, comme leur vitesse.

On ne saurait imaginer trop de comparaisons et d'images susceptibles de donner une idée du mouvement des ondes. Ce mouvement sinuieux n'est pas bien difficile à comprendre, et cependant beaucoup de par-

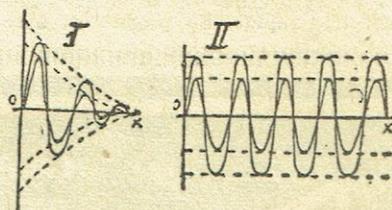


FIG. 13. — Trains d'ondes, montrant leur affaiblissement d'amplitude à mesure qu'elles rayonnent. — I, train d'ondes amorties, II, train d'ondes entretenues.

AVIS A NOS ABONNES

1° Nos anciens abonnés sont priés de nous écrire pour avoir les conditions relatives à la suite de leur abonnement antérieur.

2° Il nous est impossible de répondre individuellement à toutes les demandes de renseignements au sujet d'anciens numéros parus.

3° Contrairement à l'avis inséré par erreur dans l'avant-dernier numéro, nous disposons actuellement des HAUT PARLEUR parus depuis le N° 739 inclus, envoi franco sur demande accompagnée de 5 frs par exemplaire.

Service technique

Bien que nous ayons précisé à plusieurs reprises les conditions à remplir pour recevoir une réponse directe à toute demande de renseignements techniques, un certain nombre de correspondants persistent à ne tenir aucun compte de ces conditions.

En conséquence, nous répétons que pour recevoir une réponse par poste, nos correspondants doivent obligatoirement :

1° - Joindre une enveloppe timbrée portant leur adresse ;

2° - Accompagner leur demande d'un mandat de 20 francs.

Pour l'établissement de schémas particuliers, joindre seulement une enveloppe timbrée portant l'adresse du destinataire et préciser exactement ce qui est désiré. Le tarif dépend évidemment du travail demandé.

ticularités échappent à première vue, parce qu'on ne se rend pas compte qu'il se propage à la fois dans l'espace et dans le temps. Or, il existe une série d'appareils très simples qui permettent, sans raisonnement, d'analyser les moindres détails de ce mouvement de l'onde : ce sont les vis, tire-bouchons, spirales et hélices en général. Le tire-bouchon à hélice est peut-être celui qui fait le mieux comprendre les phases de la propagation des ondes. Vous connaissez parfaitement cet appareil, que je ne vous décrirai pas. Regardez bien l'extrémité qui s'engage ordinairement dans le bouchon : vous constaterez que son profil est le même que celui d'un train d'ondes, caractérisé par des sinuosités régulières et successives. Si, pour faire abstraction du relief du tire-bouchon, on projette son profil sous forme d'une ombre sur une feuille de papier, on aperçoit encore mieux le détail des sinuosités qui figurent les ondes.

Si l'on fait tourner avec la main droite l'axe du tire-bouchon dont on tient la chape dans la main gauche, on reproduit le mouvement de la propagation des ondes. Pour s'en convaincre, il suffit de regarder un point fixe, par exemple l'endroit où l'axe du tire-bouchon sort de la chape.

Le mouvement d'une onde, dans le temps et dans l'espace, nous apparaît donc comme le mouvement d'un tire-bouchon ou, si vous préférez, comme le mouvement de la vis dans son écrou. Cette comparaison, presque enfantine, est néanmoins commode et précieuse, car elle permet de récapituler en un instant les propriétés des ondes, qui deviennent alors tangibles. L'amplitude de l'onde, c'est la hauteur des crêtes de la vis ; la

longueur d'onde, c'est le « pas » de la vis, c'est-à-dire la distance qui sépare deux crêtes consécutives, deux filets consécutifs de la vis ; la fréquence, enfin, c'est le nombre de crêtes qui semblent traverser en une seconde l'extrémité de la chape du tire-bouchon, lorsqu'on fait tourner son axe. La longueur d'onde est fixe pour un tire-bouchon donné ; mais la vitesse de propagation des ondes, et par suite leur fréquence, dépend de la vitesse à laquelle on fait tourner l'axe de celui-ci.

On ne peut atteindre, en faisant tourner le tire-bouchon avec la main, que de faibles vitesses, par suite des faibles fréquences, qui ne peuvent donner qu'une petite idée des vitesses et des fréquences atteintes par les phénomènes vibratoires les plus rapides, notamment pour les ondes radioélectriques.

Tout ce que nous venons d'indiquer pour les ondes élastiques visibles et mesurables à l'œil nu s'applique facilement aux ondes radioélectriques, qui prennent naissance sous l'action des chocs et des vibrations électriques, dont nous avons parlé au chapitre précédent.

L'établissement brusque d'un courant dans un circuit, la décharge d'un condensateur produisant dans le milieu électrique un choc analogue à celui d'une pierre qu'on jette dans l'eau. Il en résulte un train d'ondes électriques amorties. L'entretien de vibrations électriques dans un circuit oscillant est analogue à l'entretien du mouvement de va-et-vient régulier produit par le piston d'une pompe en un point de la surface de l'eau : il donne lieu à un train d'ondes électriques entretenues. Toutefois, les ondes n'apparaissent nettement que si le choc est très brusque ou le mouvement alternatif très rapide. En produisant avec le

doigt un mouvement de va-et-vient très lent et très progressif à la surface de l'eau, on n'engendre aucune onde. De même, le courant alternatif des secteurs d'éclairage électrique, qui vibre à la fréquence relativement très faible de 50 périodes par seconde, n'est pas assez rapide pour émettre des ondes électriques. Tout au plus aperçoit-on les oscillations en employant le procédé suivant : on agite rapidement dans la lumière d'une lampe électrique un objet brillant, une lame de couteau, par exemple ; en une seconde, on aperçoit ainsi 50 lames brillantes séparées par des espaces sombres.

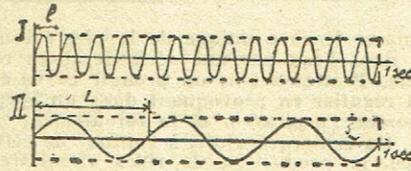


Fig. 14. — Notions de fréquence et de longueur d'onde. — En I, l'onde présente 13 oscillations en une seconde (fréquence 13), longueur d'onde l . — En II, l'onde présente 3 oscillations en une seconde (fréquence 3), longueur d'onde L , supérieure à l .

Ou bien encore, on approche du filament de cette lampe un petit aimant et l'on voit le filament se mettre à vibrer à une fréquence de 50 oscillations par seconde.

Les ondes électriques semblent mystérieuses parce qu'elles sont invisibles et ne produisent sur nos sens aucune impression directe. On a tendance à croire qu'elles n'existent que depuis l'invention de la télégraphie sans fil. C'est une erreur et, comme tous les phénomènes naturels, ces ondes ont

existé de toute antiquité. Seulement, nous ne possédons que depuis peu d'années les moyens qui nous permettent de les détecter : l'œil ou le détecteur électrique.

Les ondes électriques se manifestent dans l'atmosphère à l'état naturel et l'on peut constater qu'elles prennent naissance à la faveur des orages. Ainsi, lorsqu'éclate la foudre, on perçoit immédiatement — ou presque — la vive lueur de l'éclair, qui arrive à nos yeux à la vitesse de 300.000 kilomètres par seconde. Nous ne percevons que plusieurs secondes après le tonnerre, c'est-à-dire le bruit de cette décharge électrique, qui ne nous parvient que beaucoup plus tard par les ondes sonores, à la vitesse de 330 mètres par seconde. Mais ce phénomène de la foudre, décharge électrique qui se produit entre plusieurs nuages ou bien entre ces nuages et la terre, est en tous points semblable à celui de la décharge d'un condensateur électrique. Comme lui, il produit des ondes électriques qui se propagent à la même vitesse que la lumière de l'éclair, mais que nous ne pouvons percevoir directement. Et cependant, nous pouvons « entendre » le crépitement de ces ondes en écoutant les « parasites » récoltés par tout appareil récepteur de radiophonie.

Il nous faut préciser où et comment se propagent les ondes radioélectriques qui prennent ainsi naissance. Il est facile de montrer que les ondes élastiques, qui circulent à la surface de l'eau, sont arrêtées par le moindre obstacle matériel, notamment par les rives de la nappe d'eau. De même, les ondes sonores et ultra-sonores ne peuvent se propager que dans les milieux matériels, par exemple dans un tuyau métallique, dans une couche d'air, dans l'eau ; le vide ne rend plus aucun son.

LA MARQUE
DE QUALITÉ

PHILIPS

S. A. PHILIPS. ÉCLAIRAGE & RADIO
50 AVENUE MONTAIGNE. PARIS

Chez vous

sans quitter vos occupations actuelles vous apprendrez

le DESSIN INDUSTRIEL

méthode d'enseignement
INÉDITE, EFFICACE et RAPIDE
Préparation au C. A. P.,
de dessinateur et au
**BACCALAUREAT
TECHNIQUE**
nouvellement institué

**Placement des élèves
dans l'industrie assuré**

Luxeuse documentation
illustrée gratuitement sur
demande.

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

Lapage DES JEUNES ÉLECTRICIENS

LES DIFFÉRENTES FORMES DE COURANT

Suite de nos numéros précédents

Nous avons déjà indiqué que le courant électrique résultait d'un déplacement d'électrons. Ce mouvement peut s'effectuer uniformément dans une seule direction, ou alternativement dans différentes directions ; c'est pourquoi le courant est continu ou alternatif.

Dans les distributions d'énergie en continu, les électrons circulent donc tous dans la même direction, et ce courant est caractérisé par le sens de déplacement des électrons. Ce sens nous sera tangible lorsqu'en étudiant ses effets, nous verrons qu'un con-

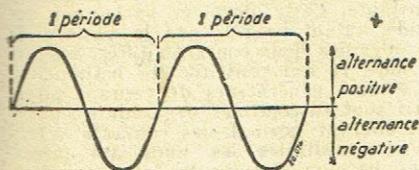


Figure 1

ducteur parcouru par un courant continu, possède la propriété de faire dévier une aiguille aimantée dans un certain sens et que ce sens change si les pôles du courant sont inversés.

La notion du sens du courant est très importante ; cependant elle n'intervient pas sur les effets thermiques, un réchaud,

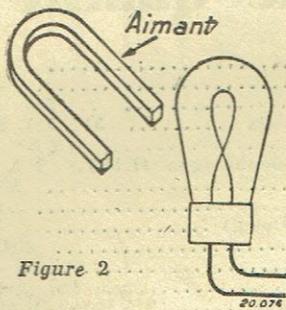


Figure 2

une lampe, fonctionnant quel que soit le sens de branchement.

Les deux pôles sont : le pôle positif (+) caractérisé sur les organes électriques par la couleur rouge et le pôle négatif (-) indiqué par la couleur noire. Longtemps, on a cru que le courant circulait du pôle positif au pôle négatif. Mais depuis que les connaissances sur la matière se sont

développées et que le courant a trouvé sa définition dans la théorie électronique, on s'est aperçu que ce sens n'était qu'une convention et l'inverse de la réalité.

En effet, ainsi que nous l'avons expliqué dans une précédente chronique, les électrons sont négatifs, et lorsqu'ils sont en excès, ils s'écoulent vers les atomes à charge positive, donc se déplacent du pôle négatif vers le pôle positif, à l'inverse du sens fictif admis.

Dans les distributions en courant alternatif, le courant provient d'une source dont les polarités s'inversent continuellement. De ce fait, les électrons se meuvent autour d'un axe en oscillant toujours à la même cadence et avec la même amplitude ; leur mouvement se reproduit dans des circonstances identiques durant des intervalles de temps égaux.

Pendant un intervalle de temps, c'est-à-dire une période ou cycle, le courant part d'une valeur nulle, monte à une valeur maximum, redescend à zéro, puis, après avoir atteint sa valeur négative maximum, revient à une valeur nulle. Nous avons vu

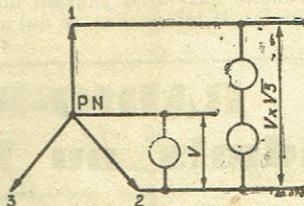


Figure 3

qu'un réchaud fonctionnait quel que soit le sens du courant ; nous pouvons donc en déduire que les effets calorifiques sont identiques, que le courant soit alternatif ou continu.

La variation du courant alternatif se représente graphiquement par la courbe de la figure 1, c'est-à-dire par une sinusoïde, qui est le symbole de l'alternatif, alors qu'une ligne droite est celui du continu. Ce sont ces symboles qui sont marqués sur les compteurs électriques ou autres organes pour indiquer la forme du courant. Sur la figure 1, nous avons représenté deux périodes et nous pouvons voir qu'une demi-période correspond à une alternance — positive ou négative, suivant sa position.

Un courant alternatif est caractérisé par son nombre de périodes par seconde, c'est-à-dire sa fréquence.

Les courants industriels sont, en Europe, généralement à 50 périodes par seconde ; en France, il existe encore quelques distributions à 25 et 42 périodes ; en Amérique, elles sont à 60 périodes.

Les courants industriels ne sont pas les seuls courants variables. Les courants téléphoniques et les courants à haute fréquence des transmissions sans fil ont la même forme, mais leur fréquence est beaucoup plus élevée, 800 à 1000 périodes pour les premiers, supérieure à 10.000 pour les seconds. Elle peut aller à des valeurs excessivement grandes ; par exemple, une onde de 10 mètres oscille à une fréquence de 30 millions par seconde.

Lorsqu'une valeur d'intensité ou de tension concernant un courant alternatif est fournie, il ne s'agit jamais de la valeur maximum, mais de la valeur efficace.

Les valeurs efficaces d'un courant alternatif correspondent à celles qu'aurait un courant continu pour développer dans le même temps des effets thermiques et électrodynamiques identiques.

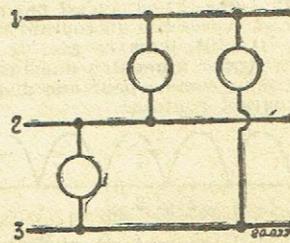


Figure 4

Les valeurs efficaces sont 1,414 plus petites que les valeurs maxima. Nous pouvons donc poser :

$$I \text{ eff} = \frac{I \text{ max}}{1,414}$$

$$V \text{ eff} = \frac{V \text{ max}}{1,414}$$

Pratiquement, nous ne tiendrons donc pas compte du courant maximum, sauf pour l'isolement qui, en alternatif, doit être en rapport avec la tension maximum ou tension de crête. Par exemple, entre deux surfaces planes (cas des condensateurs), il faut considérer que l'isolant doit supporter une tension 1,414 fois plus grande en courant alternatif qu'en courant continu.

Si le courant alternatif était à très basse fréquence, il suffirait pour le reconnaître d'observer une lampe sous tension et d'en-

PROMOTEUR EN FRANCE DU STANDARD AMÉRICAIN

Radio VISSEAUX La lampe de France

SOUS 48 HEURES

NOUS POUVONS EXPÉDIER À NOUVEAU :
POSTES - APPAREILS DE MESURE
BOBINAGES - PICK-UP - CADRANS
HAUT-PARLEURS etc. etc...

ET TOUT OUTILLAGE RADIO

Liste du matériel et ouvrages radio disponibles contre 4 francs en timbres en se recommandant de cette revue.

Expéditions franco en FRANCE et COLONIES

CIRQUE-RADIO 24, Bd des Filles du Calvaire à Paris (XI^e)

INSTITUT ELECTRO-RADIO
6, RUE DE TEHERAN, PARIS 8^e

Prépare PAR CORRESPONDANCE à toutes les carrières de L'ÉLECTRICITÉ :
RADIO
CINÉMA - TÉLÉVISION

VOTRE AVENIR EST DANS CE LIVRE

L'ÉLECTRICITÉ ET SES APPLICATIONS

GRATUITEMENT ? Demandez-nous notre documentation et le livre qui décidera de votre carrière

registrar les variations de la luminosité se produisant à chaque changement de sens. Avec un courant à 25 périodes par seconde, il est possible de distinguer un manque de stabilité de la lumière ; mais avec un courant à 50 périodes, la persistance sur la rétine des images nous empêche de voir cette variation, et notre œil n'enregistre aucune différence avec un éclairage en continu.

Il existe un procédé pour contrôler facilement la nature du courant (il nous fera toucher du doigt un sujet que nous traiterons longuement par la suite : le magné-

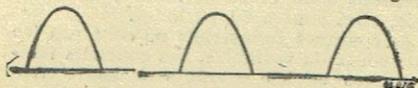


Fig. 5

tisme). Ce contrôle s'effectue au moyen d'un aimant placé, ainsi que le représente la figure 2, auprès d'une lampe d'éclairage traversée par le courant, et dont le filament n'est pas maintenu rigide.

Lorsque le courant est alternatif, le filament de la lampe se trouve attiré ou repoussé par le champ magnétique engendré par l'aimant et accuse une légère vibration à la fréquence du courant. Par contre, lorsque le courant est continu, le filament est, soit attiré vers l'aimant, soit repoussé, suivant le pôle qui se trouve le plus voisin du filament et la direction du courant. Le filament reste dans cette position tant que l'aimant n'est pas retiré.

La figure 1 représente un courant monophasé et il suffit, dans ce cas, de deux conducteurs, pour alimenter une installation électrique, comme pour une distribution en courant continu.

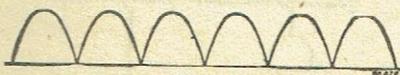


Fig. 6

Cependant, le courant est généralement transporté, pour les longues distances, par trois ou quatre conducteurs. Dans ce cas, il s'agit de courant triphasé. Ce courant est produit par des génératrices étudées à cet effet, qui mettent en mouvement les électrons dans trois conducteurs ou phases et engendrent trois courants identiques. Mais ces courants sont décalés d'un tiers de période les uns par rapport aux autres, c'est-à-dire que, quoique identique dans les trois phases, la cadence des électrons ne se reproduit pas dans chaque conducteur au même instant.

Lorsque les distributions triphasées ont quatre conducteurs, il s'agit d'un montage dit en étoile avec point neutre sorti. Dans ce système, l'utilisation peut être faite suivant la figure 3, c'est-à-dire avec les appareils à alimenter branchés entre une des phases et le neutre ou entre phases. Mais la tension entre phase et neutre est 1,732 plus faible qu'entre phases. Cela explique pourquoi le même secteur fournit pour la force une tension de, par exemple, 200 volts, prise entre phases, et de 200

115 volts pour la lumière.

1,732

Le couplage ou montage en étoile, avec ou sans point neutre, est le plus employé ; cependant, il existe aussi beaucoup de réseaux connectés en triangle.

Au point de vue pratique, il faut noter qu'entre les couplages étoile et triangle, il y a une différence entre les courants circulant dans les conducteurs allant aux appareils d'utilisation, dont il faut tenir compte pour déterminer leurs dimensions. Pour un courant d'utilisation identique, celui qui circule dans les fils de phase est 1,732 plus élevé en triangle qu'en étoile.

Si nous considérons la puissance absorbée par des lampes ou tout autre appareil thermique, lorsque les trois phases sont également chargées, elle est de :

$P = 1,732 VI$ en triangle ou en étoile, V étant la tension entre phases. I le courant par phase.

Pour nous fixer les idées, supposons que les trois lampes de la figure 4 consomment chacune 1 ampère et soient alimentées par un secteur triphasé ; dans le cas d'un couplage en étoile, le courant circulant dans les conducteurs serait égal à 1 ampère ; mais s'il s'agissait d'un couplage en triangle, le courant serait de 1,732 ampère. Dans les deux cas, la puissance absorbée serait bien entendu la même. Nous pouvons le vérifier en admettant que la tension entre phases est de 115 volts.

en étoile $P = 115 \times 1 \times 1,732 = 200$ watts.
en triangle $P = 115 \times 1,732 = 200$ watts.

Le couplage triphasé fait partie des systèmes dits polyphasés. Outre le triphasé, qui de beaucoup est le plus répandu, les systèmes à retenir sont : le diphasé, constitué de deux systèmes monophasés ; l'hexaphasé et le dodécaphasé, l'un et l'autre dérivés du triphasé ; mais chaque phase est divisée en deux ou quatre, ce qui, au total, donne six ou douze phases.

La production du courant alternatif a été la cause du grand développement de l'industrie électrique, car le transport de l'énergie sous cette forme est bien plus aisé et la transformation de l'énergie mécanique se fait aussi beaucoup plus facilement qu'en courant continu. Cependant, si le courant alternatif possède les mêmes propriétés thermiques que le continu, il n'en a pas les propriétés chimiques et magnétiques ; pour certains usages, le continu est nécessaire. Il a donc fallu envisager la transformation du courant alternatif en courant de même sens, ce qui a con-

duit à une troisième forme de courant : le courant redressé.

Ce dernier est obtenu au moyen de différents dispositifs qui empêchent le passage du courant dans un sens et le laissent passer que dans l'autre. Le courant monophasé redressé peut avoir la forme de la figure 5 ; dans ce cas, une seule alternance est redressée, ou de la figure 6 avec les deux alternances redressées, ce qui donne comme résultante un courant beaucoup moins ondulé que le premier. Les courants polyphasés peuvent également être redressés ; plus le nombre de phases est grand, moins le courant résultant est ondulé et plus il se rapproche du courant continu.

Nous avons envisagé dans les systèmes polyphasés la coexistence de plusieurs courants égaux en amplitude et en fréquence dans un même circuit ; mais dans certains cas (par exemple en radio dans les superhétérodynes), des courants de même amplitude, mais de fréquences différentes, peuvent parcourir le même circuit. La résultante n'est plus à amplitude constante. Cette dernière varie, par seconde, autant de fois que le nombre de périodes des deux courants diffère en une seconde, ce qui constitue les battements.

Certains générateurs de courant alternatif sont susceptibles de produire, outre leur courant normal, des courants à fréquences multiples les unes des autres, dites harmoniques de la fréquence fondamentale. Dans ces conditions, le courant alternatif résultant est à amplitude constante, mais présente de notables déformations.

RADIO-RECEPTEURS admis au label de qualité

Type	Lierre	.....	L62
Amplix	A65	Lochet	.....
Areso	624	Madison	..... 544, 1045
Ariane	E531	Matériel Ondia	..... 317, 511, 296N
Balmet-Radio	643	Mildé	..... 541, 641, 841
Barthe	31	Matériel Téléphonique (L.M.T.)	..... 114, 117
Béranger	603	Monopole	..... M3670
Biérinx	.....	Nicolas	..... 841
Buis (Pyrus-Télémonde)	416	Normand (Douai)	.....
Burel Frères (Evernice)	505, 1465	Ondyne	..... SHF5G
Clarville	U16	Ontra	.....
Cocera	456E	Paquereau	..... 456 série I
Cie française de Radio	745	Pathé-Marconi	..... 245 Pathé-Olotal
Cie frse Thomson-Houston	D225, D240	Ponsot	..... P415
(Ducrotet)	D260	Pontabry	.....
Constructions radioélectriques De-	.....	Radio-Daons	..... EV52
laître	1565, 1355	Radio Industrie Française	..... A63, G43
Constructions radioélectriques Fran-	.....	Radio-Lecco	..... B6L
ce-Accessoires (C.R.E.F.A.)	2365	Radio-Lefredi	..... Type 6 lampes
Dehay	RD517, Benjamin	Radio-L.G.	..... R6
Derveaux	75	Radio-L.L.	..... 4161, 642, 652TC
Desmet	791	Radio-Lyon	..... 82A
Dubois (Familial-Radio)	.....	Radio-Muse	..... 843, 454A
Ducastel	705K	Radio pour Tous	.....
Durient	Kid 5, Fulgur 6	Radio-Rève	..... 643
Emy	844	Radiosolo (Nancy)	..... 544, 445
FAR	653, 551, 552	Radiotechnique	..... 43U, 133U, A48U, A49U, RA138U, RA139U, RA190A, A60A,
Fauvette Radio	.....	Renard et Moiroux (Point-Bleu)	..... W346ER, U885, V876
Gautard	745	Reproduction sonore	..... 640, 542
Général Radio (Dijon)	.....	Ribet et Desjardins	..... 4225
Getou	445	Samara (Amiens)	.....
De Glalluly	.....	Sté Industrielle Radioélectrique	..... RA45
Giraud	166A	Sté Industrielle technique et de	.....
G. M. R.	Crickett, C44, Rubis TC44, Saphir 53	Radio	..... RV63TC, RV63ALT
Gody	645	Sté Nouvelle Schneider	..... A65E
Grandin	.....	Sté Recherches et Applications	.....
Hannecart et Dannay	.....	techniques	..... 3A, 5A, 52 métal
(Sonneclair)	641A, 645	Sté Téléphones Grammont	..... 109
Harmson	567	Sonora-Radio : Excellence II, Excel-	.....
Herald (Vanves)	.....	lence III, Excellence IV.	.....
Hénivox (Hénin-Liétard)	.....	Télévision Nationale	..... 844B
Intégra	436	Thiély	..... A40
Joffre	B7	Toulemonde	..... 645
Laboratoire d'Etudes Radioélec-	.....	Val	.....
triques (C.E.T.R.I.)	5C, 56C	Véchambre (Radialva)	..... Superchic, Supergroom
Larrieu	.....	
G. Le Duc	A59N		

Les condensateurs électrolytiques

Depuis quelques années, les condensateurs à grande capacité du type électrolytique sont entrés dans la pratique électrique et radio-électrique, où ils trouvent une utilisation toujours plus développée dans nombre d'applications.

Aussi croyons-nous opportun de leur consacrer cette étude, pour tenir nos lecteurs au courant de cette nouvelle technique.

Tension de pointe

C'est la tension maximum applicable au condensateur, mais qui ne peut être dépassée sous aucun prétexte sans risque de perforation.

Pour les tensions basses, de l'ordre de 6 à 10 volts, la tension limite de service est de l'ordre des 3/4 de la tension de pointe. Pour les tensions de l'ordre de 100 volts et plus, la tension limite atteint 90 % de la tension de pointe.

Il est prudent de ne jamais appliquer au condensateur la tension de pointe, même pendant un temps très court.

En général, la tension de pointe est celle qui correspond au plus petit rayon de courbure, c'est-à-dire à la plus forte courbure de la caractéristique : courant de fuite-tension appliquée.

Courant de fuite

On sait que le condensateur électrolytique se comporte aussi comme une conductance de valeur non négligeable. Sous l'effet de la tension ondulée appliquée au condensateur, celui-ci laisse passer un courant de fuite continu, dont la valeur varie en fonction du temps.

On convient de considérer comme courant de fuite la valeur du courant mesuré au bout de 10 minutes d'application de la tension limite de service.

Ce courant de fuite dépend d'un certain nombre de facteurs, notamment de la valeur de la capacité de régime et de celle de la tension limite de service.

Toutes choses égales d'ailleurs, le courant de fuite est d'autant moins élevé par rapport à la capacité :

1° que la capacité est plus élevée ;
2° que la tension limite de service est plus élevée.

Ainsi, par exemple, un condensateur dont la tension limite de service est de 50 V aura un courant de fuite de 125 μ A pour 10 μ F et de 325 μ A pour 50 μ F.

De même, un condensateur de 50 μ F aura un courant de fuite de 325 μ A pour 50 V et de 1.150 μ A pour 200 V.

Dans les condensateurs à liquide, le courant de fuite est inférieur à 0,2 mA par microfarad, quelles que soient la capacité et la tension.

Relevé de la caractéristique.

On considère généralement comme caractéristique du condensateur électrolytique la courbe qui exprime le courant de fuite en fonction de la tension appliquée.

Le montage utilisé à cette fin est représenté par la figure 1. C'est celui d'un redresseur filtré donnant 5 mA sous 700 V, avec boîte de résistances variables de 10.000 en 10.000 ohms et un milliampèremètre à deux sensibilités (0,1 mA et 3 mA).

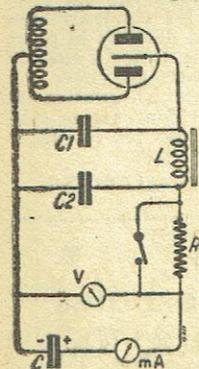


FIG. 1. — Montage pour relever la caractéristique d'un condensateur électrolytique C ; R, boîte de résistances de charge ; V, voltmètre ; mA, milliampèremètre.

Le condensateur étant branché correctement, c'est-à-dire en respectant les polarités, on met toutes les résistances en circuit avant d'allumer la valve et on place le milliampèremètre sur la sensibilité de 3 mA.

La valve étant allumée, on relève la tension et le courant, ce qui donne le premier point de la courbe. On diminue ensuite la résistance de 10.000 ohms et l'on note la tension et le courant, ce qui donne le second point. On procède ainsi de suite en supprimant à chaque fois une résistance supplémentaire de 10.000 ohms.

Pour un condensateur de 16 μ F, 600 V, la courbe est celle de la figure 2. On constate que le courant de fuite s'accroît rapidement en fonction de la tension à partir d'une certaine valeur.

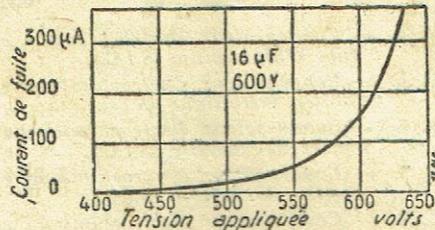


FIG. 2. — Caractéristique du courant de fuite en fonction de la tension appliquée (Condensateur O.K. électrique).

Facteur de puissance

Le facteur de puissance d'un condensateur, même électrolytique, doit être effectivement assez faible, puisque le courant qui le traverse doit être sensiblement en quadrature avec la tension aux bornes. L'angle ϕ de déphasage étant très voisin de 90°.

$$\cos \phi = r C \omega$$

r, résistance du condensateur ; C, capacité ; ω , pulsation.

Soit le cas d'un condensateur de 16 μ F possédant une résistance série de 1 ohm. Son facteur de puissance à la fréquence de 100 p.s. sera

$$\cos \phi = 1 \times 16 \times 10^{-6} \times 2 \pi \times 100 = 0,01$$

Angle de pertes

L'angle de pertes est le complément de l'angle de phase,

$$\alpha = \frac{\pi}{2} - \phi$$

Dans ces conditions, l'angle de pertes étant mesuré d'ordinaire par sa tangente, on voit que

$$\operatorname{tg} \alpha = \operatorname{cotg} \phi$$

On peut donc confondre l'angle de pertes et le facteur de puissance pour de petites valeurs de la résistance non inductive du condensateur.

Lorsqu'on définit l'angle de pertes, il faut avoir soin de préciser la température, qui influe considérablement sur les paramètres des condensateurs électrolytiques. D'ordinaire, l'angle de pertes reste inférieur à 0,1.

Répartition des pertes d'un condensateur électrolytique

Parmi les qualités qu'on est en droit d'exiger d'un condensateur électrolytique, il convient de souligner les suivantes :

- Capacité voisine de la valeur nominale indiquée ;
- Tension de pointe au moins égale à celle indiquée ;
- Faible angle de pertes à la température ambiante (15 à 20°C). Cet angle de pertes doit être, en moyenne, de 0,05. On admet qu'il peut atteindre 0,1. Il joue effectivement un grand rôle dans le calcul des pertes.

Reprenons notre précédent exemple d'un condensateur de 16 μ F ayant un facteur de puissance de 0,01. Supposons qu'il soit soumis à une tension ondulée comportant une composante continue de 400 V et une composante alternative de 20 V à la fréquence de 100 p.s., impliquant un courant de fuite de 0,01 mA.

Les pertes en courant continu sont :

$$P_1 = V I = 400 \times 10^{-5} = 4 \text{ mW}$$

Ses pertes en courant alternatif sont

$P_2 = U^2 C \omega \cos \phi = 20^2 \times 16 \cdot 10^{-6} \times 628 \times 0,01 = 40 \text{ mW}$
En ce cas, les pertes en courant alternatif sont 10 fois plus fortes que celles en courant continu. Mais cette proportion croît en fonction de l'angle de pertes.

Température

On fait en sorte, en général, que les condensateurs électrolytiques puissent fonctionner avec une marge de température assez considérable, par exemple entre 10°C en dessous de zéro et 60°C au-dessus de zéro. Cette dernière température est une température limite qui ne doit pas être dépassée.

La courbe de la figure 3 montre la variation du courant de fuite en fonction de la température pour un condensateur de 8 microfarads à la tension de 400 V. On constate qu'au delà de 40°C environ, le courant de fuite, donc les pertes, croissent très rapidement en fonction de la température. C'est cette circonstance qui limite l'utilisation du condensateur électrolytique pour les températures élevées.

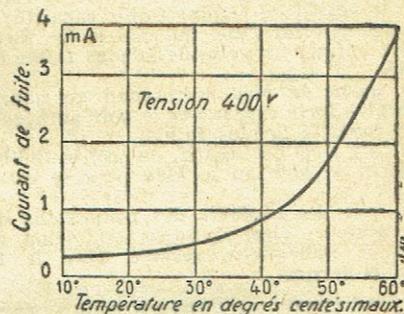


FIG. 3. — Caractéristique du courant de fuite en fonction de la température ambiante pour un condensateur électrolytique tubulaire de 8 microfarads à 400 volts (S.I.C.).

Présentation des divers types de condensateurs électrolytiques

Il existe différentes présentations des condensateurs électrolytiques, correspondant aux divers usages qu'on peut en faire.

Le plus souvent, les condensateurs à liquide se présentent dans un tube d'aluminium de 113 mm de hauteur et de 35 à 41 mm de diamètre, qui forme enveloppe étanche et protectrice. Le couvercle est convenablement serti sur le tube. La sortie est faite soit par cosses, soit par fils (fig. 4).

Cette présentation convient pour capacités de 8 à 8 + 8 et 12 + 12 μ F, pour 500, 550 et 600 V et pour capacités de 25 à 100 μ F ou de 20 + 20 à 50 + 50 μ F, supportant une tension de pointe de 200 V.

Suivant les capacités, leur poids varie de 110 à 200 g.

Indistinctement, le condensateur électrolytique se présente souvent dans un boîtier métallique carré, assez analogue à ceux des condensateurs au papier paraffiné, bien que de plus grandes dimensions. Les sorties sont alors faites par fils (fig. 5).

On trouve sous cette forme des capacités de 20 + 20 à 150 + 150 μ F pour tensions de pointe de 200 à 1.000 V. Leur poids varie de 260 à 450 g. selon la capacité.

Il arrive encore que le condensateur est logé dans un boîtier en bakélite (fig. 6), auquel cas les sorties se font par languettes métalliques et bornes. Comme dans le cas précédent, la fixation est assurée par pattes, dont les trous sont traversés par des vis. Ces modèles sont généralement réservés aux fortes capacités de 350 à 475, 1.000, 1.500, 2.000, 3.000 μ F. et aux doubles de ces valeurs. Les tensions de service sont alors de 6, 12 ou 24 volts. Leur poids varie de 170 à 320 g.

La même présentation en boîtier de carton de dimensions plus faibles convient à la série de 8, 16, 24, 32 et 24 + 24 μ F, sous la

tension de pointe de 350 V. Leurs poids s'échelonnent de 70 à 250 g. La sortie est encore faite par bornes (fig. 7).

Le boîtier parallélépipédique de carton est utilisé pour les séries de 8, 8 + 8 et 30 + 30 μF , pour des tensions de pointe respectives de 575 et 200 V. (fig. 8). En ce cas, il ne peut s'agir que de condensateurs demi-secs, dont les sorties sont assurées par fils isolés.

Enfin, toujours pour les condensateurs demi-secs, on réalise la présentation en cartouche de carton (fig. 9). Les sorties sont faites alors par fils nus aux extrémités de la cartouche. La longueur est de 112 à 118 mm, le diamètre varie de 12,5 à 25 mm selon la capacité. Ce modèle convient aux capacités de 2 à 50 μF sous 50 V de tension de pointe; de 2 à 30 μF sous 200 V; de 2 à 8 μF sous 450 à 470 V. Ce sont les types les plus légers : leur poids s'établit entre 7,5 et 30 g. selon les capacités.

Couleurs des fils de sortie

Lorsque les sorties sont pratiquées par fils, il est commode de repérer leur nature par la couleur intérieure de leur guipage.

En principe, la couleur rouge est adoptée pour le positif, le bleu et le noir pour le négatif. La difficulté commence lorsqu'il s'agit de différencier des armatures positives ou négatives à des tensions plus ou moins fortes.

Dans ces conditions, on emploie le rouge pour le positif de la plus faible capacité; le jaune pour celui d'une capacité moins forte; le vert enfin pour celui de la plus faible capacité.

De même le bleu correspond au négatif de la plus forte capacité et le noir au négatif de la capacité la plus faible.

S'il n'y a qu'un négatif, on utilise indifféremment le noir ou le bleu pour le caractériser.

Le code des couleurs des connexions des condensateurs électrolytiques est, selon ces quelques indications, résumé dans le tableau ci-dessous :

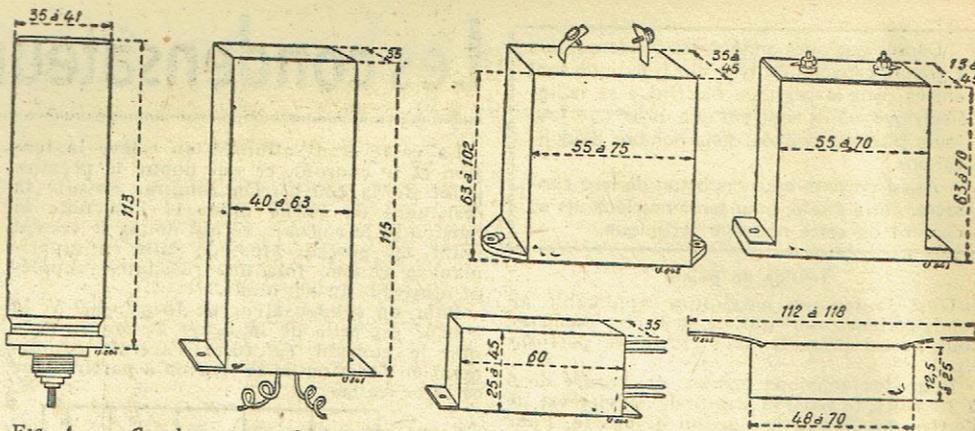


FIG. 4. — Condensateur électrochimique en tube d'aluminium (S.I.C.).

FIG. 5. — Condensateur électrochimique en boîtier métallique (S.I.C.).

FIG. 6. — Condensateur électrochimique en boîtier de bakélite (S.I.C.).

FIG. 7. — Condensateur électrochimique en boîtier de carton (S.I.C.).

FIG. 8. — Condensateur électrochimique en cartouche de carton (S.I.C.).

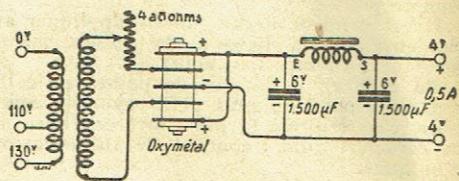


FIG. 11

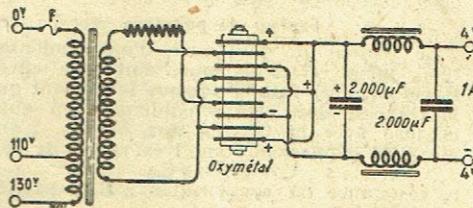


FIG. 10

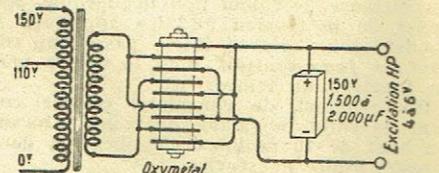


FIG. 12

Nature du condensateur	Bleu	Noir	Rouge	Jaune	Vert
	Condensateur simple	Négatif		Positif	
Condensateur double à négatif commun	Négatif		Positif de la plus forte capacité		
Condensateur double à quatre sorties séparées	Négatif de la plus forte capacité	Négatif de la plus faible capacité			
Condensateur triple à négatif commun	Négatif		Positif de la plus forte capacité	Positif de la capacité intermédiaire	Positif de la plus faible capacité

En dépit de sa commodité, ce code des couleurs ne peut pas toujours être observé dans les circonstances actuelles, en raison de la difficulté de se procurer des fils guipés aux nuances ci-dessus indiquées.

Applications diverses

Les condensateurs électrolytiques se prêtent à toutes les applications dans lesquelles il est nécessaire de disposer de capacités élevées. En général, ce n'est pas le cas en haute fréquence, où les capacités des circuits sont toujours faibles. Mais c'est le cas pour la basse fréquence, et notamment pour le filtrage des tensions ondulées.

On trouvera donc les condensateurs électrolytiques dans les filtres d'alimentation, dans les filtres d'excitation des haut-parleurs ainsi que dans divers montages industriels.

Filtres d'alimentation

Lorsqu'il s'agit de filtrer le courant redressé obtenu par exemple au moyen d'un redresseur à oxymétal, on réalise un schéma tel que celui de la figure 10.

Les éléments de filtration sont, soit des condensateurs de 1.500 μF , 6 V dans le cas d'une alimentation de 4 V à 0,5 A; soit des condensateurs de 2.000 μF , 6 V dans le cas d'une alimentation de 4 V., 1 ampère (fig.11).

Filtres d'excitation pour haut-parleurs

La figure 12 reproduit le montage d'un filtre pour excitation d'un haut-parleur électrodynamique. Le condensateur électrolytique placé aux bornes du redresseur possède une capacité de 1.500 à 2.000 μF . Pour des raisons de réalisation pratique, on utilise généralement le condensateur de 2.000 μF pour l'excitation de 4 à 6 volts et celui de 1.500 μF pour l'excitation de 6 à 8 volts, ce dernier condensateur étant susceptible de supporter une tension de 12 volts.

Déphaseurs pour courant monophasé

Il s'agit là d'une application aussi nouvelle que pratique des condensateurs électrolytiques à la technique des courants industriels. On utilise, en effet, un condensateur de 15 μF environ pour créer une phase auxiliaire déphasée pour le démarrage des moteurs à courant monophasé. Le demi-couple normal est obtenu alors à raison de 1,5 k VA environ par cheval. On emploie aussi des condensateurs électrolytiques non polarisés de 100 μF pour des moteurs de moyenne et petite puissance, à la condition que ces condensateurs ne restent en circuit que pendant les deux premières secondes du démarrage. Dans le cas où le condensa-

teur doit rester branché en permanence, il faut avoir recours à des modèles au papier.

Conclusion

Arrivés tardivement dans la technique électrique et radioélectrique, les condensateurs électrolytiques ont pris tout de suite la place importante qui leur revenait. Grâce à eux, on peut, en électricité industrielle, tirer un meilleur parti de l'énergie alternative et obtenir par une filtration rigoureuse le courant continu parfait exigé par les montages radioélectriques.

Pierre LAROCHE.

Consultations techniques verbales

Chaque samedi, de 14 h. 30 à 16 h. 30 à nos bureaux, 25, rue Louis-le-Grand (Métro Opéra), notre collaborateur Monsieur JOUANNEAU se tiendra à la disposition de nos lecteurs ayant besoin d'un renseignement, d'un conseil technique.

Petit Dictionnaire

DES TERMES DE RADIO

Duplextriode. — Lampe à chauffage indirect renfermant les éléments de deux triodes dont les deux cathodes sont chauffées par le même filament, la cathode du premier élément (d'entrée) étant reliée à la grille du deuxième élément (de sortie). Cette lampe permet de réaliser le montage normal, le montage sans shunt de polarisation et le montage en push-pull. (Angl., All. *Duplextriode*).

Duplication. — Disposition prise pour permettre la transmission simultanée dans les deux sens sur une même ligne. Opération consistant à *dupliquer*. Synonyme : *duplex*, *duplexage*. (Angl. *Duplication*. — All. *Verdoppeln*).

Dupliquer. — Etablir un équipement en duplex : dupliquer une voie de transmission. Synonyme : *duplexer*. (Angl. *Duplicating*. — All. *Verdoppeln*).

Dur. — RAYONS DURS. Rayons très pénétrants.

TUBE DUR. — Tube électronique où l'on a réalisé un vide très poussé. Ces tubes ont un fonctionnement plus régulier et une vie plus longue que les tubes mous. (Angl. *Hard Valve*. — All. *Harte Röhre*).

Durcissement. — Augmentation du vide dans un tube produisant une augmentation de résistance électrique de l'ampoule et un accroissement de la dureté des rayons émis. (Angl. *Hardening*. — All. *Härtung*).

Durété. — DURETÉ D'UNE AMPOULE. Propriété d'opposer, selon le degré de vide, une résistance plus ou moins grande aux courants électriques.

DURETÉ D'UN RAYONNEMENT. — Qualité qui détermine le pouvoir de pénétration d'un rayonnement d'après sa longueur d'onde. Les rayons sont d'autant plus durs que leur longueur d'onde est plus petite. (Angl. *Hardness*. — All. *Härte*).

Dynamique. — Partie de l'électrotechnique qui traite de l'électricité en mouvement (courant électrique, continu ou alternatif).

CARACTÉRISTIQUE DYNAMIQUE d'un générateur d'oscillations, d'un appareil, d'une machine, d'une triode, etc. Courbe caractéristique de cet appareil relevée pendant son fonctionnement, par exemple lorsque la lampe oscille (voir *arc*, *caractéristique*, *générateur*, *lampe oscillateur*, etc.).

C'est à tort qu'on emploie le terme *dynamique* pour désigner un *haut-parleur électrodynamique*. Voir *haut-parleur*.

DYNAMIQUE DE MODULATION. — Rapport entre les amplitudes maximum et minimum de la modulation. (Angl. *Dynamic*. — All. *Dynamisch*).

Dynamo. — Abréviation pour *machine dynamo-électrique*. Machine rotative d'induction transformant l'énergie mécanique en énergie électrique ou inversement, et dans

laquelle le champ magnétique est produit par un électro-aimant.

On distingue les *dynamos autoexcitantes*, *compound*, *dérivation* ou *shunt*, à deux collecteurs, à excitation séparée, à pôles auxiliaires, à excitation série. (Angl., All. *Dynamo*).

Dynamoteur. — Machine à courant continu comportant deux enroulements induits distincts. Machine électrique susceptible de fonctionner simultanément comme moteur et comme génératrice de courant continu, ou

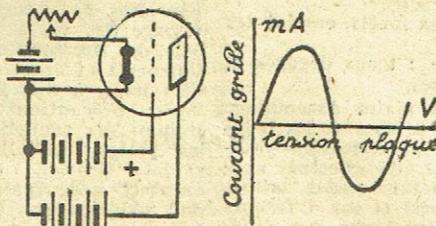


FIG. 63. — Schéma et caractéristique d'un dynatron.

comme convertisseur de courant continu à haute tension en courant continu à basse tension et réciproquement. Voir *convertisseur*. (Angl., All. *Dynamotor*).

Dynatron. — Tube électronique du type triode, dont la grille est portée à une tension plus élevée que l'anode. L'effet de résistance négative produit par l'émission électronique secondaire engendre des oscillations de relaxation de période KCR ou KL/R (Angl., All. *Dynatron*).

Dyne. — Unité de force du système absolu, commune aux systèmes électrostatique et électromagnétique C.G.S. Force qui imprime à une masse d'un gramme une accélération de 1 centimètre par seconde.

Le radical *dyne* entre comme préfixe ou comme suffixe dans un grand nombre de termes de radiotechnique : *dynatron*, *dynamique*, *autodyne*, *endodyne*, *hétérodyne*, *superhétérodyne* et autres. (Angl., All. *Dyne*).

Dynharmonique. — RÉSONATEUR DYNHARMONIQUE. Résonateur acoustique à tuyaux résonnants, supprimant l'effet de percussion sonore. Ces tuyaux, analogues à des tuyaux d'orgue, sont excités par un haut-parleur électrodynamique à grand rendement monté dans le socle. (Angl. *Dynharmonic*. — All. *Dynharmonisch*).

E

Ebonite. — Matière diélectrique à base de caoutchouc et de soufre, vulcanisée à la

température de 150° centésimaux pendant quelques heures. Pouvoir inducteur spécifique de 2,5 à 3,2 suivant composition. Résistivité de l'ordre de 50.000 mégohms-centimètres carrés par centimètre. Isolant susceptible d'être moulé et facile à travailler à l'outil. (Angl. *Ebonite*. — All. *Ebenit*).

Echauffement. — L'échauffement maximum toléré pour les appareils et pièces détachées de radiotechnique est variable en fonction de leur constitution. En général, les limites d'échauffement sont les suivantes : 30° C pour les enroulements au coton, au papier, à la soie et non imprégnés ; 60° C pour les enroulements en fil émaillé, les enroulements imprégnés ; 65° par les enroulements en fil nu isolés par un support de verre ; 80° pour les enroulements isolés à l'amiante et au mica ; 60° pour les circuits magnétiques des self-inductances. Les limites d'échauffement ont été récemment portées à 80° C pour les transformateurs bobinés au fil émaillé. Sur les condensateurs antiparasites fonctionnant sur certaines installations doivent être isolés au moyen d'un produit d'imprégnation résistant à 120° C environ. (Angl. *Heating*. — All. *Erhitzung*).

Echelle. — Partie d'un appareil de mesure, soit réunie à l'appareil, soit séparée de lui, sur laquelle est tracée la graduation. Courbe portant une graduation. L'échelle est double, triple, multiple, en fonction du nombre de sensibilité de l'appareil. Voir *cadran*. (Angl. *Scale*. — All. *Skala*).

Echo. — ECHO ACOUSTIQUE. Répétition d'un son émis nettement, séparée de l'audition directe du son initial. L'écho peut provenir du déphasage des ondes sonores émises par des sources différentes en phase, mais décalées dans l'espace par rapport à l'auditeur (cas de haut-parleurs répartis dans une salle ou à l'extérieur, et alimentés par le même courant porteur).

ECHOS RADIOÉLECTRIQUES. — Effet produit par la différence de marche d'une onde électromagnétique reçue avec un retard suffisant pour être perçue distinctement de l'onde normale transmettant le même signal. Au bout d'un temps variant entre plusieurs secondes et 30 secondes environ, on perçoit des *echos retardés*, dont l'origine est encore mal discernée.

ECHOS TÉLÉPHONIQUES. — Effet produit lorsqu'une onde réfléchie de courant téléphonique parvient avec une grandeur et un retard suffisant pour être distinctement perçue.

SUPPRESSEUR D'ÉCHO. — Appareil de blocage automatique qui, lorsqu'un correspondant parle au téléphone dans un sens, arrête la transmission de la parole dans l'autre sens et supprime le courant d'écho. (Angl. *Echo*. — All. *Nachklang*).

GRANDIR de 10 à 20 cm. ou devenir élégant, sveltes et fort. Env. discret notice du procédé Bté. Institut. Moderne 71, Annemasse, (Hte-Savoie).

...l'Avenir est à la **RADIO-ÉLECTRICITÉ**

DEVENEZ RAPIDEMENT, par CORRESPONDANCE **RADIO-TECHNICIEN DIPLOMÉ** ARTISAN PATENTÉ SPÉCIALISTE MILITAIRE CHEF-MONTEUR INDUSTRIEL ET RURAL Situations lucratives, propres, stables (Réparations dommages de guerre)

INSTITUT NATIONAL d'ÉLECTRICITÉ et de RADIO 3, Rue Laffitte - PARIS-9^e DEMANDEZ NOTRE GUIDE GRATUIT N° 34 et liste de livres techniques

Appareils de mesures Conditions spéciales aux professionnels

Du plus simp'le... au plus perfectionné

vous trouverez à

RADIO-CHAMPERRET, l'appareil de mesure qui vous convient voltmètres, ampèremètres, lampemètres, radio-dépanneurs, contrôleurs, hétérodynes, oscillographes, ponts de mesures, etc., etc... et tous accessoires et pièces détachées — Garantie complète.

RADIO-CHAMPERRET 12, Place de la Porte Champerret PARIS-17^e TÉL. GALVANI 60-41

Le Stock le plus complet

POUR LA RADIO ET L'ELECTRICITE VOUS SEREZ VITE et BIEN SERVI AUX ETABTS "RECTA"

37, av. Ledru-Rollin, Paris-XI^e (Près des gares de Lyon, d'Austerlitz et la Bastille)

DID. 84-14

(Dir. : G. PETRIK)

POUR LA PROVINCE : Annoncez votre visite préalablement.

Joindre timbre pour la réponse



Pour " Entrer dans le métier "

LE CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE

(Suite des numéros précédents)

La Radio ne peut plus être séparée de la Mécanique et tout radioélectricien doit être aussi mécanicien radio.

En d'autres termes, il faut, pour tout candidat au métier, savoir : 1° calculer, 2° dessiner et 3° réaliser une pièce.

La partie « Mécanique » entre dans ce qu'il est convenu d'appeler la Technologie professionnelle.

Nous donnons ci-dessus le programme de travail à respecter.

TECHNOLOGIE PROFESSIONNELLE

Introduction : Atelier, établi, outillage de place et outillage d'atelier.

Magasinage et délivrance des outils.

Travaux pratiques : Exercice de burin, découpe à plat sur tas.

Exercice de lime. Tenue correcte de la lime, limer droit, limer croisé sur des tôles découpées au burin, planer et dresser une tôle.

Exercice de burinage : au burin, au bédane, sur tôles d'épaisseur de 10 à 15 mm.

Exercice de lime aux traits croisés ; limer à épaisseur une pièce, un prisme, sans cotes.

Perçage dans des pièces de faible épaisseur. Lier avec les travaux de perçage les exercices de traçage au moyen de l'équerre, du trusquin, sur marbre. Pointage des trous, pré-

sion du pointage, emploi des machines à percer. Travaux de perçage. Mêmes exercices sur plus fortes épaisseurs.

Fraisage pour logement des têtes de vis ou rivets au moyen de forets hélicoïdaux. Emploi des mèches à lamer pour vis à têtes cylindriques.

Alésage aux forets, emploi des goupilles.

Taraudage : trous dégagés et trous borgnes.

Filetage à main. Assemblage des pièces filettées avec les trous alésés. Les exercices sus-indiqués doivent être effectués avec différents métaux (acier, laiton, alliages légers) et sur différents isolants. Importance des différentes coupes à donner aux outils. Travaux de moulage. Affûtage des outils courants : burin, bédane, foret, etc...

Traçage des pièces mécaniques : triangles, étoiles et différents tracés géométriques.

Débit et découpe à la scie à main suivant tracé.

Ajustage à la lime, choix et emploi des différentes limes.

Usage des verniers, vérification des cotes sur travaux d'ajustage. Exécution de ces travaux à la précision de 1/10. Continuer les exercices de limes, observer les cotes à la précision de 1/20. Exécution de petits outils de place : pointes à tracer, tournevis, pointaux, mais sans entrer dans le détail des travaux de forge. Néanmoins, envisager le façonnage à la forge d'un tournevis, la façon à la

lime, la trempe et le revenu, la finition à la meule.

Vérifier et démontrer l'importance de la bonne exécution et de la bonne tenue des outillages de place et insister plus spécialement sur la bonne façon de tenir un tournevis, pour ne pas détériorer les têtes de vis. Exercices de vissage et de dévissage des vis à métaux et à bois, des tire-fond, au moyen de tournevis et de clés de serrage. Clés fixes, à molettes et à tubes ; précautions à prendre. Emploi des rondelles : rondelles plates, rondelles indesserrables Grover, crantées en éventail, à dentures intérieures ou extérieures. Emploi des écrous : écrous ronds fendus, écrous à six pans, écrous à créneaux ; emploi des goupilles fendues, écrous spéciaux, bagues filettées, entretoises. Assemblage par vis et par rivets, travaux de rivetage, « bouterolage » des têtes ; assemblage des pièces métalliques, des pièces isolantes. Démontrer la fragilité des pièces isolantes par rapport aux pièces métalliques. Précautions à prendre dans le cas des isolants fragiles (porcelaine et stéatite). Mise en place des pièces par logement et plaque de fermeture, bridage. Répétition des travaux de perçage et d'ajustage, ainsi que des travaux de lime, sur les matières isolantes : carton bakéllisé, bois bakéllisé, ébonite, fibre, mica, etc... Assemblages mécaniques se rapportant à l'électricité. Soudure et brasure. Préparation des travaux de soudure.

Emploi des décapants, choix et précautions à prendre.

Confection d'épissures, déroulage des fils, préparations des épissures, façon, soudage et finition. Emploi des cosses, des raccords. Soudure des cosses, soudure de câbles par manchons pour les câbles nus. Soudure des gaines de protection. Travail des câbles sous plomb. Soudure au plomb.

Brasurés au cuivre et à l'argent. Raccordements par bornes et par boîtes de jonction. Attache de câbles, pontets moulures et tubes. Emploi des tubes d'acier, coupe et filetage, façonnage des coudes, emploi des coudes du commerce. Travaux relatifs à la vérification et à l'entretien des accumulateurs. Charge et décharge. Electrolyte, densité. Soins à prendre pour la conservation des accus.

Réparations, désulfatation. Travaux pratiques de câblage, disposition, isolement, câblage, en fil nu, en fil isolé ou protégé ; câblage aligné, en vrac, en peligne. Début des travaux pratiques de mesures électriques. Travaux de câblage appliqués à la Radio.

TRAVAUX DE SPECIALISATION RADIO

Ces travaux comprennent le montage, le câblage, la vérification, le contrôle et le dépannage.

Révision des pièces destinées à la construction — Haut-parleurs. Emploi, branchements.

Travaux de montage appliqués aux travaux d'études. Câblage à plat. Maquettes. Transposition des montages d'essai en montages définitifs. Soins et finition des travaux de câblage.

Bobinage, bobinage à la main, fils rangés par couches, en vrac. Bobinage à la machine, fils rangés et fils croisés.

Démontage des organes mécaniques des machines électriques utilisées, en T.S.F. : dynamos, alternateurs, moteurs à courant continu et à courant alternatif. Travaux pratiques divers.

Transformateurs ; noyaux, isolants utilisés, bobinages.

Câblage de montages en partant de circuits simples jusqu'aux plus compliqués. Travaux de câblages sur appareils de radio, de cinéma, de public-address.

Construction des appareils de mesure, câblage sur panneau, sur rack.

Recherche des pannes. Tests.

Emploi des appareils de mesure et de contrôle. Mesures pratiques. Revision.

(à suivre).

R. TABARD

Professeur Radio E.P.R.

PUBLICITÉ REUNIS

Devenez un spécialiste

compétent en quelques mois grâce à nos méthodes personnelles d'Enseignement.

Jeunes gens, jeunes filles, même à temps perdu, vous pouvez vous créer une situation enviable.

Préparez votre avenir

Ecrivez-nous dès aujourd'hui

Demandez le Guide des Carrières gratuit

ECOLE CENTRALE DE TSF

12, RUE DE LA LUNE - PARIS

COURS DU JOUR, DU SOIR OU PAR CORRESPONDANCE

Courrier Technique

COMMANDE DE TIMBRE

Possédant un récepteur 7 lampes à 5 gammes d'ondes, je désire adjoindre à celui-ci un « bass-control » équipé d'une 5F6 et d'une 6L6. Veuillez me donner le schéma d'un tel dispositif.

M. SUMELLA, à Tourlaville.

Nous ne connaissons pas la lampe 5F6 et supposons que vous voulez parler d'une 6F6 ou d'une EF6. Le dispositif qui vous intéresse consiste en un renforcement du registre vers les graves. Il suffit d'attaquer votre tube amplificateur de tension à travers une capacité de 0,1 microfarad reliée à la plaque de l'EBC 11. Dans le circuit plaque de ce tube (probablement EF6), montez une self à fer de 30 henrys shuntée par 0,1 microfarad ; en parallèle sur ce circuit, prévoyez un potentiomètre de réglage de 25.000 à 50.000 ohms. Enfin, en série avec le tout, il faut insérer une résistance de 20.000 Ω : bien entendu, la lampe devra être montée en triode. La polarisation doit être de - 3 volts ; la valeur de résistance cathodique sera déterminée expérimentalement. Le montage de l'étage final est classique : prendre un H.P. de 31 cm. autant que possible.

8 TAV

DIVERS

Réponse à M. Levain, à l'Arsenal (Loire)

Nous regrettons de ne pouvoir vous donner le schéma de l'appareil de radio à tuer les doryphores dont nous avons parlé dans l'un de nos derniers numéros. Nous pensons qu'il pas de n° 245 sur ce boulevard. Effectivement, et même pas du s'agit d'un oscillateur de type courant alimenté par piles et accumulateurs. Pour tous renseignements complémentaires, nous vous engageons à écrire directement à M. V. O. Gasman, à l'adresse indiquée.

M. A.,

COURS DE PROTECTION

Réponse à plusieurs lecteurs
Nous rappelons que la 2^e session des cours de protection radioélectrique, à l'usage des installateurs d'antiparasites, s'ouvrira prochainement au Centre de Reclassement des Installateurs électriciens, 245, boulevard de l'Amiral-Bruix, Paris (XVI^e). Il est prudent de

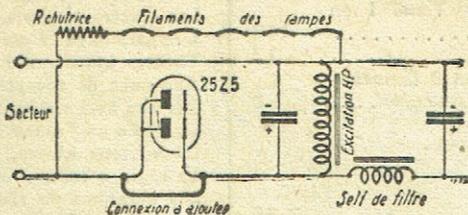
se faire inscrire d'urgence. A ce propos, certains lecteurs nous ont fait observer qu'il n'y avait pas de n° 245 sur ce boulevard. Effectivement, et même pas du tout de numéros impairs. Mais il s'agit du Pavillon n° 245 de l'Exposition de 1937, construit en bordure du Bois de Boulogne, et auquel on a conservé son numéro. Comme il s'agit d'un grand pavillon blanc et qu'il n'y a aucune autre maison de ce côté du boulevard, on ne risque guère de se tromper ! Métro Maillot ou Dauphine.

M. A.,

ALIMENTATION D'UN TOUS COURANTS SUR CONTINU

Comment peut-on alimenter sur continu un appareil tous courants dont la valve est « pompée », sans que son filament soit grillé ?

J. D. — Bergerac



Vous trouverez sur le schéma ci-dessus la modification à apporter. Il suffit d'ajouter une connexion reliant les plaques de votre valve aux cathodes. Il faudra faire attention au sens de branchement de la prise de courant, en repérant les polarités. Si vous la connectez dans le mauvais sens, non seulement l'appareil ne peut fonctionner ; mais encore, vous détériorez les condensateurs de filtrage.

8 TAV

LA MUSIQUE ELECTRIQUE

P. J. Villeparisis

Pouvez-vous me donner quelques indications sur la constitution des appareils de musique électrique. Existe-t-il différents modèles ? Si oui, sur quels principes sont-ils basés ?

Il existe un nombre assez important d'appareils générateurs de musique électrique basés sur des principes différents, et l'étude détaillée de ceux-ci nous obligerait malheureusement à un développement trop

important pour le cadre de cette rubrique.

Voici quelques indications très succinctes donnant une idée de la technique mise en œuvre :

Dans le piano électrique Givélet, on a une hétérodyne comprenant 64 capacités différentes d'accord ; la note est soutenue aussi longtemps qu'on appuie sur la touche correspondante à telle hauteur de son. Les sons sont obtenus par battement entre l'hétérodyne en question et une hétérodyne fixe.

L'appareil de Theremin comprend deux hétérodynes distinctes et, dans une boîte à part, une détectrice suivie d'un ampli BF actionnant un ou plusieurs haut-parleurs ; ici, l'opérateur agit sur les capacités par simple approche de la main, ce qui confère à ce dispositif une assez grande souplesse.

L'appareil Martenot est basé à peu près sur le même principe,

mais la variation de fréquence de l'hétérodyne variable est obtenue à l'aide d'une barre omnibus portant en saillie un certain nombre de grosses têtes de vis qui constituent les armatures fixes du clavier de condensateurs. L'armature mobile est un câble souple qui fait capacité avec un nombre variable de têtes de vis.

Le cellulophone de Toulon, lui, fait appel à une technique tout à fait autre : une source lumineuse éclaire à travers un disque percé de trous une cellule photoélectrique ; ainsi, si l'on veut faire un la 3, il faut s'arranger pour couper 435 fois par seconde le flux lumineux ; on y parvient en agissant sur le nombre de trous et sur la vitesse de rotation. L'intérêt de ce dispositif est que si l'on modifie la forme des trous, la courbe du courant reconstitué est elle-même modifiée, ce qui permet d'obtenir n'importe quel timbre...

8 TAV

CARTE PROFESSIONNELLE

Réponse à M. VERGNOLLE

Voici les formalités à accomplir pour obtenir une carte professionnelle :

Si vous exercez votre profession au moment de la déclaration de la guerre, vous devez en donner la justification au groupe professionnel 18 de l'Indélec si vous étiez constructeur, ou au C.O.E.B.A., 75, Champs-Élysées, Paris (8^e), si vous étiez revendeur ou dépanneur.

Par contre, si vous n'exercez pas cette activité à l'époque considérée, vous devez adresser au préfet de votre département une demande d'autorisation de création d'entreprise.

M. A.

DETECTRICE A REACTION

Possédant un « blocamara » dont j'ignore le branchement, je vous serais reconnaissant de m'indiquer quelle est l'utilisation de ce bobinage. Peut-on avoir un plan de réalisation ?

M. JOLY, Paris (8^e).

Le blocamara n° 4 est destiné aux détectrices à réaction. Il comporte 3 gammes : OC, PO, GO, et on peut l'employer avec des lampes batteries du type triode ou bigrille, voire avec une pentode à chauffage indirect. Dans le premier cas, on peut prendre une A409, une B424, une A441N Philips ou leurs équivalences dans les autres marques (G407 Tung-ram, par exemple). Dans le second, un tube comme la 77, la 6C6, la 6J7 ou l'EF6 convient bien.

La cosse jaune correspond au CV d'accord, la cosse bleue à la self de réaction. Nous n'avons pas de plan de réalisation de ce genre.

8 TAV

Petites ANNONCES

40 fr. la ligne de 33 lettres, signes ou espaces

ACH. t. b. prix 506 ou aut. biplaque. E. GUEHENNEUX, Thouarcé (M.-L.)

RECHERCHE 1 commutatr. entrée 12 volts cont. sortie 110 volts alt. 1 amp. 5 Ecrite à M. ROBERT, 2, r. Lauzel, Agen (L.-et-G.).

Pick up - Haut-Parleur - Trans. ts mod. Rép. rap. et culv. RADIOBONNE, 30, r. Solférino, TOULOUSE.

Ap. de Mes. ttes marq. - Répar. et étalonnage, trav. rap. et gar. réal. par ingénieur spécialisé. RADIOBONNE, 30, r. Solférino, TOULOUSE.

ACH. ou ECHANGE timbres-postes. Ecrite. PHILA, bureaux du H. P.

Clairfilm



« CLAIRFINEITE » - portable 5 lampes, toutes ondes, tous courants.
AT5 : super 5 lampes, toutes ondes, alternatif
AT6 : super 6 lampes, toutes ondes, alternatif
AT7 : FESTIVAL : grand super 7 lampes, toutes ondes, 2 HP, alternatif

MODELES GARANTIS
CONDITIONS A MM. LES PROFESSIONNELS

75, RUE ST MAUR PARIS XI^e
TEL. ROQ. 76-33

Le Poste de Qualité

TOUT LE MATERIEL RADIO

pour la Construction et le Dépannage

Electrolytiques - Bras Pick-up
Transfos - H.P. - Cadrans - C.V.
Potentiomètres - Chassis - etc...

Petit matériel électrique

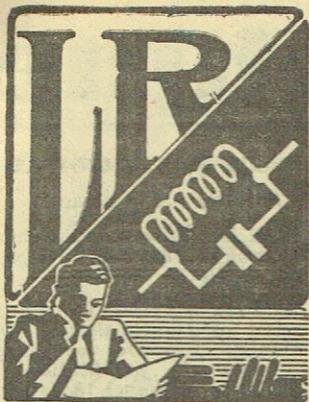
RADIO-VOLTAIRE

155, av. Ledru-Rollin, Paris XI^e

Téléphone : ROQ 98-64

Métro : VOLTAIRE

PUBL. RAPPY



Librairie de la Radio

101, Rue Réaumur, PARIS 2°

Téléphone : OPERA 89-62

C. Ch. post. Paris 2026.99

La librairie est ouverte de 9 h. à 18 h. sans interruption, le samedi de 9 h. à 12 h. — Fermeture : dimanche et lundi.

VIENNENT D'ÊTRE REIMPRIMÉS :

Construction des petits transformateurs (de M. Douriau)	100
L'alarme électrique contre les voleurs (de Géo Mousseron)	45
Notions de mathématiques indispensables pour comprendre la radio (de L. Boë)	65
Toutes les lampes, tableau mural (de Jamain)	30

POUR LE DÉBUTANT :

Précis de T.S.F. à la portée de tous (de Denis)	50
De l'électricité à la radio (de Lavigne) Tome I en réimpression — Tome II	120
Alphabet Morse (de Laroche)	12
Fascicules d'Alain Boursin : « Postes à 2 et 3 lampes » et « 15 postes à galène ». Chaque fascicule	8
Les autres en réimpression.	

SUR LA TÉLÉVISION :

Télévision photographique, (d'Aisberg)	45
La Télévision Française, (revue mensuelle)	35
Etude des récepteurs de télévision, (de Lorach)	35
Télévision expérimentale, (de Van Dick)	98

SUR LA TÉLÉPHONIE SANS FIL :

Télégraphie, Téléphonie S.F. (de Rémaur) ..en réimpression	
Pour devenir radiotélégraphiste (de J. Brun) ..en réimpression	
Manuel de Téléphonie S.F. (de Gillet)	78

SUR LE DÉPANNAGE :

Art du dépannage, (de Chrétien)	96
Schématique, (de Toute la Radio), en fascicules, tous N°s de 1 à 14, chaque fascicule	30
Sont en réimpression les N°s 1, 9, 11 et 13.	
Pochette contenant plans et instructions pour construire soi-même une table de dépannage	120
Cahiers de « Toute la Radio », (revue mensuelle)	40
Omnimètre (Carnets de laboratoire)	25
Dépannage professionnel de radio, (d'Aisberg)	50
100 pannes (de Sorokine)	75
Lampemètre, (Carnets de laboratoire)	30
Multiscopie (Carnets de laboratoire)	30
Deux hétérodynes modulées de service	30

SUR LE CINÉMA :

ABC cinéma amateur (d'Hémardinquer)	75
Éléments d'acoustique	35
Cinématographie ultra-rapide, (par St-Lagué)	42

ET DIVERS OUVRAGES CONCERNANT

LA RADIO ET L'ÉLECTRICITÉ :

Aide-mémoire à l'usage des aides-monteurs, (de Pollaërt)	45
Manuel de l'apprenti et de l'amateur électricien	60
Manuel pratique du monteur électricien, (de Laffargue)	300
La modulation de fréquence et ses applications (vient de paraître), (d'Aisberg)	80
Théorie et pratique des amplificateurs, (de Quinet) ..	263
Essais des pièces détachées (d'Avril)	35
Pour poser soi-même la lumière électrique (de Michel) ..	36
Les électro-aimants, (bobines d'induction)	44
L'appareillage électrique, (de Lagron)	185
Théorie industrielle des machines électriques	197
Antennes de réception (de Carmaz)	24
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 courant, (de Chéhère)	24
Problèmes de R. E., (d'Hémardinquer) Tome II	80
Règle à calcul de 175 mm., en étui	125
Réglette de conversion lambda-fréquence, en étui	60
Installations téléphoniques (de Parisey)	133

OUVRAGES RECOMMANDÉS

PAR LA « LIBRAIRIE DE LA RADIO »

L'âge de l'air	150
Le vol à voile	200
Éléments d'aéronautiques	50
La pénicilline, (de A. Delaunay)	50
L'atome, source d'énergie (de M. Boll)	60

OUVRAGES EN REIMPRESSION :

Apprenez à vous servir de la règle à calcul, (de P. Berché).	
Installations sonores, (de L. Boë).	
Apprenez la radio en réalisant des récepteurs, (de M. Douriau).	
Cours élémentaire de radiotechnique, (de M. Adam).	
La lampe de radio, (de M. Adam).	
Lexique des lampes de radio (de Gaudillat).	

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

Par suite de la lenteur de transmission des chèques-postaux et pour éviter tout retard dans nos expéditions, nous prions nos clients de bien vouloir, pour leurs envois d'argent, utiliser les chèques bancaires ou les mandats-lettres.