

Paraît le 1<sup>er</sup> et le 15 de chaque mois

# LE HAUT-PARLEUR

JOURNAL DE VULGARISATION RADIOTECHNIQUE

Jean-Gabriel POINCIGNON, Directeur-Fondateur

5<sup>fr</sup>



# Quelques INFORMATIONS

## ● LA STATION SUR CAMIONS DU SIGNAL CORPS

La France — en l'espèce le Matériel Téléphonique — a réalisé ce tour de force de construire en 90 jours pour le Signal Corps américain une station mobile de 60 kws, montée dans un ensemble de 16 voitures. Ce qui fait qu'elle ressemble à une entreprise foraine et que les soldats l'appellent Sig-Circus. Construite pour transmettre en radioprinting 200.000 mots par jour, elle peut encore fonctionner simultanément en émetteur de fac-similés et en radiodiffusion à ondes petites et courtes. Dans certaines voitures, on opère l'enregistrement sur disques, films et fil magnétique. La voiture-émission et la voiture-réception sont reliées l'une à l'autre par une liaison à ondes ultracourtes, en raison de la distance qui les sépare.

## ● LA T.S.F. FRANÇAISE A LA FOIRE DE BARCELONE

Sept constructeurs français, groupés sous l'égide du Syndicat de la Construction radioélectrique, ont exposé des postes récepteurs à la 3<sup>e</sup> Foire de Barcelone. Il y avait aussi plusieurs panneaux de pièces détachées les plus diverses. Quant au matériel d'émission et aux stations, ils n'étaient figurés, étant donné le peu de place, que par des photographies.

Les constructeurs espagnols ont paru très intéressés par les pièces détachées françaises. Ils réclament surtout des lampes — bien entendu — mais aussi des condensateurs électrolytiques, des potentiomètres, des résistances, des bobinages. Il semblerait, au contraire, que les Espagnols soient moins friands de haut-parleurs et de transformateurs. Les récepteurs de radio ne sont pas très demandés non plus. Les appareils de mesure français ont attiré l'attention des grandes administrations ibériques, qui se fournissent surtout en Allemagne. Il y aurait là un marché à prendre.

## ● VOICI VENIR LES MATIERES PREMIERES

Les a-t-on assez désirées, ces matières premières. Avons-nous assez entendu cette lamentation des constructeurs : nous pouvons faire aussi bien que l'étranger, mais nous n'avons pas les matières premières de la qualité nécessaire ! Les voici qui arrivent, en pagaille : des tôles magnétiques pour transformateurs et dynamos (7.000 tonnes) ; du cuivre (12.000 tonnes).

Nous aurions déjà du fil de bobinage si les laminoirs ne manquaient de charbon, de même que les usines raffinant le cuivre. Les accumulateurs marqueront encore le pas, car le plomb ne vient pas. Mais les restrictions sur la soudure vont être levées : nous avons touché de l'étain.

La poudre à mouler pour la radio est presque introuvable en France : on importe donc 300 tonnes d'amino-plastes, 1000 tonnes de phénoplastes ! Bientôt nous aurons du souplisso, parce que l'on a fait des importations massives d'huile de lin. Du coton, il y en a assez pour guiper les fils de bobinage. Du mica des Indes, en splittings, il y en a 80.000 kgs en route. On manque encore de tungstène et de molybdène pour les lampes, mais on a commandé en Amérique 1.000 tonnes de fils de bobinage guipés et émaillés et de la poudre de fer pour les noyaux de bobines.

## ● RECHERCHES SUR LES HYPERFREQUENCES

L'étude des diverses questions intéressantes les hyperfréquences est entreprise par une section spéciale des Radioélectriciens, présidée par M. Clavier. Trois sous-sections y examinent en particulier les lampes pour hyperfréquences ; les applications aux télécommunications d'un point à un autre, multiples et entre stations fixes et mobiles ; enfin les applications à la navigation aérienne et maritime, telles que guidage, balisage, atterrissage, mesure des altitudes et autres. La section étudiera encore les problèmes posés par le Comité consultatif international des liaisons téléphoniques, telles que les conditions de transmission de la parole et des si-

# 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<sup>e</sup>)

gnaux au moyen des hyperfréquences, soit à grande distance, soit en raccord avec le réseau téléphonique général, et aussi les méthodes de mesure de transmissions sur lignes, depuis 15.000 hertz jusqu'à quelques mégahertz. Enfin, elle envisagera les mesures et définitions concernant les ultra hautes fréquences.

## ● RECHERCHES SUR LA TELEVISION

La section de télévision des Radioélectriciens, présidée par M. R. Barthélémy, a arrêté son programme de travail qui comprend :

1<sup>o</sup> Emission. — Création et transport de l'image : analyse, amplification, caméras, applications au relief et à la couleur ; tubes guides et coaxiaux, transmission radioélectrique, relais hertziens sur ondes décimétriques.

2<sup>o</sup> Exploitation. — Constitution apportée principalement par le service d'études de la Radiodiffusion nationale et par la critique des programmes.

3<sup>o</sup> Réception. — Récepteurs familiaux, antennes, lampes spéciales à grande pente, tubes multiplicateurs d'électrons et transformateurs de lumière (tube cathodique). Réception sur tube à haute tension, pour projection et salles publiques. Réception des images en relief et en couleurs.

Des visites de matériel et laboratoires seront organisées.

## ● RADIODEPANNAGE EN AUTO

Les soldats n'ont guère le temps, le goût ni la compétence pour s'occuper du radiodépannage. Or les œuvres charitables multipliaient les envois de postes aux armées, mais de nombreux récepteurs restaient en panne, faute d'entretien. Aussi le commandant du Middle East a-t-il eu l'idée d'équiper des voitures de radiodépannage qui font le tour de la région en portant partout leurs bons offices. Le génie (Royal Engineering) a prêté son assistance à cet utile service.

# LE HAUT-PARLEUR

SOMMAIRE  
de ce Numéro

- ◆ Amatorisme et Mathématiques.
- ◆ Le Certificat d'Aptitudes Professionnelles.
- ◆ Petit Dictionnaire de la Radio.
- ◆ La page des jeunes électriciens.
- ◆ Chronique du dépanneur.
- ◆ Cours élémentaires de Radio.
- ◆ Comment construire un lampemètre.
- ◆ Notre Courrier technique.

## PUBLICITE

Pour toute la publicité, s'adresser à :

**SOCIETE AUXILIAIRE  
DE PUBLICITE**

142, rue Montmartre, Paris-2<sup>e</sup>  
(Tél. GUT. 93-90)

Directeur-Fondateur  
**Jean-Gabriel POINCIGNON**

Administrateur  
**Georges VENTILLARD**

Direction-Rédaction  
**PARIS**  
25, rue Louis-le-Grand

Tél. OPE. 89-62. C.P. Paris 424-19  
Provisoirement BI-Mensuel  
Le 1<sup>er</sup> et le 15 de chaque mois

## ABONNEMENTS

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

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

**→ OUI ←**

NOUS PROUVERONS DÈS  
MAINTENANT QU'IL Y A

→ DISPONIBLE ←

LE MATERIEL POUR LA

→ RADIO et ←

L'ELECTRICITE

VOUS SEREZ VITE ET BIEN  
SERVI AUX

→ Ets. RECTA ←

37, av. Ledru-Rollin - PARIS-12<sup>e</sup>  
Près de la gare de Lyon et Aust.  
Tél. DID. 84-14

POUR LA PROVINCE :  
Par correspondance ou sur rendez-  
vous. Annoncez votre visite

**R** IEN ne pouvait nous faire plus de plaisir que l'avalanche de lettres que nous recevons, même s'il s'agit de lettres de réclamation ou même de désapprobation. Songez donc ! N'est-ce pas merveilleux d'avoir rétabli le contact interrompu par l'affreuse brèche de la guerre ?

Aussi sommes-nous dans la joie de lire tous ces témoignages de l'intérêt que tous nos amis portent au Haut-Parleur. Une seule ombre au tableau : la place nous manque pour répondre comme nous le voudrions à tous ceux qui nous écrivent, même pour publier seulement les questions et réponses d'intérêt général où chacun trouverait l'écho des problèmes qui le préoccupent.

Pour l'heure, bornons-nous, faute de mieux, à choisir parmi vingt autres les questions qui reviennent le plus souvent dans ces lettres et essayons d'y répondre.

A en croire ce courrier, l'honorable corporation des radioélectriciens « jouirait » — si l'on peut dire — d'une assez mauvaise presse. Et que lui reproche-t-on, au juste ? Trois griefs essentiels : manque d'amabilité, voire même simplement d'égards envers le client ; une certaine propension aux notes d'apothicaire ; une tendance manifeste à préférer la vente des postes neufs à la réparation des vieux « coucoucs ».

La question est, à vrai dire, fort délicate et dépasse de loin le cadre de la radio. C'est le procès de l'économie actuelle et de l'amoralité présente qu'il faudrait faire. D'autres l'ont fait mieux que nous ne saurions y prétendre. Aussi essaierons-nous seulement d'éclairer notre lanterne sans quitter la radio.

Le radioélectricien manque de complaisance envers ses clients ? Ce n'est pas par dédain de l'amabilité commerciale, ou par défaut inné de courtoisie, mais seulement parce qu'il n'a pas les pièces, éléments et fournitures diverses qui lui sont nécessaires pour satisfaire ses clients. Nous sommes cependant d'accord avec ces derniers pour souhaiter que la politesse ne perde jamais ses droits ; sinon, tôt ou tard, c'est le radioélectricien qui perdra ses chalands.

A supposer que le commerçant soit qualifié pour faire la réparation demandée, il faut comprendre qu'il s'agit là, en général, d'un travail ingrat qui exige beaucoup de compétence, qu'il ne possède pas toujours, et diverses pièces détachées qu'il n'a jamais. Mettez-vous à sa place : c'est tellement plus simple, plus agréable et plus rémunérateur de vendre un poste 10.000 francs que d'effectuer un dépannage de quelques centaines de francs. Ce que nous en disons n'est

### ● COMMENT LES ARTISANS PEUVENT OBTENIR LE LABEL

Pour obtenir le Label de qualité des récepteurs, les artisans n'ont pas besoin de déposer un prototype de leur fabrication, mais simplement un appareil de construction courante. Ainsi en a-t-il été décidé la décision n° 66 de l'Office professionnel. Le Label ainsi attribué couvre toute la production pour l'année, des appareils de l'artisan, conforme à ce modèle. Cependant, l'attribution du Label peut être retirée si les contrôles effectués par la suite, démontrent que la fabrication n'est plus conforme aux caractéristiques imposées.

De nombreux étudiants ex-prisonniers ou déportés sont inscrits dans les Ecoles de T. S. F. : étudiants en physique et chimie, anciens élèves des écoles d'électricité ; au bout de quatre mois de cours intensifs payés par le ministère des Prisonniers et Déportés, ils seront placés par l'école dans l'industrie radioélectrique et pourront ainsi gagner leur vie. Ces futurs monteuses et opérateurs de radio ont pris goût à ce nouveau métier en voyant l'exemple de leurs camarades, pendant la guerre. Et c'est pourquoi certains, qui se dirigeaient vers le droit ou les carrières administratives, se dirigent maintenant vers la radio, qui leur offre le vaste horizon d'une technique en plein essor et la certitude d'une situation moins aléatoire.

pas pour l'excuser, mais pour expliquer son point de vue, qui n'est évidemment pas le vôtre, cher lecteur !

J'en viens aux notes d'apothicaire. Avouons que c'est la bouteille à l'encre ! Qui pourra jamais prouver que votre E.C.H. 3 ou votre 25 Z 5 avait un urgent besoin d'être changée ? N'est-ce pas plutôt une bonne lampe de votre poste qu'on a remplacée par une vieille ? Et la révision complète de l'appareil ne cache, peut-être, que le changement d'une capacité ou d'une résistance de quelques francs !

Il y a là surtout un problème de confiance. Les vérifications sont pratiquement impossibles. Il est certain qu'en ce moment tout est difficile. Le client préférerait bazarder son vieux « zinc » et en acheter un neuf, le radioélectricien préférerait lui vendre ce poste neuf avec un sourire et ne plus entendre parler de son client.

Mais voilà, les temps sont durs. Le client manque de pouvoir d'achat et, avec quelque apparence de raison, se cramponne à son cher vieux poste, qu'il conserve comme la prunelle de ses yeux, et pour qui, malgré tous ses défauts et son grand âge, il demande l'aumône d'une réparation.

Seulement, il s'appelle légion et submerge les possibilités théoriques, techniques et pratiques du radioélectricien qui, dépourvu de tout, ne touche ni bons matériaux, ni condensateurs, ni lampes, ni rien en proportion de ce qu'il lui faudrait. Et, s'il peut s'approvisionner, c'est au marché noir.

Pourquoi ne pas rétablir la liberté du marché, disent certains. Les amateurs en bénéficieront, qui auraient tôt fait de changer la valve ou la résistance défaillante. Sans doute, mais à une heure où il y a si peu de pièces de radio, il serait assez normal d'en rétablir la vente libre et de les mettre à la disposition de l'amateur lorsque les professionnels en sont dépourvus. Encore un peu de patience, encore un peu de production et les désirs des amateurs seront exaucés !

Enfin, la question du prix demandé pour les réparations. Il est souvent excessif, à l'heure actuelle, eu égard à la qualité des prestations. Mais, en ce domaine, comme en tous autres, il serait vain d'essayer d'établir une comparaison avec l'avant-guerre. Nous sommes encore en pleine sous-production et, d'autre part, il y a la cascade des taxes : de transaction, à la production, de luxe, locale, que sais-je encore, dont les taux ne font que croître et embellir !

Tout cela doit changer, en mieux, évidemment. Il n'en faut pas désespérer. En attendant, qu'il soit permis de rappeler MM. les Radioélectriciens à un peu plus de compréhension et de mesure dans leurs rapports avec la clientèle comme dans l'établissement de leurs factures !

Jean-Gabriel POINCIGNON.

### ● LA MODULATION DE FREQUENCE SUR LES CHEMINS DE FER

Le service des chantiers de la Westinghouse a été récemment équipé au moyen d'un système de radio-communications à modulation de fréquence reliant entre eux et au siège les divers ateliers. Ce réseau couvre un rayon de 40 km. Les trains sont équipés au moyen d'un émetteur-récepteur. Cinq locomotives maintiennent ainsi la liaison avec le bureau central. Le dispatching de triage est commandé aussi par modulation de fréquence. Il se trouve — curieuse coïncidence — que l'émetteur principal est installé dans le célèbre bâtiment K, d'où a été effectuée, en 1920, la première transmission régulière de radiodiffusion, de la station de KDKA.

### ● LA RADIO A L'HONNEUR

Ont été nommés à titre posthume Chevaliers du Mérite Maritime :

M. Lacombe (Dominique), officier radiotélégraphiste (Marseille 11398) : officier radiotélégraphiste de valeur. Rallié à la France combattante dès juin 1940, disparu à son poste au cours du torpillage du navire sur lequel il avait navigué durant quatre années consécutives.

M. Prevost (Guy), radiotélégraphiste (Alger 0915) : depuis juin 1940, a servi inlassablement la cause de la France combattante. A participé comme volontaire aux opérations de débarquement en Normandie pour apporter matériel et munitions.

# CE QUE DEVRA ETRE

## le Comité Consultatif de la Radio

LES Comités Consultatifs comme nous voulons en voir à la radio, ne sont pas une nouveauté. Il en existe déjà dans plusieurs branches de l'activité sociale, économique et même intellectuelle française. Ils sont encore, certes, à l'état d'ébauche, mais le principe est acquis : faire contrôler efficacement un service public livré à des fonctionnaires, par les « usagers » de ce service.

Inutile de développer les avantages de cette conception qui assure à la fois la garantie des intérêts généraux et des intérêts particuliers, dans une véritable et saine démocratie.

\*\*

Cela dit, comment peut-on concevoir la constitution et le fonctionnement du Comité Consultatif de la Radiodiffusion française ?

A la base, nous voyons l'élection des délégués par les diverses catégories de bénéficiaires ou de « clients ».

Il y aura d'abord les délégués des auditeurs. Ils sont les plus nombreux, de beaucoup, parmi les « usagers » et leur intérêt exige la bonne marche de toutes les branches de l'exploitation, depuis les installations techniques jusqu'au choix du personnel exécutant.

Nous fixons, pour mémoire, le nombre des Membres du Comité à 21. Les auditeurs devront avoir la majorité absolue avec onze représentants élus par les groupements d'auditeurs, selon le nombre de leurs adhérents. Il doit être entendu que la province aura un nombre de sièges suffisant pour faire valoir ses droits, jusqu'ici un peu trop sacrifiés.

Le mode d'élection des délégués sera précisé dans le détail, d'accord avec les Pouvoirs Publics. Inutile de dire que les auditeurs doivent avoir le souci de ne choisir comme délégués que des hommes — ou des femmes — offrant toutes garanties et dont l'autorité sera reconnue de tous.

\*\*

Cinq autres membres du Comité seront choisis parmi les représentants qualifiés de la Pensée et de l'Art français, ainsi que des activités d'ordre général.

Nous voyons dans cette catégorie : un délégué de l'Académie française ;

Un délégué de l'Académie des Sciences ;

Un délégué de l'Académie de Musique ou du Conservatoire ;

Un délégué de la Fédération de la Presse française ;

Un délégué désigné par les directeurs de théâtres.

Les sports, dont l'importance va croissant et dont la diffusion est demandée de plus en plus par le public, devront avoir aussi un délégué.

Il reste quatre délégués pour représenter l'industrie et le commerce de la Radio.

On a pu se rendre compte, depuis la guerre, de la nécessité, pour les fabricants d'appareils, d'avoir un défenseur auprès de la direction de la Radiodiffusion ; de même les vendeurs et dépanneurs de ces appareils ou accessoires.

Tous, dans ces diverses catégories, sont intéressés à la prospérité de notre radio, qui peut et doit devenir une des branches les plus importantes de notre économie nationale.

\*\*

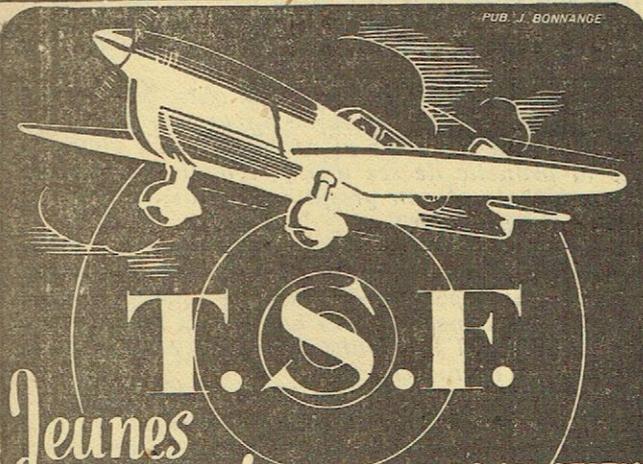
Le Ministre de l'Information dont dépend administrativement la Radiodiffusion, vient de prendre une nouvelle ordonnance, qui modifie l'organisation régionale de la radio. C'est un nouveau pas dans l'amélioration de ce service, mais il reste beaucoup à faire.

Au cours de la campagne électorale un grand nombre de sans-filistes, surtout en province, ont adressé aux candidats des questions variées sur les lacunes de la radio actuelle.

Nous nous proposons de saisir les élus d'hier des revendications précises formulées par les auditeurs et de provoquer, à la Chambre, la création d'un groupe de la Radio en vue de défendre, sur le terrain législatif, toutes les propositions tendant à donner à la Radiodiffusion française l'essor nécessaire pour qu'elle soit enfin digne de notre pays.

Pierre CIAIS.

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**

.....

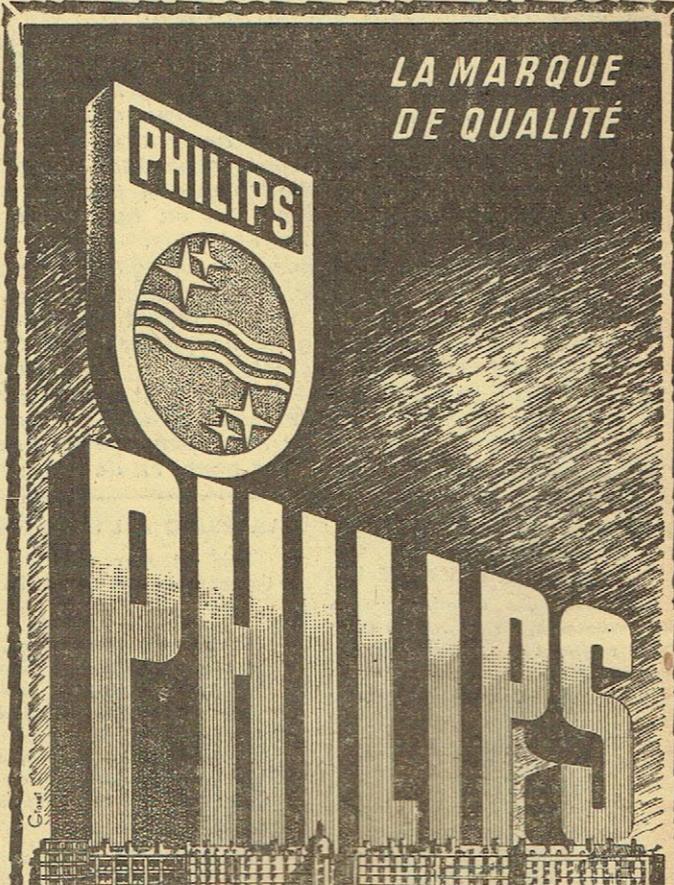
**MONTEUR-DÉPANNÉUR RADIO-TECHNICIEN, CHEF-MONTEUR, SOUS-INGÉNIEUR RADIO, INGÉNIEUR RADIO ou CHEF DESSINATEUR INDUSTRIEL**

.....

Cours sur place et par correspondance

**ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE**  
51, BOULEVARD MAGENTA, PARIS (10<sup>e</sup>)

LA MARQUE DE QUALITÉ



**PHILIPS**

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

# Amateurisme et Mathématiques

On a coutume de diviser les amateurs radio en deux grandes catégories : la première, prise dans le sens le plus élevé du terme, classe sous cette appellation de véritables techniciens qui considèrent notre art comme un dérivatif, une sorte de violon d'Ingres, que leur situation permet d'envisager « de haut », sans s'occuper du côté terre à terre, c'est-à-dire sans chercher des profits pécuniaires. La seconde, beaucoup plus vaste, comprend notamment les lecteurs de revues de vulgarisation; parmi ceux-ci, un assez grand nombre n'ayant qu'une formation primaire ou primaire supérieure, méprise totalement tout ce qui ne présente pas un caractère pratique.

Essayons de définir un peu moins sommairement les deux sortes d'amateurisme et prenons pour cela deux cas extrêmes... Voici d'abord un jeune bachelier touche-à-tout (sur le papier), qui s'intéresse à la radio parce que c'est bien porté. Il se dit amateur, mais n'a jamais monté le moindre super. Seulement, il lit des revues scientifiques dans lesquelles il puise sa documentation. Naturellement, sa bibliothèque est bien garnie : Mesny voisine avec Barkhausen, Bedeau avec Pierre David. Il est probable qu'il n'a lu que quelques chapitres par-ci, par-là, sans y comprendre grand-chose, car les intégrales triples et les dérivées partielles ne s'assimilent pas aussi aisément que le théorème de Pythagore. L'essentiel, pour lui, ce sont les Math'. A ce sujet, il se plonge avec délices dans les théories subtiles de la propagation; il peut vous citer par cœur deux bonnes douzaines de formules, qui font l'admiration de ses camarades.

Mais il s'agit là d'un travail mécanique, flottant bêtement le snobisme sans développer l'intelligence. En tout cas, ne demandez pas à ce jeune homme de lire le *Haut-Parleur*; ce serait déroger! Ne lui demandez pas non plus de remettre votre poste en route s'il a une panne subite : « C'est le rôle du dépanneur, dit-il... » Et voyez quel sens péjoratif il attache à ce mot! Malgré lui, il le prononce comme s'il parlait d'un malheureux incapable de comprendre quelque chose à la saine technique.

Voyons maintenant le cas de l'autre amateur, qui a la tendance inverse. Le brave homme s'est intéressé à la T.S.F. dès les premières bobines à curseurs; il a tout monté, tout essayé : Reinartz, Schnell, super à bigrille, super-réaction, montage spécial OC, voire récepteur de télévision. Son câblage n'est pas toujours des plus merveilleux, mais « ça marche », parfois même très bien. Là se bornent ses ambitions. Peut-être vous étonnera-t-il en vous demandant comment il faut faire pour fabriquer des lampes de T.S.F. (j'ai déjà reçu de telles lettres); mais, il faut le dire, le cas est rare. Le bacille de la radio n'empêche pas de posséder le sens de la mesure. Incontestablement, ce dernier amateur a contribué effectivement et puissamment au développement de notre industrie. Combien de constructeurs ont réalisé des fortunes en fabriquant des HP magnétiques, des bigrilles ou des bobinages 55 kilocycles? Peu nombreux sont ceux qui s'en souviennent, d'ailleurs; l'ingratitude est telle que certains de ces messieurs voudraient même étrangler l'amateurisme...

Nos sympathies sont acquises à cette foule de personnes, auxquelles on doit, répétons-le, beaucoup; pourtant, qu'il nous soit permis de déplorer l'état d'esprit d'un certain nombre. Parlez de fer à souder, de plan de câblage, etc..., c'est parfait. Mais n'allez pas invoquer la loi d'Ohm pour calculer une résistance! Une division à la portée d'un gamin de sept ans paraît être un obstacle insurmontable. La règle est la suivante : « Surtout, ne me donnez pas de formules, Je n'y comprends rien! »

Eh bien! Quand on veut être digne du titre d'amateur, il faut se tenir à égale dis-

tance des deux extrêmes que nous venons d'indiquer. Celui qui voit dans la radio uniquement la partie mathématique a tort; celui qui ne voit que le côté pratique a également tort.

Disons-le nettement: il est proprement stupide d'annoncer comme un perroquet l'énoncé de la formule d'Austin ou d'autres que nous pourrions citer. C'est le tort de nombreux cours de T.S.F. de ne pas insister assez sur l'inutilité des formules qui ne sont pas sanctionnées par l'expérience. Puisque nous parlons de la formule d'Austin, sans méconnaître le mérite de ce physicien, nous estimons qu'elle est avant tout une curiosité. Tout le monde sait que cette formule empirique doit permettre, ou plutôt devrait permettre, de calculer le champ à distance donnée d'un émetteur. Or, les chiffres qu'elle fournit sont généralement faux; on admet même aujourd'hui qu'au-dessous d'une longueur d'onde de 600 mètres, cette célèbre formule est inapplicable et qu'au-dessus, le champ mesure peut varier dans le rapport de 1 à 10, parfois davantage. L'intérêt pratique est donc nul. Laissons les belles théories mathématiques aux spécialistes; à chacun son domaine.

Autre exemple : demandez à un étudiant moyen à quoi est égale la puissance modulée par une triode de sortie. Réponse :

$$W = \frac{1}{9} KSV^2g$$

K et S ont les significations habituelles, Vg est l'amplitude de l'attaque grille. Quant au coefficient 1/9, on l'obtient en supposant : 1° que les oscillations appliquées sont sinusoïdales; 2° que la charge est de nature ohmique et égale au double de la résistance interne. En est-il ainsi en réalité? Evidemment non. L'amplitude des signaux n'est pas fixe, la forme de la courbe de variation de la tension grille est complexe (transitoires, harmoniques créant le timbre), à tel point que cette courbe ne suit jamais une loi sinusoïdale; enfin, il est exceptionnel que la charge soit purement ohmique et égale à deux fois la résistance interne. Et encore n'est-il pas tenu compte du rendement de la lampe, de celui du transfo de sortie et du H. P.!

Il serait facile de citer d'autres formules que beaucoup d'amateurs de la première catégorie connaissent par cœur sans savoir les interpréter; mais nous ne pensons pas qu'il soit utile d'insister.

Maintenant, attention! De ce qui vient d'être dit, nos lecteurs auraient tort de conclure hâtivement que la seconde catégorie d'amateurs est plus raisonnable... Ne vous fatiguez pas à retenir ce qui ne sert à rien; reprenez ce qui est utile. Personne ne devrait ignorer la loi d'Ohm; tout le monde devrait pouvoir calculer une résistance de polarisation ou un potentiomètre d'écran. Il n'y a pas d'excuse à invoquer! Pour obtenir la valeur d'une résistance en ohms, il suffit de diviser la tension aux bornes évaluée en volts par le courant évalué en milliampères, et de multiplier le résultat par 1.000. Il faut réellement être borné pour prétendre que cette opération est compliquée! Savoir calculer la résultante de plusieurs capacités en série ou en parallèle, la puissance dissipée par un circuit, etc..., tout cela est facile.

Et pourtant, combien de dépanneurs professionnels sont incapables de résoudre de tels rébus!...

Autre chose : prenez un monsieur qui connaît la loi d'Ohm; donnez-lui deux inconnues : R, U ou I et demandez-lui de

calculer la troisième. Si vous donnez R en ohms et I en ampères, par exemple, ce monsieur trouvera aisément U en volts. Mais donnez R en mégohms, I en microampères et demandez le résultat en kilovolts. Neuf fois sur dix, vous pourrez vous amuser gentiment... Or, dès l'âge de six ans, on commence à apprendre à l'école que le mètre est pour sous-multiples le décimètre, le centimètre, etc..., pour multiples le décamètre, l'hectomètre, etc... Demandez à un gamin quelconque d'évaluer en millimètres une distance donnée en kilomètres, il vous rira au nez en répondant : « Ce n'est pas maling; il suffit de multiplier par un million! » Quand ce même gamin sera devenu un homme, il sera incapable de faire l'opération indiquée ci-dessus sans ajouter (ou supprimer) 2 ou 3 zéros...

En conclusion, si le mot de mathématiques est quelque peu rébarbatif, n'importe qui devrait savoir calculer sans erreur un produit, une division, une somme ou une soustractions. Ces quatre opérations fondamentales sont à la base de l'enseignement préparatoire au certificat d'études. Le vrai amateur doit pouvoir résoudre rapidement les problèmes les plus simples; s'il s'abrite derrière son incompetence, il n'est pas plus digne du titre d'amateur que le premier cantonnier venu. Cela dit sans mésestimer les cantonniers, qui sont de très braves gens!

Edouard JOUANNEAU

## Echauffement exagéré

L'échauffement exagéré d'une lampe ou d'une pièce d'un poste récepteur est un indice à peu près certain de mauvais fonctionnement. Les limites d'échauffement admissibles ont été fixées aux valeurs suivantes par les règles d'établissement des appareils de radiodiffusion franchés sur le courant du réseau (Publication C 49 de l'Union technique des Syndicats de l'Electricité).

Revêtements extérieurs métalliques	30° C
Revestements extérieurs isolants	50° C
Enroulements goupés textile ou papier et non imprégnés	50° C
Enroulements en fil émaillé	70° C
Enroulements imprégnés	70° C
Pièces métalliques en contact avec caoutchouc	30° C
Pièces métalliques en contact fibre et bois	40° C
Pièces métalliques en isolants minéraux	200° C
Pièces métalliques en isolants plastiques moulés	(selon)
Tôles de fer en contact avec les enroulements comme pour les enroulements	

Autrement dit, la température maximum ressort à l'addition de la température ambiante (20° C en moyenne) et de l'échauffement. Pour une bobine en fil émaillé ou imprégné, par exemple, elle sera 20 + 70 = 90° C. A titre provisoire, étant donné les difficultés de fabrication du temps présent, l'échauffement pourra être porté à 80° C et la température à 20 + 80 = 100° C.

Pour acheter, vendre, échanger...

**TOUT MATERIEL RADIO**

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

PUBL. ROPY



Pour "Entrer dans le métier"

# LE CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE

De nombreux lecteurs nous demandent des renseignements sur la marche à suivre pour « entrer dans le métier », et sur les différents concours et examens qui ouvrent les portes de la profession.

En tout premier lieu, et plus spécialement pour les jeunes, il convient de citer le **Certificat d'aptitude professionnelle**, ou C.A.P. radio.

Ce certificat a été, pour le département de la Seine, créé le 1<sup>er</sup> juillet 1941 sur la proposition du Directeur général de l'Enseignement Technique.

Il est contrôlé par la **Direction du Travail des jeunes et de l'Enseignement Technique**.

Le lieu des examens et la date des épreuves théoriques et pratiques, fixés par le Préfet, sont portés à la connaissance des intéressés par voie d'affiches, au moins un mois avant les épreuves.

Peuvent prendre part à l'examen :

1° Les jeunes gens ayant terminé leurs trois ans d'apprentissage ou ayant suivi des cours professionnels pendant trois ans au moins ;

2° Les élèves des Ecoles Techniques publiques ou privées totalisant un temps d'étude au moins égal à trois ans ;

3° Les jeunes gens âgés de 17 ans accomplis, occupés dans la Radio depuis trois ans au moins, et habitant dans des communes du département de la Seine où des cours professionnels ne sont pas encore organisés ou fonctionnent depuis moins de trois ans.

## Formation des dossiers

Il faut établir une demande d'inscription qui doit être adressée à la préfecture (ou à un service extérieur qui peut être prévu à cet effet), au moins vingt jours avant la date fixée pour la première épreuve.

La demande précitée doit être complétée par un extrait de l'acte de naissance ou, à défaut, par le livret de famille, le livret militaire ou un livret de travail, si le candidat est âgé de moins de 18 ans.

La même demande doit, en outre, être accompagnée d'un certificat d'assiduité aux cours délivré par le directeur des cours professionnels ou le directeur de l'Ecole Technique fréquentée par le candidat.

Pour les postulants ayant terminé leur apprentissage, un certificat de travail est nécessaire.

## Examens

Les examens ont lieu devant un jury d'examen présidé par un inspecteur de l'Enseignement Technique désigné par le préfet.

Le même jury comprend en nombre égal des membres patrons et ouvriers, choisis de préférence parmi les membres du Comité départemental de l'Enseignement Technique, des commissions locales professionnelles ou des Conseils de perfectionnement des Ecoles publiques d'Enseignement Technique, et des membres appartenant au personnel enseignant des Ecoles publiques d'Enseignement Technique.

Ces derniers membres sont des directeurs, des chefs de travaux, des chefs d'ateliers, des professeurs, des contremaîtres, exerçant dans des Ecoles Techniques publiques ou privées.

Les membres du jury d'exercice sont nommés par le préfet, y compris le secrétaire.

## Le règlement des épreuves

Les épreuves sont pratiques, écrites et orales.

Les épreuves pratiques portent sur l'exécution manuelle, à l'établi, d'un travail d'ajustage ou de façonnage complété par un travail de montage de pièces.

La durée de cette première épreuve est de quatre heures. Coefficient 3.

A la suite, viennent des épreuves de câblage et de finition exécutées avec les pièces montées ou établies au cours de la première partie de l'épreuve, cela en s'aidant d'un schéma théorique. Un travail analogue est de vérifier et compléter une partie d'un appareil de radio, le schéma devant être traduit en clair, avec calculs simples à l'appui.

La durée de cette seconde partie de l'épreuve pratique est de quatre heures également. Coefficient 5.

Les épreuves écrites portent :

1° Sur le français : exposé sous forme de rapport technique d'un sujet simple ayant trait à la Technologie Radio. Il est tenu compte de l'orthographe et de la présentation.

Les épreuves écrites durent une heure ; coefficient 1 ;

2° Sur le calcul : application du calcul arithmétique ou algébrique et de la géométrie élémentaire à un problème simple de Radio.

Durée une heure ; coefficient 1 ;  
3° Une épreuve d'Electricité et de Radio-électricité comportant deux questions de schéma simple ou un croquis.

Durée deux heures ; coefficient 1.  
Viennent ensuite les épreuves orales..

Celles-ci comportent :

1° Des interrogations sur la Technologie générale et sur la Technologie Radio.

Préparation : dix minutes. Exposé : dix minutes. Coefficient 2 ;

2° Des interrogations de Radioélectricité.

Préparation : quinze minutes. Exposé : quinze minutes. Coefficient 3 ;

3° Des lectures de plans et de schémas. Durée : dix à quinze minutes. Coefficient 2.

Au cours des épreuves orales, il est demandé à chaque candidat l'exécution d'un schéma de Radioélectricité avec les signes conventionnels, schéma qui pourra être utilisé pour l'épreuve de lecture de plans et de schémas.

Durée : deux heures trente. Coefficient 2. Les épreuves sont notées de 0 à 20.

## Epreuves préliminaires

Est éliminatoire, pour les épreuves écrites et pratiques d'Electricité et de Radioélectricité, toute note inférieure à 12, et, pour les autres épreuves, inférieure à 5.

Sont admis les candidats ayant obtenu 199 points.

## Sincérité des examens

Les sujets d'épreuves écrites sont contenus dans des plis qui ne sont ouverts qu'en présence des candidats.

Un procès-verbal des épreuves du C.A.P. est établi.

Ce procès-verbal comporte le texte des épreuves imposées et le tableau des notes obtenues par les candidats.

Ce procès-verbal est transmis au préfet par le président du jury.

## Diplômes

Les diplômes du C.A.P. sont signés par le préfet ou par l'inspecteur de l'Enseignement Technique président du jury. Ils sont délivrés sans frais.

Dans notre prochain numéro, nous donnerons le programme de préparation et un exemple d'examen.

Nous indiquerons également comment, dans différentes situations, les jeunes gens que la question intéresse peuvent se préparer efficacement aux épreuves du C.A.P.

Différentes questions sont à traiter, à commencer par le préapprentissage, les cours de perfectionnement et les cours de rééducation professionnelle actuellement envisagés.

Enfin, à côté de l'industrie, il y a les multiples situations de l'Administration, et les services de radio des armées de terre, de mer et de l'air.

Disons, pour bien situer les choses, que les candidats les mieux placés sont ceux qui ont de bonnes connaissances primaires (programme du cours supérieur) ou qui ont suivi des cours complémentaires. Les moins favorisés de ce côté peuvent néanmoins suivre, en travaillant un peu plus.

La Radio moderne est devenue un métier de choix ; l'empirisme apparaît définitivement écarté, et nous pensons que l'on peut s'en réjouir.

Pour terminer, nous restons à la disposition de nos lecteurs pour tous les renseignements qu'ils pourraient désirer.

R. TABARD,  
Professeur Radio E.P.R.,  
Ministère  
de l'Education Nationale.

## Avis très important

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.

Tout lecteur qui ne se conformera pas à ces prescriptions formelles ne pourra plus espérer recevoir une réponse directe.

Il nous est impossible de fixer un délai quelconque pour les réponses par l'intermédiaire du Journal, en raison des nécessités de la mise en page et du manque de place dont nous disposons actuellement.

Le Haut-Parleur.

## 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.

Dans nos prochains articles, nous nous proposons de traiter les sujets suivants :

- 1° Programme et exemple d'examen ;
- 2° Les centres de formation professionnelle ;
- 3° Le préapprentissage ;
- 4° La rééducation professionnelle ;
- 5° Les carrières de l'Administration ;
- 6° La Radio maritime ;
- 7° Les emplois militaires.

# Petit Dictionnaire

## DES TERMES DE RADIO



**Diaphonie.** — Manifestation d'un couplage nuisible de deux circuits de communication, dont l'effet est que les signaux échangés sur l'un sont perceptibles sur l'autre. La diaphonie sur les lignes téléphoniques est combattue par la *pupinisation*. (Angl. *Cross Talk*. — All. *Diaphonie*).

**Diaphonomètre.** — Appareil de mesure électrique, dont le montage est analogue à un pont de Wheatstone, placé à l'extrémité d'une ligne téléphonique pour en apprécier la diaphonie, ce qui permet d'améliorer les constantes de la ligne et la qualité des conversations à grande distance. (Angl. All. *Diaphonometer*).

**Diaphonométrie.** — Technique des mesures au diaphonomètre. (Angl. *Diaphonometry*. — All. *Diaphonometrie*).

**Diaphragme.** — Membrane d'une téléphone d'un haut-parleur placé en regard des pièces polaires du système magnétique. (Angl. *Diaphragm*. — All. *Diaphragma, Telephonmembran*).

**Diathermie.** — Utilisation thérapeutique d'un courant de haute fréquence pour engendrer de la chaleur à l'intérieur de l'organisme. La fréquence varie depuis plusieurs centaines de kilohertz jusqu'à plusieurs mégahertz. (Angl. *Diathermy*. — All. *Diathermie*).

**Dicorde.** — Ensemble des organes utilisés pour relier deux lignes aboutissant à des jacks et comportant deux cordons terminés chacune par une fiche.

**Diélectrique.** — Milieu dans lequel peut exister, à l'état statique, un champ électrique. Qualité de toute substance qui se conduit par le courant électrique, mais à l'intérieur de laquelle peut exister un champ électrique non identiquement nul. Les propriétés essentielles des diélectriques sont : l'isolement électrique des conducteurs et le pouvoir inducteur spécifique qui modifie la valeur du champ électrique entre les conducteurs. Synonyme : *isolant*.

Chaque diélectrique est caractérisé par sa constante diélectrique ou pouvoir inducteur spécifique, par son angle de perte ou facteur de puissance, par son hystérésis diélectrique, par sa polarisation diélectrique, par sa rigidité diélectrique, par sa viscosité diélectrique. Voir *absorption, constante, hystérésis, polarisation, décharge, disruptif, rigidité*. (Angl. *Dielectric*. — All. *Dielektrikum*).

**Différence.** — DIFFÉRENCE DE POTENTIEL. Tension électrique entre deux conducteurs portés à des potentiels électriques différents ou entre deux points d'un même conducteur parcouru par un courant électrique. Voir *potentiel, tension*.

**Différence de phase.** — Intervalle entre les valeurs correspondantes de deux fonctions périodiques de même forme et de même fréquence fondamentale. Cet intervalle est généralement mesuré par la différence entre les angles de phase de ces deux fonctions. Synonyme : *déphasage*. Voir *alternatif, déphasage, phase*. (Angl. *Potential, Phase, Difference*. — All. *Potentialdifferenz, Phasenhunterschied*).

**Différentiel.** — ENROULEMENT DIFFÉRENTIEL. Bobinage tel que son action électromagnétique se retranche d'une action magnétique ou électromagnétique donnée.

**Excitation différentielle.** — Excitation comportant deux enroulements parcourus par des courants distincts et dont les actions électromagnétiques sont de sens inverses.

**GALVANOMÈTRE DIFFÉRENTIEL.** — Dont les deux enroulements sont parcourus par des courants dont les actions électromagnétiques de sens inverses peuvent se compenser.

De même, il existe des *relais différentiels* et divers *systèmes électriques* et *électroma-*

*gnétiques différentiels*. (Angl. *Differential*. — All. *Differenzial*).

**Diffraction.** — Déviation spontanée d'un rayon ou d'une onde autour d'un obstacle qu'ils doivent contourner. Voir *atmosphère, propagation*. (Angl. *Diffraction*. — All. *Beugung*).

**Diffuser.** — Irradier des ondes ou des rayons dans toutes les directions de l'espace, ou au moins dans un angle très ouvert, par opposition avec leur concentration dans une direction donnée. Voir *radiodiffuser*. (Angl. *Broadcast*. — All. *Rundsenden*).

**Diffuseur.** — Partie d'un haut-parleur qui, sous l'action d'un moteur téléphonique, émet des ondes sonores. Le diffuseur est généralement constitué par un cône en papier bachelisé de grande ouverture (120° environ), attaqué en son sommet. Le bord de la membrane est fixé à la carcasse contre une rondelle de feutre. Le diamètre de la membrane varie d'ordinaire entre 9 et 25 à 30 cm. Les membranes les plus grandes sont en général les mieux appropriées à la reproduction des notes graves. (Angl. *Projection, Diffuser*. — All. *Schalltrichter*).

**Diffusion.** — DIFFUSION TÉLÉPHONIQUE. Diffusion des programmes de radiodiffusion parcourant porteur sur les lignes téléphoniques. Synonyme : *télédiffusion* et *radiodistribution*. (Angl. *Radiodistribution*. — All. *Funknetz*).

**Diode.** — Lampe électronique à deux électrodes, qui sont la *cathode* et l'*anode* (plaque). On construit des diodes complexes, telles que la *double diode* (*duodiode*), la *triple diode*, la *double diode-triode*, la *double diode penthode*. Les anodes de la diode sont utilisées pour la détection, pour le réglage automatique du volume de son (2° anode), et pour le réglage antiparasite (3° anode). (Angl. *Diode*. — All. *Zweipolröhre*).

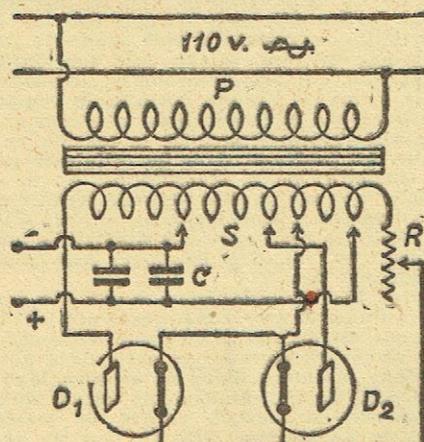


FIG. 60. — Redresseur à deux valves diodes  $D_1$  et  $D_2$  : P, primaire; S, secondaire du transformateur; R, rhéostat; C, condensateurs de filtration.

**Diode-penthode.** — Lampe unique rassemblant les éléments de la diode et de la penthode, pour assurer simultanément la détection et l'amplification de puissance. (Angl. *Diode penthode*. — All. *Zweipolfunfpolröhre*).

**Diode-triode.** — Lampe unique rassemblant les éléments de la diode et de la triode. Voir ci-dessus *diode* et *binode*. Outre la détection et la régulation automatique, cette lampe assure l'amplification à basse fréquence. (Angl. *Diode-triode*. — All. *Zweipol-Dreipolröhre*).

**Diphassé.** — Se dit d'un système de deux courants alternatifs de même fréquence déphasés l'un par rapport à l'autre de 1/4 pé-

riode. C'est ainsi qu'on est amené à considérer les *réseaux de distribution diphassés*, les *machines diphassées* (alternateurs, moteurs), les *enroulements diphassés*, les *systèmes diphassés* à trois, quatre ou cinq conducteurs. (Angl. *Diphase* ou *Two phase*. — All. *Zweiphasig*).

**Diplex.** — Transmission ou réception simultanée de deux signaux utilisant une caractéristique commune déterminée, par exemple une même antenne ou une même onde porteuse.

**EMETTEUR DIPLEX.** — Emetteur susceptible de transmettre simultanément deux émissions différentes. (Angl. All *Diplex*).

**Dipôle.** — Ensemble de deux quantités d'électricité ou de magnétisme égales et de signes contraires infiniment rapprochées. Se dit parfois d'un ensemble de deux pôles situés à une distance très petite. Synonyme de *doublet*.

**DIPÔLE HERTZIEN.** — Oscillateur de Hertz, comprenant deux tiges métalliques isolées, placées bout à bout de part et d'autre de l'éclateur ou du circuit d'excitation et terminées par deux boules métalliques. Actuellement le *dipôle* est utilisé comme antenne demi-onde pour l'émission des ondes entretenues par un oscillateur à lampes. — (Angl. *Dipole*. All. *Dipol*).

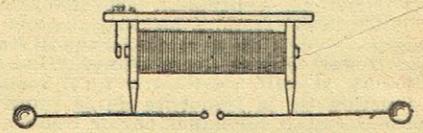


FIG. 61. — Dipôle de Hertz.

**Direct.** — On considère en radiotechnique le *chauffage direct* (le filament de la lampe chauffé en courant continu, faisant office de cathode); le *couplage direct* par autotransformateur Oudin, à la fois conducteur et inductif; l'*induction directe*, provenant de l'action inductive directe des ondes sur un circuit; la *lecture directe*, sur le cadran d'un appareil de mesure à aiguille; le *montage direct* de l'antenne au récepteur par conduction du circuit accordé à la grille de la première lampe; le *rayonnement direct* qui atteint l'émetteur sans subir de réflexion ni de réflexion. (Angl. *Direct*... — All. *Direkt*...)

**Directeur.** — AIMANT DIRECTEUR. Aimant ayant pour fonction d'assurer l'alimentation.

**COUPLE DIRECTEUR.** — Couple qui tend à ramener au zéro l'équipage mobile. Voir *couple antagoniste*. (Angl. *Directing*. — All. *Leitend*...).

**Directif.** — Qui est susceptible de diriger d'imprimer une direction.

**EFFET DIRECTIF.** — Propriété que possède un système rayonnant d'émettre ses ondes dans une certaine direction ou dans diverses directions privilégiées. (Angl. *Directive*. — All. *Richt*...; *Gerichtet*).

**Dirigé.** — ANTENNE DIRIGÉE. Antenne susceptible d'émettre dans une direction déterminée des ondes d'une intensité relative considérable. Exemple : antennes en L, radiogoniomètres à grands cadres fixes, réseaux d'antennes demi-ondes en rideau, antennes losanges, etc.

**EMISSION DIRIGÉE OU RÉCEPTION DIRIGÉE.** — Emission ou réception de signaux, ayant une intensité maximum dans certaines directions privilégiées.

**ONDES DIRIGÉES.** — Ondes émises dans une direction déterminée, pratiquement dans un faisceau conique faisant un angle d'ouverture de 15° autour de cette direction. Les avantages des ondes dirigées sont l'accroissement de la sécurité de la transmission, le désencombrement de l'éther, l'économie de puissance. (Angl. *Directional Aerial, Wave*. — All. *Gerichtete Antenne, Welle*).

# Lapage DES JEUNES ÉLECTRICIENS

## LES CELLULES PHOTOÉLECTRIQUES

Nous avons vu que lorsque l'atome a perdu un de ses électrons libres il devient un ion à charge positive ; de ce fait, il attire les électrons voisins (qui, nous le rappelons, sont négatifs), et s'il arrive à en capter un, il redevient un atome neutre. Lorsque se produit la réunion d'un électron et d'un ion, il y a libération d'énergie potentielle. Cette énergie, source de photons, est rayonnée sous forme de lumière ou de rayons X, ceux-ci étant de la lumière à très haute fréquence. Nous en déduisons que les photons sont bien des corpuscules de lumière et que leur nombre dépend de l'intensité de la radiation.

Inversement, la lumière est susceptible de fournir aux atomes de certains corps de l'énergie suffisante pour engendrer une émission électronique. Cette dernière est due à l'effet photoélectrique et est comparable à l'émission des cathodes chaudes des tubes électroniques.

Quoique l'effet photoélectrique se manifeste aussi bien sur les solides que les liquides ou les gaz, ce sont surtout ses manifestations sur l'atome métallique qui sont intéressantes. L'émission abondante d'électrons des surfaces métalliques s'explique par le fait que les métaux sont bons conducteurs et libèrent facilement une partie de leurs électrons. Cependant, cet effet n'est sensible que sur certains métaux, alcalins et alcalino-terreux ; on a remarqué qu'il était proportionnel à leur degré d'oxydabilité et qu'il était sélectif, c'est-à-dire qu'il variait en fonction de la fréquence de la lumière et se manifestait sur une bande de fréquence peu étendue. C'est ainsi que l'effet photoélectrique du sodium se fait sentir pour tout le spectre jusqu'au jaune ; le potassium et le rubidium sont sensibles à tout le spectre visible, et le césium, qui est un des métaux les plus actifs, est impressionné même par les rayons infra-rouges. Pour les alcalino-terreux comme le calcium, le strontium et le baryum, le maximum de sensibilité se trouve dans l'ultra-violet.

Avant de passer à l'étude des cellules photoélectriques, nous terminerons avec les photons en disant que si l'intensité d'une radiation dépend du nombre de photons, elle est également proportionnelle à la fréquence du rayonnement. C'est pourquoi l'effet photoélectrique est plus élevé avec des rayons ultra-violet que avec la lumière visible de longueur d'onde plus grande. De même, l'énergie libérée par le choc de photons de rayons X est beaucoup plus considérable, ceux-ci étant à fréquence très élevée.

L'effet photoélectrique sur lequel sont basées les cellules photoélectriques ou photo-cellules a été découvert par Hertz, qui constata qu'un arc électrique jaillissait beaucoup plus aisément entre deux pointes métalliques si celles-ci étaient fortement éclairées par de la lumière ou des rayons ultra-violet.

Les cellules photoélectriques sont constituées, ainsi que l'illustre la figure 1, d'une anode et d'une cathode enfermées dans une ampoule de verre ou de quartz. Elles sont de formes et de dimensions très variables suivant l'usage auquel elles sont destinées.

La cathode est formée d'une mince pellicule de métal alcalin déposée sur du verre ou sur de l'argent lorsque ce métal est du césium.

L'anode est réalisée avec un simple fil ou un treillis, ou encore une spirale n'arrê-

tant pas le passage des rayons de lumière qui doivent impressionner la cathode. Comme dans les tubes électroniques, pour éviter l'accumulation des électrons dans le voisinage de la cathode, l'anode doit être portée à une tension positive dont dépend dans une certaine mesure (comme nous le verrons plus loin) le courant obtenu. Cette tension d'anode est de l'ordre de 50 à 100 volts.

Les cellules photoélectriques sont de deux sortes. Dans l'ampoule des unes est réalisé un vide aussi parfait que possible, ce sont les *cellules à vide*. D'autres ont leur ampoule remplie d'un gaz inerte à faible pression (néon, argon, hélium), elles portent le nom de *cellules à gaz*.

La différence entre cellules est concrétisée, comme pour les lampes de Radio, par leur courbe caractéristique, qui exprime leur sensibilité à l'action de la lumière en fonction de la tension positive appliquée à l'anode. Ces courbes, ainsi qu'il est possible de le voir sur la figure 2, sont très différentes d'une cellule à une autre, leur allure est particulièrement très différente entre cellules à vide et cellules à gaz.

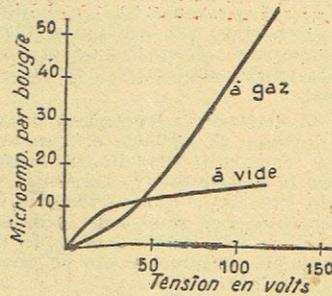


Figure 2

Sur la figure 2, nous pouvons voir que la sensibilité des cellules à vide augmente jusqu'à une certaine valeur, dite tension de saturation, qui varie suivant la disposition et la forme de l'anode. Ensuite, le courant engendré par la cellule reste constant, quel que soit l'accroissement de la tension anodique. Au contraire, dans les cellules à gaz, la sensibilité ne se stabilise pas et, de ce fait, le courant qu'elles peuvent fournir est plus important. Nous trouvons du reste d'autres courbes présentant des différences analogues : ce sont celles des tubes redresseurs à vide et à gaz.

Aussi bien dans les tubes à gaz que dans les cellules à gaz, cette augmentation du courant est due au phénomène d'ionisation par choc dont nous avons parlé dans notre dernière chronique. Dans ces cellules, le courant peut donc être augmenté autant qu'on le désire en faisant croître la tension d'anode. Cependant, cette tension ne peut dépasser certaines limites, car si elle est trop élevée elle peut occasionner une décharge disruptive, c'est-à-dire un arc à l'intérieur du tube.

Chacun de ces types de cellules présente des avantages et des inconvénients qui les rendent plus ou moins aptes à telles ou telles applications. Les cellules à gaz étant beaucoup plus sensibles, répondent mieux à un faible flux lumineux ; elles ne sont ni délicates ni d'un prix élevé, c'est pourquoi, quoique le courant qu'elles fournissent ne soit pas rigoureusement proportionnel à l'intensité de la lumière, elles sont employées dans la majorité des applications industrielles et électro-acoustiques (films sonores).

Les cellules à vide sont beaucoup moins sensibles, mais elles ont l'avantage d'être dépourvues d'inertie, et les variations de flux lumineux sont presque intégralement reproduites par le courant. Elles sont les seules à pouvoir être employées en photométrie

et en télévision, où elles doivent enregistrer des variations de lumière à un rythme très élevé.

Voyons maintenant par quel mécanisme se fait dans une cellule la transformation de l'énergie lumineuse en énergie électrique. Si nous appliquons entre anode et cathode d'une cellule la tension demandée par son fonctionnement normal et si, par ailleurs, nous faisons varier le flux lumineux impressionnant la cathode, nous constaterons, si le circuit est fermé sur une résistance R (voir figure 3), le passage d'un courant proportionnel aux fluctuations du rayon lumineux et qui provoque une chute de tension dans R suivant les mêmes variations. Aux bornes de cette résistance, il nous sera donc possible de recueillir une tension variable qui pourra être appliquée à la grille d'une lampe triode pour amplification, car le courant qui s'établit à travers la cellule simple n'est que de quelques microampères : il est donc inutilisable sans amplification.

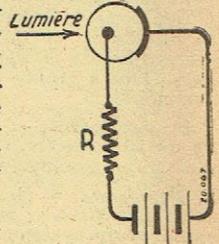


Figure 3

Dans l'amplification par triode, il faut, pour que les variations de tensions soient suffisantes, que la résistance d'utilisation R soit très grande, du même ordre de grandeur que la résistance interne de la cellule, c'est-à-dire 2 à 3 mégohms. Le couplage de la cellule à la lampe amplificatrice se fait suivant le montage classique à résistance dont nous donnons le schéma à la figure 4.

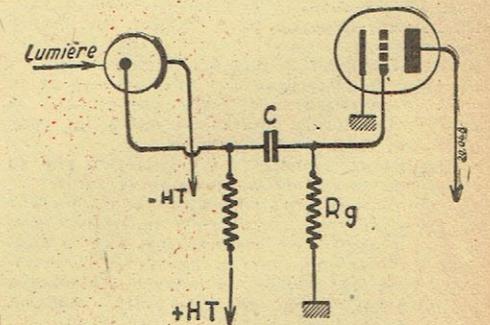


Figure 4

Il existe un autre dispositif d'amplification de l'énergie photoélectrique, appelé « multiplicateur d'électrons ». Il est basé sur la production d'électrons secondaires dans la cellule elle-même, c'est-à-dire d'électrons arrachés par le bombardement d'une plaque par les photoélectrons primaires.

Les cellules à vide et à gaz que nous venons de décrire ne sont pas les seules existantes. En télécommande et différentes autres applications, les cellules au sélénium et les cellules à couche d'arrêt sont beaucoup employées.

Le sélénium a la propriété d'avoir une conductibilité variable sous l'influence de la lumière, ce qui le rend particulièrement apte à la confection de cellules photoélectriques.

Les cellules à couche d'arrêt sont constituées d'une plaquette de cuivre recouverte d'oxyde cuivreux ou de fer, enduite de sélénium. Cette plaquette est elle-même recouverte d'une couche d'argent ou d'or extrêmement mince pouvant être traversée par les rayons lumineux. Lorsque ces derniers atteignent un élément, il se développe entre plaque et la couche d'oxyde de sélénium une certaine tension qui est recueillie entre plaque et la couche d'argent qui sert de support à une des électrodes.

M. R. A.

# Chronique DU DEPANNEUR

Le flair ne suffit pas pour déceler une panne; il est même préférable de ne pas trop y compter et de faire plutôt du dépannage systématique. Pour cela, une table d'essai équipée d'instruments de mesure sérieux est indispensable, non seulement pour la vérification des circuits, mais aussi pour le contrôle de toutes les pièces détachées. C'est pourquoi nous nous proposons d'examiner quels sont les mesures à effectuer et les appareils de mesure à acquérir pour un dépanneur.

Les mesures primordiales sont celles du courant et de la tension.

## Mesures du courant

On sait que les courants à mesurer sont de différentes formes; ceux-ci ne peuvent être mesurés indifféremment avec les mêmes instruments. Nous indiquons ci-après les différentes catégories d'appareils et les mesures qu'ils permettent :

1° Les appareils dits à fer doux qui utilisent l'effet du courant sur une palette de fer doux. Ils peuvent être utilisés sur courants continus ou alternatifs, mais sont de qualité médiocre;

2° Les appareils électrodynamiques qui sont basés sur l'action de deux bobines traversées par le courant à évaluer. Ils peuvent être, eux aussi, employés indistinctement pour le courant alternatif ou continu;

3° Les appareils à induction pour courant alternatif seulement;

4° Les appareils basés sur l'échauffement des conducteurs, qui portent le nom d'appareils thermiques et sont susceptibles de mesurer avec la plus grande exactitude les courants de toutes formes;

5° Les appareils électromagnétiques, qui se subdivisent en différents types : à cadre fixe et à cadre mobile, et qui conviennent pour la mesure en courant continu, mais, comme nous le verrons par la suite, peuvent être adaptés aux mesures en courant alternatif.

Ce sont les appareils de cette dernière catégorie qui sont utilisés en Radioélectricité; nous nous bornerons donc à la description de ce type.

Les instruments à cadre mobile ont comme prototype le galvanomètre de D'Arsonval. Ils sont constitués d'un aimant permanent en fer à cheval à grande intensité d'aimantation, ayant entre ses pôles un petit enroulement ou cadre mobile dont la déviation est obtenue par le couple électromagnétique qui s'exerce entre l'aimant et le courant circulant dans la bobine. Le principe de ces appareils est illustré par la figure 1.

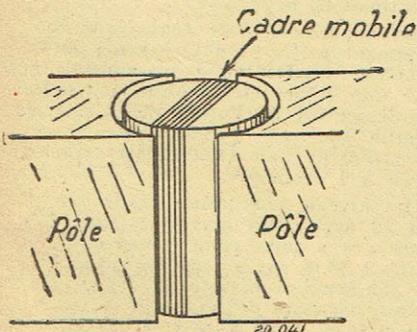


Figure 1

Lorsqu'un courant parcourt le cadre, on constate que, sous l'influence du champ magnétique, ce cadre est dévié d'un angle proportionnel au courant. Pour réaliser un appareil de mesure, il a donc suffi d'ajouter

# UNE TABLE D'ESSAI

au cadre une aiguille, qui lui étant solidaire, suit son mouvement, et dont le déplacement est mesuré sur un cadran gradué.

Les oscillations de l'équipage mobile peuvent être amorties par un ressort ou la résistance de l'air sur un volet. Cependant, l'amortissement est généralement obtenu au moyen de courants d'induction ou courants de Foucault, qui, lorsque l'aiguille dévie, tendent à fermer et à arrêter l'équipage mobile dans sa position d'équilibre sans qu'il la dépasse. On arrive même à supprimer complètement ces oscillations. Les instruments de mesure dont l'aiguille dévie sans osciller sont dits « apériodiques » et, bien entendu, c'est ceux-ci qu'il est préférable d'adopter.

Le principe de ces appareils confirme bien qu'ils ne peuvent fonctionner normalement que sur un courant continu dont les pôles seront en rapport avec ceux de l'aimant entraînant l'équipage mobile dans un sens convenable. Lorsqu'ils sont traversés par un courant alternatif à fréquence industrielle, l'aiguille oscille suivant la fréquence du courant, mais reste à zéro, car, le courant changeant de sens vingt-cinq ou cinquante fois par seconde, l'attraction se fait alternativement dans la même cadence dans un sens ou dans l'autre. Pour les fréquences plus élevées, l'aiguille vibre seulement, et si le courant est bien continu, mais que les polarités sont inversées, l'aiguille se bloque à l'arrière.

Les appareils à cadre présentent l'intérêt d'une bonne sensibilité. Ils peuvent être réalisés avec des cadres de grandes dimensions (microampèremètres et galvanomètres) et permettre des mesures de haute précision. De plus, ils sont peu influencés par les champs électriques extérieurs si leur aimant a une intensité d'aimantation suffisante.

Leur constance dans le temps est très grande. Il est cependant bon de procéder de temps à autre à un nouvel étalonnage pour obtenir des mesures de grande exactitude.

Il faut choisir des instruments à échelle très divisée, ce qui facilite la lecture, et à cadran avec glace et couteau remplaçant l'aiguille afin de réduire les erreurs de parallélisme.

Les appareils que nous venons de décrire sont, suivant les intensités qu'ils doivent mesurer, des ampèremètres, des milliampèremètres ou des microampèremètres. Ils se branchent suivant le schéma de la figure 2,

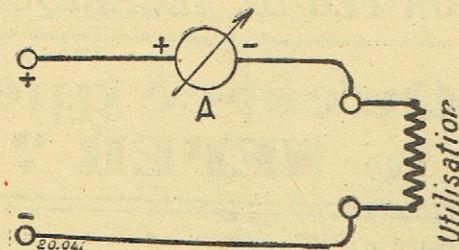


Figure 2

c'est-à-dire en série sur un des conducteurs du circuit dont on désire connaître le débit.

Afin d'influencer le moins possible les circuits à mesurer, les appareils doivent être très peu résistants. C'est pourquoi il est très dangereux pour eux de les brancher en parallèle sur la source, ainsi que, comme nous le verrons plus loin, le sont les voltmètres. Dans ces conditions, la source se trouve mise en court-circuit par l'enroulement de l'instrument qui, de ce fait, est traversé par un courant important susceptible de le griller, puisque, sa résistance étant faible, elle ne peut en limiter l'intensité.

Pour de faibles intensités, le courant traverse directement le cadre; mais, lorsqu'il s'agit de valeurs importantes, des shunts sont adjoints aux instruments. Ils ont pour mission de dériver une partie du courant. La figure 3 représente un ampèremètre avec son shunt.

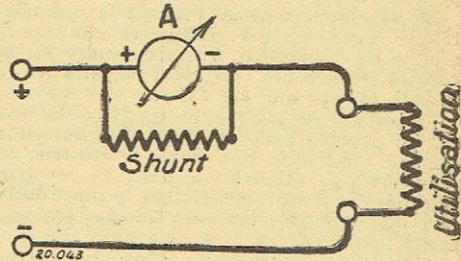


Figure 3

Pour comprendre l'action d'un shunt il faut se rappeler que, lorsque deux résistances sont connectées en parallèle suivant la figure 4, le courant total  $I$  se divise dans ces résistances, et nous pouvons poser

$$I = i_1 + i_2$$

$$R_1 \times i_1 = R_2 \times i_2$$

et

Supposons que  $R_1$  représente la résistance d'un milliampèremètre; nous voyons qu'il est possible de réduire à volonté le courant  $i_1$  en agissant sur la résistance  $R_2$ , réglant la valeur de  $I$ . La résistance  $R_2$  fait donc fonction de shunt.

Le pouvoir multiplicateur du shunt, ou, si l'on préfère, le rapport par lequel il faut multiplier le courant traversant l'instrument de mesure pour connaître l'intensité totale du circuit à contrôler, est égal à :

$$\frac{R_1 + R_2}{R_1}$$

Par exemple, pour réaliser un shunt permettant de mesurer des courants cent fois plus élevés, il faut que le milliampèremètre n'absorbe que le centième du courant total, c'est-à-dire que le pouvoir multiplicateur soit égal à 100. Nous pouvons donc poser, pour déterminer la résistance de ce shunt :

$$\frac{R_1 + R_2}{R_1} = 100$$

et en déduire que

$$R_1 + R_2 = 100 R_1$$

d'où

$$R_2 = 99 R_1$$

ou

$$\frac{R_2}{99} = R_1$$

La résistance du shunt devra donc être 99 fois plus faible que la résistance propre de l'appareil.

La règle générale concernant les shunts s'expose ainsi :

$$\text{Résistance du shunt} = \frac{R}{K - 1}$$

$R$  = résistance propre de l'instrument de mesure;

$K$  = pouvoir multiplicateur.

Avec un seul appareil, nous pouvons donc, à condition de lui adjoindre des shunts appropriés, faire les mesures d'intensité les plus variées. Ce sont eux qui permettent en partie la réalisation des indispensables boîtes universelles de contrôle qui évitent l'achat de la série d'instruments qui seraient nécessaires.

M. R. A.

## A LA RECHERCHE DU MEILLEUR ISOLANT

# LE TRIACETATE DE CELLULOSE en Haute - Fréquence

Si les bobinages tiennent la première place dans les récepteurs radioélectriques, les isolants entrant dans leur fabrication prennent une place non moins importante, leurs pertes augmentant la résistance des circuits oscillants, d'où diminution de l'amplification et de la sélectivité.

Le développement de l'industrie radioélectrique pendant ces dernières années, a amené les fabricants à entreprendre de sérieuses recherches sur les isolants et de grands efforts ont été faits.

En raison de ses réelles qualités, le mica est de plus en plus employé tant dans l'industrie électrique que dans l'industrie radioélectrique, notamment dans la construction des condensateurs. Encore le mica doit-il être sélectionné, certains micas hydratés étant instables.

On conçoit aisément, dans la période actuelle, que ce produit de provenance étrangère fasse défaut et la raison pour laquelle les fabricants dirigent tout leur effort sur des produits de remplacement.

Il en est un, le triacétate de cellulose, qui retient l'attention de quelques constructeurs.

Le triacétate de cellulose se présente sous la forme de films et de plaques d'une transparence parfaite dont l'épaisseur varie de quelques centièmes à plusieurs dixièmes de millimètre. Il est pratiquement inflammable.

Examinons ses principales propriétés et essayons d'en tirer quelques conclusions.

Les mesures effectuées au pont de Cambridge sur une série d'échantillons ont permis de déterminer la constante diélectrique dont la valeur moyenne est 9.

La détermination de l'angle de pertes, qui est un des facteurs les plus importants qui caractérise un diélectrique, doit être faite avec précaution. Nous avons effectué cette mesure au « Coil Comparator » de la General Radio dont le principe est donné figure 1.

Un condensateur (A) constitué avec le triacétate de cellulose est mis en parallèle sur un circuit oscillant; on mesure l'aug-

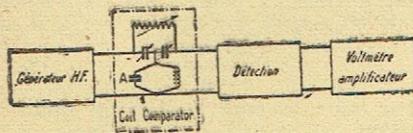


Fig. 1

Le néper est une unité d'affaiblissement qui trouve, comme le décibel ou le bel, un emploi fréquent en radioélectricité. Bien que la vogue du décibel soit plus grande dans le domaine de la radio, le néper ne mérite pas d'être considéré comme une unité de « secours ». Il faut également la connaître et savoir s'en servir.

Néper n'est que la traduction germanique du mot anglais Napier (du nom de Jean Napier qui découvrit au XVII<sup>e</sup> siècle le système de logarithme appelé logarithme népérien. Le seul point qui différencie le décibel du néper réside dans le choix de la base de logarithme. Le logarithme vulgaire a comme base 10, tandis que le logarithme népérien ou supérieur a une base égale à  $e = 2,7183$ . Le choix de  $e$  n'est pas arbitraire, il a été obtenu en effectuant le développement de l'expression :

$$2 + \frac{1}{1 \times 2} + \frac{1}{1 \times 2 \times 3} + \frac{1}{1 \times 2 \times 3 \times 4}$$

lorsque celle-ci tend vers l'infini, bien entendu on n'a calculé que quatre ou cinq termes.

Le log. de  $e$  (2,7183 étant  $n = 0,434$ , son inverse est  $1/n = 1/0,434$  soit 2,303.

Le log. népérien sera donc égal à : 2,303 log. 10 (décimal). Cela étant dit, le néper

mentation de résistance du circuit et on en déduit la quantité cherchée. Plusieurs mesures ont permis d'en déduire un angle de pertes de 0°23' à une température de 15° centigrades sous une tension de 500 microvolts et une fréquence de 500.000 périodes.

Il était intéressant de connaître la variation de cet angle en fonction de la température; à cet effet, les condensateurs d'essais ont été enfermés dans un tube fermé et porté progressivement jusqu'à la température de 170° C.

La courbe (fig. 2) obtenue montre qu'à partir de 50° C les pertes augmentent rapidement.

### VARIATIONS DE L'ANGLE DE PERTES EN FONCTION DE LA TEMPÉRATURE

(Essais effectués sous une tension de 500 microvolts à la fréquence de 500.000.)

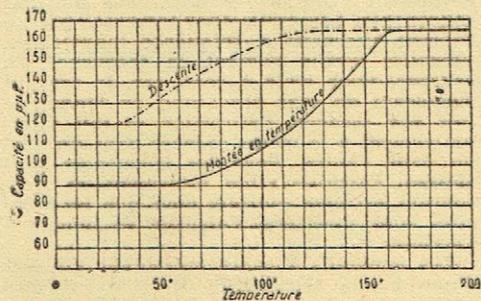


Fig. 2

La capacité du condensateur croît également à partir de 60° C (fig. 3), cette augmentation est due au ramollissement du triacétate qui s'écrase légèrement sous la pression des flasques du condensateur.

L'expérience a montré que l'angle de pertes est indépendant de la fréquence. Il est également indépendant de la tension si le diélectrique ne comporte qu'une seule lame; mais si le condensateur est constitué par plusieurs lames formant un léger intervalle d'air, il est probable que les pertes augmentent avec la tension.

L'absorption d'eau était également intéressante à connaître, les essais ont montré qu'elle oscille autour de 5 %. On peut l'éviter en trempant le condensateur dans un

### VARIATIONS DE LA CAPACITÉ EN FONCTION DE LA TEMPÉRATURE

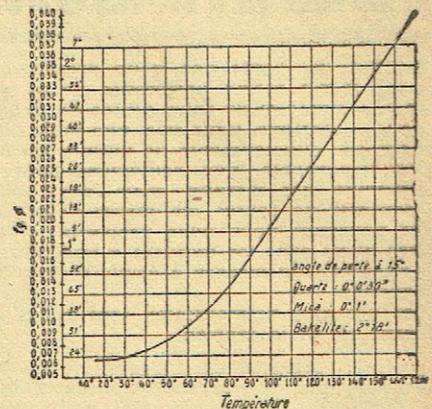


Fig. 3

bain d'ozokérite le mettant ainsi à l'abri de l'humidité.

Le tableau ci-dessous donne les caractéristiques du triacétate de cellulose comparées à celles de quelques isolants connus.

Constante diélectrique : Quartz, 3,8; mica, 7; bakélite, 4 à 6; triacétate de cellulose, 9.  
Angle de pertes à 15° : Quartz, 0°0'30"; mica, 0°1'; bakélite, 2°18'; triacétate de cellulose, 0°23'.

Quoiqu'il ne pouvant rivaliser avec le mica, le triacétate de cellulose se comporte assez bien en haute fréquence et son utilisation pour la construction des condensateurs est possible; les échantillons construits avec ce matériau et imprégnés à l'ozokérite sont parfaitement stables. Un seul ennemi : la température; cependant si l'on se limite aux récepteurs il peut rendre actuellement de grands services.

Nous n'avons envisagé ici que l'emploi du triacétate de cellulose pour la construction des condensateurs; nous montrerons prochainement comment on peut encore l'utiliser, car combiné avec de la cyclohexanone, de la méthylecyclohexanone, de l'acétate de cyclohexanyle, de l'acétate de méthylecyclohexanyle, de l'acétate de benzyle ou de l'acétylglycolate d'éthyle, il devient plastique et peut être moulé.

ROUIRE

## UN PEU DE TECHNIQUE

### Qu'est-ce que le NEPER ?

(unité d'affaiblissement) est le log. népérien du rapport de deux puissances :

$$N (\text{néper}) = \log. \frac{P_1}{P_2}$$

La mesure d'une intensité ou tension d'un courant  $u$ , exprimée en népers, répondra au résultat :

$$Ne = 2 \times 10 \log. e \frac{u_1}{u_2} = 2,303 \log. 10 \frac{u_1}{u_2}$$

Par suite on obtient que :

$$1 \text{ décibel vaut : } \frac{2,303}{20} = 0,115 \text{ néper}$$

$$\text{et } 1 \text{ néper vaut : } \frac{2,303}{20} = 8,68 \text{ décibels}$$

Mis sous une forme générale nous aurons :

$$N (\text{néper}) = \frac{n (\text{db})}{8,68}$$

Le néper a comme sous multiples le décinéper (dixième de néper) et le centinéper (centième de néper).

Le décinéper et le centinéper sont couramment utilisés en téléphonie et en télégraphie. L'affaiblissement normal apporté par une ligne téléphonique entre Paris et Bordeaux est de l'ordre de 3 népers. Une oreille normale perçoit difficilement une variation de puissance sonore inférieure ou égale à 1 décinéper.

Le niveau maximum admis par l'arrêté du 20 avril 1934 comme « taux légal des parasites » correspond à une émission modulée à 30 % par un courant d'une fréquence de 800 hertz et affaiblie de 3 népers, soit un affaiblissement de 26 décibels par rapport au niveau. L'équivalent en amplitude correspond environ à 1/20°.

Nous terminerons ici l'étude du néper. Nous souhaitons que nos lecteurs plus familiarisés maintenant avec cette unité d'affaiblissement puissent utiliser ces données dans leurs calculs touchant à la radioélectricité.

# COURS *élémentaire* DE RADIO-Électricité

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

INITIATION A LA RADIOPHONIE

CHAPITRE PREMIER

Deuxième partie (suite)

Cet échange incessant entre le repos et la vitesse, entre l'élasticité et l'inertie, est la seule cause réelle de toutes ces oscillations. Il ne peut cesser que par l'usure progressive de l'énergie mise en jeu, grignotée à chaque transformation par les résistances passives, par les forces de frottement, résistance opposée par l'air aux vibrations du diapason et aux oscillations du pendule; opposée par les parois au mouvement de l'eau dans les vases communicants.

L'influence de ces frottements est à ce point importante que, s'ils sont très notables, ils peuvent suffire à empêcher tout mouvement de va-et-vient.

Supposons qu'on plonge dans la glycérine ou dans toute autre substance visqueuse, le balancier de la pendule : écarté de sa position d'équilibre, il y reviendra lentement et progressivement sans effectuer aucune oscillation. On peut obtenir avec la main le même effet sur les pincettes, le diapason, le balancier. Pour observer le même phénomène avec les vases communicants, il suffit de les réunir l'un à l'autre par un tuyau long et étroit : le frottement de l'eau dans ce tuyau sera tel que le niveau atteindra sans osciller sa position d'équilibre dans l'un et l'autre vase.

On dit alors que tous ces systèmes matériels ont trop d'amortissement pour pouvoir osciller.

CHAPITRE II

LES VIBRATIONS ÉLECTRIQUES

Nous avons vu, au chapitre précédent, que les vibrations étaient un phénomène physique très répandu dans la matière et que les oscillations élastiques, le balancement du pendule, le va-et-vient du balancier, les sons et les ultra-sons pouvaient y être rattachés. Il nous reste à montrer que l'électricité, pas plus que la matière, n'échappe à ce phénomène général qui se manifeste dans ce qu'on appelle le « circuit oscillant ». Pourquoi et comment, c'est ce que nous allons essayer d'expliquer très simplement.

Rappelons d'abord qu'on a coutume de classer les phénomènes électriques en deux catégories : les phénomènes statiques, dans lesquels l'électricité reste localisée à la surface des conducteurs, et l'électricité dynamique, qui circule à travers les conducteurs. On nomme aussi la première électricité « potentielle », parce que, à l'état de repos, elle ne manifeste pas son énergie qui reste accumulée en puissance : c'est le cas, par exemple, de celle qui est emmagasinée dans un condensateur chargé. La seconde nous l'appellerons tout simplement électricité en mouvement ou cinétique, parce qu'elle apparaît seulement dans les courants électriques.

Il n'y a pas de cloisons étanches entre ces deux aspects d'une seule et même propriété : l'électricité. Les hommes eux-mêmes ressemblent, à ce point de vue, à l'électricité ; nous les voyons parfois à l'état de repos, assis ou couchés ; d'autre fois, au contraire, en état d'activité et de mouvement.

Le circuit électrique oscillant est précisément un endroit où l'on voit apparaître l'électricité sous ces deux formes, qui se transmutent l'une dans l'autre tour à tour. Ce circuit est constitué essentiellement par un condensateur électrique et par une bobine de fil conducteur ; Je n'insisterai pas sur la définition et la description de ces appareils que vous avez tous vus. En outre, le condensateur et la bobine peuvent présenter un certain obstacle au passage du courant, une sorte de frottement ou de freinage que l'on nomme la résistance électrique. Pour plus de commodité, nous supposons qu'un interrupteur permet d'ouvrir et de fermer le circuit.

On ouvre le circuit et l'on charge le condensateur : ce qui veut dire qu'on relie les deux bornes, les deux armatures du condensateur à une source de courant continu, pile, accumulateur, réseau de courant, dynamo. Dans ces conditions, le condensateur se charge, c'est-à-dire que l'électricité positive s'accumule dans l'une de ses armatures et l'électricité négative dans l'autre. Nous n'avons pas ici à vous expliquer pourquoi, mais nous vous le rappellerons en deux mots. Vous savez qu'en toutes circonstances, l'électricité négative et l'électricité positive cherchent à se rencontrer pour se neutraliser. Tous les phénomènes électriques reposent sur ce principe. La charge du condensateur s'explique par ce fait que les deux électricités « s'imaginent », si l'on peut dire, qu'elles pourront se neutraliser à travers le condensateur. En fait, elles sont arrêtées sur chacune des armatures par l'isolant qui les sépare et restent l'une en face de l'autre.

Voici donc notre condensateur chargé. Il possède une certaine quantité d'électricité à l'état potentiel. Son énergie se manifeste par l'étincelle qui jaillit entre les deux armatures, si vous les rapprochez l'une de l'autre par un fil. Cette énergie ne cherche donc qu'une occasion propice, pour se neutraliser.

Cette occasion, nous la lui fournissons en fermant l'interrupteur du circuit oscillant. Le condensateur va se mettre en devoir de se décharger à travers la bobine qui réunit ses deux armatures. La décharge se poursuivra jusqu'à ce que la neutralisation soit complète, jusqu'à ce que la tension électrique devienne nulle entre les armatures.

C'est alors qu'un autre phénomène entre en jeu. A mesure que le condensateur se décharge en perdant son énergie potentiel-

le, la bobine, traversée par le courant de décharge, récupère l'énergie de l'électricité en mouvement. Car la circulation du courant électrique dans la bobine est semblable à celle d'un courant d'eau dans une canalisation. Comme la matière en mouvement, l'électricité qui se déplace possède une force vive qui dépend de sa vitesse, c'est-à-dire de l'intensité du courant.

Toute l'énergie électrique accumulée au repos dans le condensateur se transforme ainsi dans la bobine en énergie de mouvement ; mais elle ne s'arrête pas à cette étape. Il se produit alors un curieux retour des choses. Entraînée par la vitesse acquise, l'électricité ne fait que traverser la bobine, la quitte aussi vite qu'elle y est entrée et s'emploie à recharger le condensateur en sens inverse. Lorsque cette opération est terminée, le courant qui traversait la bobine s'annule et toute l'énergie électrique disponible se trouve accumulée à nouveau à l'état de repos dans le condensateur.

Les circonstances rappellent étrangement celles d'où nous sommes partis, avec cette différence que le condensateur est chargé en sens contraire, c'est-à-dire que son armature positive est devenue négative et vice-versa. Mais la symétrie des conditions entraîne la symétrie des phénomènes et le condensateur se décharge à nouveau dans la bobine, qui le recharge, cette fois, dans le même sens qu'au début. A partir de là, les phénomènes se répètent régulièrement.

Ces phénomènes peuvent être compris dans le détail et assimilés avec la plus grande facilité aux oscillations de la matière. Nous pouvons prendre comme exemple le pendule d'une horloge ou le balancier d'une montre (fig. 5). Dans le premier cas, la boule du pendule figure la charge d'électricité. Supposons qu'on écarte cette masse du pendule de la verticale en la retenant à la main : nous avons l'image de la charge du condensateur opérée en ouvrant l'interrupteur du circuit oscillant. L'énergie potentielle communiquée en relevant la masse du pendule est l'équivalent de l'énergie électrique au repos emmagasinée sur les armatures des condensateurs. Si nous lâchons la boule, c'est comme si nous fermions l'interrupteur du circuit oscillant. Entraînée par son poids, la boule cherche à regagner sa position d'équilibre sur la verticale, comme l'électricité du condensateur cherche à se neutraliser à travers la bobine. Mais la boule, en perdant son énergie de repos, prend une énergie de mouvement équivalente, de même que l'électricité du condensateur transforme son énergie potentielle accumulée sur les armatures en énergie de mouvement du courant traversant la bobine. Entraînée par sa force vive, la boule ne reste pas dans la position verticale qui correspondrait à son équilibre si elle était au repos. Elle traverse à grande vitesse cette position et remonte de l'autre côté, en perdant son énergie de mouvement pour la transformer à nouveau, mais en sens inverse, en énergie potentielle.

Ces exemples que nous avons pris ne représentent que des cas particuliers d'un phénomène très général, qui permet de se rendre compte d'une façon très précise des oscillations électriques.

Nous chargeons le condensateur avec une source de courant continu caractérisée par

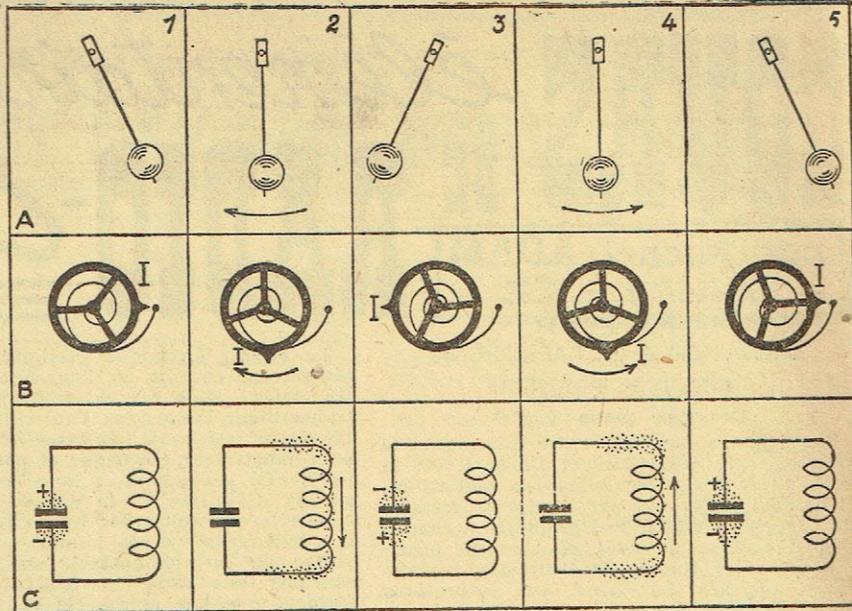
## AVIS A NOS ABONNES

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 : il suffit de nous faire parvenir la somme de 5 francs par exemplaire pour les recevoir.

3° Les numéros antérieurs au n° 749 sont épuisés.

FIG. 5. — Comparaison des oscillations du circuit oscillant C avec les oscillations du pendule d'horloge A et du balancier de montre B. — En I, le pendule est dévié, le ressort du balancier détendu, le condensateur du circuit chargé. — En II, le pendule libéré se met en mouvement, le ressort spiral se retend et le condensateur se décharge dans la bobine en produisant le courant indiqué par la flèche. — En III, le pendule est dévié en sens contraire de I, le ressort tendu et le condensateur chargé en sens contraire. — En IV, le pendule est animé d'un mouvement en sens contraire, le ressort se détend en entraînant le balancier et le condensateur se décharge dans la bobine. — En V, le balancier, le pendule et le circuit oscillant, ayant effectué une oscillation complète, ont repris le même état qu'en I et recommencent le cycle.



sa différence de potentiel ou sa tension électrique. Or, cette différence de potentiel est exactement comparable à la différence de niveau entre la position oblique extrême et la position verticale de la masse du balancier ; de même que cette tension électrique est tout à fait analogue à la tension du ressort spiral du balancier. Ainsi l'analogie, qui est si féconde lorsqu'il s'agit d'expliquer des phénomènes nouveaux, est encore facilitée par cette circonstance heureuse qu'elle se poursuit jusque dans les termes.

De même la vitesse qui anime la boule du pendule ou le volant du balancier sont absolument comparables à la vitesse de l'électricité qui traverse la bobine, autrement dit à l'intensité de son courant. Là aussi il s'agit de masses matérielles ou de quantités d'électricité qui « courent »,

c'est-à-dire qui sont animées d'une force vive.

Le condensateur électrique nous apparaît bien comme faisant fonction d'un ressort : le ressort spiral du balancier, le ressort bandé sous l'accumulation des charges électriques de ses armatures, qui ne cherchent qu'à se neutraliser comme tout ressort ne cherche qu'à se détendre.

La bobine nous apparaît, au contraire, comme le siège du courant, c'est-à-dire du mouvement électrique ou de la force vive

du système. C'est donc l'organe analogue à la boule du pendule, au volant du balancier.

En fait, les circuits électriques, tout comme les systèmes mécaniques, ne sont pas parfaits. Ils présentent les uns et les autres des frottements qui s'opposent aux mouvements, de quelque sens et de quelque nature qu'ils soient. C'est le frottement du pendule et du balancier sur leurs pivots, contre l'air ou contre le milieu où ils sont plongés.

# Chez vous

sans quitter vos occupations actuelles vous apprendrez

# la 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<sup>e</sup>)

- AUTOMOBILE - AVIATION - CINÉMA - COMMERCE - VENTE
- ET PUBLICITÉ - CUISINE - DESSIN - DICTIONNAIRES ET
- ENCYCLOPÉDIES - ÉLECTRICITÉ - ÉLEVAGE - ENSEIGNEMENT GÉNÉRAL - FINANCE ET BOURSE - JARDINAGE
- JEUX DE SOCIÉTÉ - MAGNÉTISME - ASTROLOGIE - MARINE
- ET YACHTING - MÉCANIQUE - PHILOLOGIE - PHILOGIE
- MENUISERIE - MÉCANIQUE - MÉCANIQUE - MÉCANIQUE
- TÉLÉPHONIE - RADIO - PHOTO - PHOTO - PHOTO
- RADIO - PHOTO - PHOTO - PHOTO - PHOTO
- AUTO - PHOTO - PHOTO - PHOTO - PHOTO
- ET PHOTO - PHOTO - PHOTO - PHOTO - PHOTO
- ENCYCLOPÉDIES - PHOTO - PHOTO - PHOTO - PHOTO
- MENUISERIE - PHOTO - PHOTO - PHOTO - PHOTO
- JEUX DE SOCIÉTÉ - PHOTO - PHOTO - PHOTO - PHOTO
- TÉLÉPHONIE - PHOTO - PHOTO - PHOTO - PHOTO
- ET YACHTING - PHOTO - PHOTO - PHOTO - PHOTO
- MENUISERIE - PHOTO - PHOTO - PHOTO - PHOTO
- MODÈLES RÉDUITS - PÊCHE - PHILOLOGIE - PHILOLOGIE
- PHILOSOPHIE - PHOTO - PHOTO - PHOTO - PHOTO
- RADIESTHÉSIE - RADIO - TÉLÉVISION - TRAVAUX D'AMATEURS - SCIENCES NATURELLES - ARTISANAT

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

**SCIENCES ET LOISIRS**  
 17, AV. DE LA RÉPUBLIQUE, PARIS (XI<sup>e</sup>)

CATALOGUE GÉNÉRAL CONTRE 10 FR<sup>s</sup> EN TIMBRES

# Uom LAMPEMETRE d'atelier

(suite du N° 752)

Le lampemètre que nous avons présenté à nos lecteurs permet d'étudier les lampes triodes, tétrodes et pentodes classiques ; mais l'usager a besoin d'étudier aussi les lampes changeuses de fréquence ; aussi nous allons indiquer comment on peut, en perfectionnant notre lampemètre, lui permettre d'effectuer le contrôle des hexodes, heptodes, octodes, triodes-pentodes, triodes-hexodes, triodes-heptodes.

Ces lampes, qui, à première vue, semblent bien différentes les unes des autres, ne nécessitent qu'une seule tension en plus de celles que peut fournir l'appareil ; cette tension est celle de l'anode oscillatrice qui, en général, est comprise entre 80 à 90 volts au minimum et 150 à 200 volts au maximum ; la consommation de cette anode reste faible, en général de l'ordre de 2 à 3 milliampères et, au maximum, de 6 à 9 milliampères.

Pour obtenir cette tension et le courant nécessaire, il suffira de brancher un potentiomètre supplémentaire, qui pourra être placé en dérivation entre les pôles de haute tension. Le potentiomètre aura une valeur de 50.000 à 100.000 ohms ; on le choisira, si possible, du type bobiné et d'une puissance de l'ordre de 5 watts, ce qui permettra de satisfaire à tous les cas d'utilisations pratiques.

Les constructeurs indiquent sur leurs tableaux de lampes les valeurs de courants et tensions de la partie oscillatrice de leurs changeuses de fréquence, mais ces valeurs sont indiquées dans le cas où la lampe oscille ; aussi, pour que notre appareil puisse donner ces indications, il faut absolument faire osciller la partie triode, et cela ne peut se produire que si nous plaçons dans le circuit un bobinage oscillateur.

Celui-ci sera un bobinage ondes courtes du type classique à deux enroulements ; on pourra, par exemple, l'établir pour le faire osciller entre 18 et 50 mètres avec un petit condensateur variable de 0,5/1.000 du type classique. Il sera placé à l'extérieur du châssis et sera interchangeable, ce qui nous permettra d'étudier les oscilla-

teurs sur notre appareil ; ce montage sera particulièrement utile au petit constructeur qui veut essayer ses bobinages dans les conditions réelles d'emploi.

Indiquons comment doit se faire la réalisation dans le cas où l'usager n'en aurait pas sous la main. On commence par calculer la self-induction de la self grille accordée en utilisant la classique formule de Thomson :

$$\lambda^2 = 3600 LC$$

où  $\lambda$  représente la longueur d'onde en mètres,

L la self-induction en microhenrys,

C la capacité en millièmes de microfarad,

On déduit de la formule précédente :

$$L = \frac{(\lambda/60)^2}{C}$$

Soit ici :

$$L = \frac{(50/60)^2}{0,5} = 1,38 \text{ microh.}$$

Pour calculer le nombre de spires, on utilise la formule des solénoïdes à une couche

$$L = \frac{40 + 110 l/d}{n^2 d}$$

dans laquelle

L est le coefficient de self-induction en microhenrys ;

n le nombre de tours,

d le diamètre de la bobine en centimètres,

l la distance entre les spires extrêmes en centimètres.

Nous utiliserons une bobine de 12 mm. de diamètre, et dont la longueur sera sensiblement égale à 12 mm., ce qui donne  $l/d = 1$  ; par suite, le dénominateur devient égal à 150, ce qui simplifie le calcul, on en déduit :

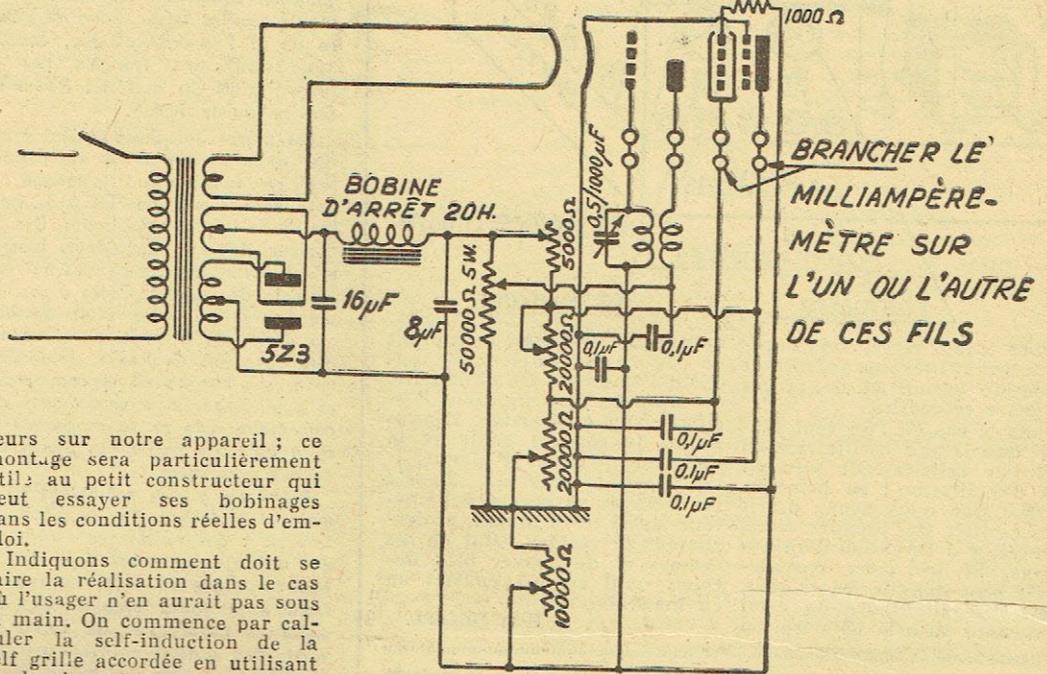
$$n^2 = \frac{150 L}{d}$$

Soit ici :

$$n = \frac{150 \times 1,38}{1,2} = 13 \text{ spires}$$

On prendra donc un mandrin

## LAMPE À ÉTUDIER



de 12 mm. de diamètre sur lequel on enroulera 13 spires de fil émaillé de 8/10, par exemple ; on terminera en soudant les extrémités du fil sur des cosses.

Le bobinage d'entretien, qui est presque toujours sur l'anode oscillatrice, sera constitué par une douzaine de spires que l'on enroulera par-dessus les précédentes et sera en fil deux couches coton de 20/100 environ ; on le terminera lui aussi par des cosses.

Le schéma complet du lampemètre se présente alors sous la forme indiquée par la figure 1, où l'on voit le branchement du potentiomètre supplémentaire d'alimentation de l'anode oscillatrice, le bloc oscillateur et la liaison de la grille oscillatrice.

L'ensemble se présente sous l'aspect du croquis page 14, l'appareil est monté sur un petit châssis de modèle courant ; sur le côté gauche, on monte l'alimentation, qui se compose d'un transformateur, d'une valve et de la cellule de filtrage (une bobine à fer et deux condensateurs électrochimiques isolés de la masse). Sur la plaque avant, on monte la série des potentiomètres qui sont portés sur le schéma d'ensemble ; au-dessus, on place le milliampère-mètre et le voltmètre avec leurs commutateurs respectifs.

Le commutateur du voltmètre a pour but de brancher cet appareil sur l'anode, sur l'écran, sur la polarisation ou sur la petite anode oscillatrice ; le pôle négatif est branché à la masse et le pôle positif aux différentes électrodes précéden-

tes. Le commutateur du milliampère-mètre a pour but de brancher l'appareil soit dans le circuit d'anode, soit dans le circuit d'écran, soit dans le circuit de l'anode oscillatrice, soit dans le circuit de la grille oscillatrice ; il est branché en série avec les électrodes à étudier et de façon à laisser le condensateur de découplage vers l'électrode ; le pôle négatif est bran-

## CLASSES APPELÉES

Si vous désirez une affectation spéciale de votre choix

### DÉMOBILISÉS

Qui voulez un emploi lucratif, stable, propre dans les

### RÉPARATIONS DOMMAGES DE GUERRE

Devenez rapidement par correspondance

Radio-Technicien

Chef-Monteur Industriel et Rural

(Diplômes d'Etat)

### INSTITUT NATIONAL D'ELECTRICITE ET DE RADIO

3, Rue Laffitte, Paris

Demandez le Guide gratuit n° 34.

Dictionnaire de Radio et Electricité (Géo Mousseron) ..... 35 F.

Manuel de Dépannage de T.S.F. à la portée de tous ..... 35 F.

Formulaire général d'Electricité et de Radio ..... 35 F.

Manuel d'installations électriques de force et lumière ..... 35 F.

Recueil de schémas de récepteurs T.S.F. et amplificateurs ..... 35 F.

Manuel d'Installation et d'entretien des Téléphones ..... 50 F.

Manuel d'Electricité automobile, pannes, remèdes ..... 50 F.

Schémas Montage d'Antennes et de Postes Galène ..... 15 F.

Tableau d'Utilisation des lampes modernes T.S.F. ..... 20 F.

Port-Expédition recommandée 1 à 2 livres : 9 F.; au-dessus ..... 12 F.

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

DEVEZ RAPIDEMENT, par CORRESPONDANCE

RADIO-TECHNICIEN DIPLOMÉ

ARTISAN PATENTÉ

SPECIALISTE MILITAIRE

CHEF-MONTEUR INDUSTRIEL ET RURAL

Situations lucratives, propres, stables

(Réparations dommages de guerre)

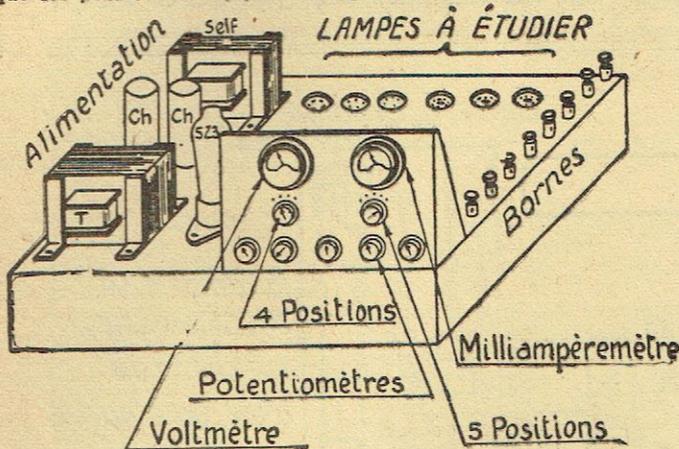
INSTITUT NATIONAL D'ELECTRICITE et de RADIO

3, Rue Laffitte - PARIS-9°

DEMANDEZ NOTRE GUIDE GRATUIT N° et liste de livres techniques

ché à l'électrode et le pôle positif vers la source de tension. Sur la partie arrière du châssis, on place les supports de lampes les plus courants; il est inutile d'en mettre un grand nombre. Mieux vaut ne placer que les plus courants; pour les

et l'extrémité supérieure à la grille oscillatrice; l'extrémité inférieure de celui de dessus va à la plaque oscillatrice et l'extrémité supérieure à la haute-tension. L'accrochage se manifeste par un léger courant de grille (200 à 300 microampères)



lampes plus rares, on branchera des connexions volantes à l'aide de bornes et de pinces du genre crocodile.

Dans le cas où l'on veut étudier une lampe oscillatrice, il faut que celle-ci soit bien en état d'oscillation; en principe, le bloc que nous avons décrit doit osciller du premier coup, sauf s'il y a inversion d'un bobinage. Si les deux enroulements sont dans le même sens, l'extrémité inférieure de celui du dessous va à la polarisation

ou par une variation du courant de l'anode oscillatrice; en touchant l'extrémité du fil de grille ou d'anode, on supprime l'oscillation et on constate l'annulation du courant grille ou la variation du courant plaque.

L'appareil construit d'après ces indications permet à l'amateur aussi bien qu'au professionnel de vérifier l'état de ses lampes et de sauver bien des tubes qu'il croyait épuisés ou en mauvais état.

Han DRÉHEL.

## Notre photo de couverture LA M.P. ET LA RADIO

Qui d'entre nous n'a pas en l'occasion de rencontrer une Jeep de la Military Police munie d'une antenne télescopique? L'armée américaine, en effet, est « à la page » et utilise la Radio au maximum. Aux U. S. A., personne n'a la mentalité rétrograde de beaucoup d'officiers français, qui ne jurèrent en 1940 que par la téléphonie à fil! Combien avons-nous vu à l'époque de chefs de bataillon blanchis sous le harnois qui parlaient encore de la T. P. S. et de la boîte A...

Nous avons entrepris quelques essais sur la gamme 5 mètres dès avril 1940 avec un appareil classique monté dans une camionnette; cet appareil, du type ER 40, avait donné toute satisfaction pour des liaisons de quelques kilomètres. Ajoutons que l'ER 40 n'utilisait que des triodes à chauffage direct.

En ce qui concerne les M. P., nous n'avons malheureusement aucune précision technique sur les émetteurs et récepteurs utilisés. Le cliché publié en première page a été pris au poste central de la Tour Eiffel. Le montage est typiquement américain, blindé et cloisonné à souhait; mais la photo ne trahit aucun secret... Nous savons seulement qu'il s'agit de liaisons sur ondes ultra-courtes; si nos renseignements sont exacts, les appareils seraient

du type à modulation de fréquence, ce qui n'aurait rien d'étonnant, en raison du développement considérable de cette technique à des fins militaires.

Chaque Jeep de la Military Police est munie d'un poste émetteur-récepteur qui lui permet de se tenir en liaison constante avec la Tour Eiffel, afin de recevoir ou transmettre les avis ou ordres urgents. La Tour Eiffel n'a d'ailleurs qu'un rôle de transit. Le Q. G. est situé dans les locaux d'un grand magasin... Mais chut, attention à la 5<sup>e</sup> colonne!

Souhaitons que ce moyen moderne de communications soit prochainement adopté sans réticences par nos brigades de la Gendarmerie Nationale. Mais plus d'un de nos braves Pandores aura du mal à s'adapter, gageons-le. . .

## La pièce détachée miniature

L'exposition des différentes pièces détachées standardisées entrant dans la construction des appareils Radio-Électriques des armées anglaises, complète les renseignements sur les fabrications de guerre de la Grande-Bretagne, fournis aux techniciens français par la présentation du matériel Radio au service de la R.A.F.

Les pièces détachées étaient exposées dans un grand car de l'armée anglaise spécialement aménagé et garé dans la cour de l'E.C.M.T., boulevard de La Tour-Maubourg. Des ingénieurs anglais compétents fournissaient toutes les explications qui leur étaient demandées. Cette exposition d'un caractère privé était destinée aux dirigeants et techniciens des firmes françaises de Radio Professionnelle, son but n'était ni commercial, ni publicitaire, mais uniquement documentaire. Elle ne se rapportait du reste qu'à une partie des pièces détachées anglaises.

Parmi les pièces présentées où le matériel ondes courtes dominait, on trouvait : des résistances vitrifiées, des résistances placées dans des tubes où règne le vide, ce qui les rend absolument stables, des résistances minuscules de 1/10<sup>e</sup> de watt, des potentiomètres spéciaux étudiés pour des variations déterminées. On pouvait aussi voir des condensateurs électrolytiques, au papier et au mica argenté, leurs dimensions étaient relativement réduites même pour la haute tension, les modèles de condensateurs ajustables étaient très variés ainsi que les condensateurs variables pour les très hautes fréquences, l'un d'entre eux avait une capacité propre de 6 picofarads pour une capacité résiduelle de 3 picofarads. On remarquait également des commutateurs, des relais, des échantillons de tôles pour transformateurs haute et basse fréquences et fréquence industrielle, un haut-parleur dont le pot ne mesurait pas beaucoup plus de 2 centimètres de diamètre et le cône 4 centimètres, toute une gamme de vibreurs pour l'alimentation de récepteurs portatifs, d'auto ou de bord, en partant de batteries de 2 à 24 volts, dont un modèle avec broches sur socle élastique et boîtier étanche contenant un gaz inerte qui évite l'oxydation et l'usure des contacts et enfin une série de lampes et de valves de dimensions extrêmement petites par rapport à leurs caractéristiques, par exemple des valves ayant environ 4 centimètres de haut sont capables de fournir 2.500 volts - 30 milliampères ou 5.000 volts - 15 milliampères.

La caractéristique générale des pièces exposées était leur faible encombrement. Cette réduction du poids et des dimensions qui était une nécessité impérieuse pour l'équipement militaire, au prix de quelles études a-t-elle pu être réalisée? Mais

les résultats ont justifié tous les travaux effectués, ce matériel a donné entière satisfaction durant la guerre — il est vraiment impossible de trouver banc d'essais plus dur. — Maintenant nous pouvons penser que bientôt il sera utilisé à des fins plus pacifiques et permettra la réalisation d'excellents récepteurs domestiques du type Pygmée et aidera au succès des postes portatifs ou pour auto.

M.D.

## Bref...

### ● DISQUES INCASSABLES

On est en train de fabriquer en Amérique un nouveau disque en « vinyl ». Le vinyl est une nouvelle matière plastique qui a le grand avantage d'être incassable. On peut plier les disques sans les endommager. Jusqu'à présent, le vinyl avait été réservé à la production de guerre.

Pour démontrer la solidité de ce disque, son inventeur le lança avec force sur son bureau, puis par terre. Ensuite, il fut rejoué et l'on put constater qu'il n'avait subi aucun dommage.

### ● LA RADIOPHOTO ET SES POSSIBILITÉS

La radiophoto a déjà démontré ses nombreuses possibilités. En voici quelques exemples :

Un malade souffrait de douleurs cardiaques à Atlantic-City. Deux diagrammes de ses pulsations furent transmis à un spécialiste de Chicago, qui put ainsi, en moins d'une heure, téléphoner son diagnostic.

Un chèque de mille dollars sur une banque de Londres fut, grâce à la radiophoto, payé quelques minutes après sa signature en Amérique.

Un criminel fut identifié, à New-York, à l'aide de ses empreintes digitales qui, pourtant, se trouvaient à Chicago.

**INSTITUT ELECTRO-RADIO**  
6, RUE DE TEHERAN - PARIS 8<sup>e</sup>

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

PROMOTEUR  
EN FRANCE  
DU STANDARD  
AMÉRICAIN

**Radio**  
**VISSEUX**  
La Lampe de France

REAIMANTATION  
D'UN ECOUTEUR

M. VERGER, à Colombes

Je possède un vieil écouteur désaimanté et je voudrais l'utiliser. Voudriez-vous m'indiquer comment procéder pour la réaimantation ?

Pour réaimanter votre écouteur, il faut que ses bobines soient parcourues pendant un certain temps par un courant continu, mais l'aimantation n'est importante et durable que si ce courant est interrompu plusieurs fois par seconde. Si l'on a à sa disposition du courant alternatif, il suffit de redresser une seule alternance pour obtenir la suite d'impulsions nécessaire. Avec du continu, on insère en série un rupteur quelconque (tikker ou sonnerie sans timbre). Le courant ne doit pas excéder 20 milliampères; si votre écouteur a une résistance de 500 ohms, prenez une source de 10 volts; s'il fait 2.000 ohms mettez 40 volts.

Durant l'opération, on aura soin de poser sur les pièces polaires un morceau de fer doux fermant le circuit magnétique, après avoir ôté la membrane au préalable. Laisser passer le courant pendant une demi-heure. Si l'aimantation est insuffisante, on peut répéter l'expérience, mais en ayant soin de laisser les bobines pendant deux ou trois heures, afin d'éviter un échauffement exagéré.

P.

**QUESTIONS DIVERSES**

M. GOUSSIN, Noyant-Méon

1° Une bigrille montée en détectrice à réaction avec seulement 4 volts de tension anodique, peut-elle donner une amplification de 15 ?

2° Est-il possible d'entendre en haut-parleur sans utiliser d'amplificateur à lampe ?

1° Sous son apparence précise, cette question est terriblement imprécise. On ne peut comparer que des grandeurs de même espèce. Or, le courant appliqué à la grille de commande est du courant HF modulé, et le courant utile recueilli dans le circuit plaque est du courant BF !

Comment voulez-vous, dans ces conditions, parler de gain dans le sens où on l'entend habituellement? Celui-ci se définit par le rapport de la variation de la tension anodique à la variation de tension grille.

Le gain d'étage dépend d'ail-

**Ateliers Radio-Electriques G. ARPAJOU**

2, Rue Jean-Jaurès, EVREUX (Eure) - Tél. : 865  
et 17, Rue Dieu, PARIS (10°)

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.

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°)  
Téléphone : PRO. 20-85

PUBL. ROPY

leurs du type de lampe utilisé, du degré de réaction, du rapport impédance du casque/résistance interne du tube, etc...

Il n'est donc pas possible de répondre à votre interrogation.

2° Oui avec un relais microphonique. Le montage est assez délicat à mettre au point, mais il avait fait jadis les délices des lecteurs du H.P. Voir à ce sujet notre numéro 172, qui est malheureusement épuisé. Par ailleurs, vous trouverez d'autres détails dans « l'Encyclopédie de la Radio » de notre excellent collaborateur Michel Adam. — E.J.

**BROCHAGE DE LAMPE**

M. GARDET, à Essonnes

Nous demandons la disposition des électrodes sur le colot de la lampe américaine 6F5.

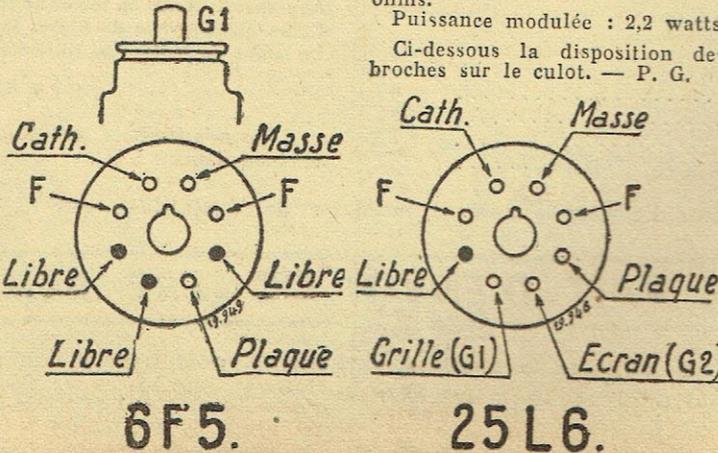
Cette lampe est une triode destinée à être employée en pré-amplificateur BF avec liaison à résistance. Dans ce but, la résistance interne du tube est très élevée pour une triode : 66.000 ohms.

La pente est de 1,5mA/V et le coefficient d'amplification de 100.

Ce tube employé en conjugaison avec une double diode (genre 6H6) donne à peu près l'équivalent de la 6Q7.

Notez la sortie de grille de commande au sommet de l'ampoule.

Ci-dessous schéma du brochage de la 6F5. — P. G.



**TUBE DE SORTIE : 25L6**

M. LEROY, à Gennevilliers

Nous demandons les caractéristiques et mode d'emploi de la 25L6.

La lampe 25L6 est un tube à caractéristiques américaines destiné à l'amplification de puissance sur les récepteurs et amplificateurs « tous-courants », c'est-à-dire fonctionnant avec une tension anodique de 110 volts.

La conception de ce tube repose sur le même principe que la 6L6 et utilise la charge spatiale de faisceaux d'électrons de grande densité pour éviter l'émission secondaire. Ce tube est donc une simili pentode, la troisième grille (suppressor) étant remplacée par une disposition particulière des électrodes.

Voici les caractéristiques principales de cette lampe. On pourra remarquer sa grande sensibilité (tension d'entrée faible) pour une puissance de sortie élevée.

- Tension de chauffage : 25 volts.
- Courant de chauffage : 0,3 A.
- Tension plaque : 110 volts.
- Tension écran (G<sub>2</sub>) : 110 volts.
- Courant plaque : 49 à 51 millis.
- Courant écran (G<sub>2</sub>) : 4 à 10 millis.

Tension grille (polarisation) : -7,5 volts.

Signal d'entrée (tension max.) : 5,3 volts.

Résistance interne : 10.000 ohms.

Pente : 8,2 mA/V.

Impédance de charge : 2.000 ohms.

Puissance modulée : 2,2 watts.

Ci-dessous la disposition des broches sur le colot. — P. G.

**ETAGE BF SUPPLEMENTAIRE**

M. PLISSON, Paris (10°)

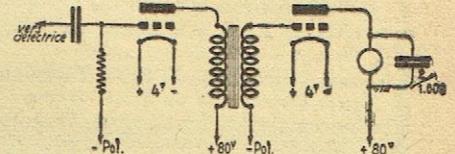
Avant monté un appareil à deux lampes à chauffage direct, j'ai l'intention, afin d'accroître la puissance de réception, de mettre un étage BF supplémentaire équipé d'une A410. Quel est le schéma à utiliser dans ce but ? En outre, donnez-moi le brochage de cette lampe.

Dans un autre ordre d'idées, pourriez-vous me procurer les numéros du H.P. parus en 1940 ?

1° Vous pouvez monter une seconde B.F. sur cet appareil, mais celle-ci doit être intercalée entre la détectrice et la B406. Nous ne vous conseillons pas le tube A410, qui est prévu pour l'amplification haute fréquence. Mettez une A409, une A415 ou une B424 et, afin d'obtenir une puissance suffisante, adoptez la liaison à transfo de rapport 3 entre ce tube et la B406. Voici le schéma :

Le brochage de toutes ces lampes est identique à celui du plan auquel vous vous référez.

2° Ces numéros sont malheu-



reusement épuisés depuis quelques mois. — E.J.

**QUESTIONS DIVERSES**

M. R. CHEVALIER, Fontenay-s-Bois

1° Où puis-je faire rénovier des lampes grillées ?

2° Peut-on remplacer des électrolytiques de 8 µF-500 v. par d'autres capacités de même valeur montées en série et n'ayant qu'une tension d'isolement de 200 volts.

1° Nous ne connaissons actuellement aucune firme qui pourrait se charger à coup sûr de rénovier vos lampes grillées.

2° Deux condensateurs au papier de 8 µF-200 v. mis en série équivalent à un condensateur de 4 µF-400 v., mais il n'en est pas de même de deux condensateurs électrolytiques, ceux-ci n'ayant pas une capacité nettement déterminée. Le montage dont vous parlez est possible pour augmenter la tension d'isolement ; cependant, il faudrait prendre 3 condensateurs, ce qui diminuerait sérieusement la capacité résultante.

**PETITES ANNONCES**

DEMANDE INGRS et Navigrs. Radio PR, Corrects, Devoirs Math., élect., Radio. S'adresser au journal.

RECHERCHE adresse de M. Brodin, constructeur de T.S.F. MONTI, 8, rue du Fort, Montrouge.

COURS DU SOIR de perfectionnement rapides d'électricité et radio p. ouvriers. Diplôme à la f. du cours. Rens. : 26, r. Vauquelin, Paris, V<sup>e</sup>.

AYANT PETIT OUTIL. dem. montages petits ch. T.S.F. Ecrire BOUDIOS, à Chaillevois (Aisne).

SUIS ACHETEUR par quantité postes sect. 6 lampes alt. ainsi que lots de lampes neuves.

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

Vds NEUFS mult. M 14, génér. H43 Pont P404 Télém. tt 14.000. Boulanger, 5, bd Charonne, XI<sup>e</sup>, VOL. 04-40,

**VOTRE AVENIR est dans LA RADIO**

Parlez-vous à nos postes du jour du soir ou par T.S.F. PRESPONDANCE

**ECOLE CENTRALE DE T.S.F.**  
12 Rue de la Lune-Paris



# Librairie de la Radio

101, Rue Réaumur, PARIS 2<sup>e</sup>

Téléphone : OPERA 89-62

C. Ch. post. Paris 2026.99

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

## COURS DE RADIOTECHNIQUE :

- Pratique et théorie de la T.S.F. (de P. Berché) ..... 275  
(en réimpression)  
Radio Electricité générale (de Mesny), (tome II) .... 200

• O •

## POUR LE DEBUTANT :

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

• O •

## SUR LA TELEVISION :

- Télévision photographique, (d'Aisberg) ..... 45  
La Télévision Française, (revue mensuelle) ..... 35  
Études des Récepteurs de Télévision, (de Lorach) .... 35  
Télévision expérimentale. (de Van Dick) ..... 98

• O •

## SUR LA TELEPHONIE SANS FIL :

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

• O •

## SUR LE DEPANNAGE :

- Art du Dépannage, (de Chrétien) ..... 96  
Schémathèque, (de Toute la Radio), en fascicules, tous les nos, sauf le 5 et le 2, le no 14 est paru ..... 25  
Schémas de Radiorécepteurs, (de Gaudillat) ..... 45  
Cahiers de « Toute la Radio », (revue mensuelle) ..... 35  
Omnimètre (cahier de laboratoire) ..... 25  
Dépannage professionnel de Radio, (d'Aisberg) ..... 50  
100 Pannes, (de Sorokine) ..... 75  
Lampemètre. (Cahiers de Laboratoire) ..... 30

• O •

## SUR LE CINEMA :

- Prise de Son. (de Jeanlouis) ..... 45  
ABC Cinéma Amateur ..... 50  
Éléments d'acoustique ..... 35  
Cinématographie ultra-rapide, (par St-Lagué) ..... 42

## ET DIVERS OUVRAGES CONCERNANT

### LA RADIO ET L'ELECTRICITE :

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

• O •

## COURS — CONFERENCES

### DE PERFECTIONNEMENT TECHNIQUE :

- Photographie ..... 75  
Photographie en relief, (de Bonnet) ..... 55  
Accus électriques modernes, (de Jumau) ..... 70

• O •

## OUVRAGE SUR LES LAMPES :

- Lexique des lampes de Radio, (de Gaudillat) ..... 35

• O •

## 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 élémentaires de Radio Technique, (de M. Adam).  
La lampe de radio, (de M. Adam).

• O •

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

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

## IL N'EST PAS FAIT D'ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT

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