Première Année. — N° 30 Prix du Numéro : 0 fr. 35 5 Décembre 1923

Paraît le Mercredi

L'Antenne

JOURNAL FRANÇAIS DE VULGARISATION

TSF

ABONNEMENTS
France & Colonies.... 18 Frs — Etranger.... 25 Frs

24, Rue Caumartin - PARIS

La plus forte vente nette des publications radiotechniques

LA T. S. F. ET LE SPORT

Je ne suis qu'un radio d'occasion et les lecteurs de l'**Antenne** seraient fort déçus s'ils attendaient de moi un article technique. Il m'est bien arrivé aussi de monter dans un avion en qualité d'observateur et d'utiliser la T.S.F. pour indiquer à ceux qui restaient attachés à la terre les résultats de mes reconnaissances. Là se bornent mes exploits de radio. Et j'étais un peu semblable à un barbare mis en présence d'une mécanique dont il ignore les secrets.

C'est au titre de sportsman que j'utilise aujourd'hui la tribune qui m'est offerte. Je suis littéralement éberlué par la vogue considérable de la T.S.F., sous tous ses aspects. Partout se montent, se construisent, s'installent des appareils. Partout des gens écoutent. Je n'essaierai point de faire de l'humour en vous disant que la T.S.F. est le plus beau des sports puisqu'elle vainct l'espace et qu'elle apporte à domicile la parole, organe de transmission le plus parfait que l'on ait jamais découvert.

Non, mais j'affirmerai et j'essaierai de démontrer que la T.S.F. peut rendre au sport et aux sportifs les plus estimables services.

***

Est sportif non pas seulement celui qui s'intéresse aux exploits sportifs des autres, mais qui pratique également pour lui-même. Etudions donc le pratiquant.

Il appartient à une société sportive et réserve ses faveurs au football, au rugby, à la course à pied, au cyclisme ou à un autre sport. En principe, il prend ses ébats dans l'après-midi du dimanche.

Il se rend ensuite au siège social de son club et cause avec les camarades. La conversation roule sur des sujets essentiellement sportifs. On discute sur les événements sportifs qui se déroulent dans les autres parties de la France et de l'étranger. On donne son opinion. On a surtout soif de savoir. Hélas! pour connaître le résultat d'un match ou d'une course quelconque, il faudra attendre jusqu'au lendemain. On souffre de rester dans l'ignorance.

Ne sentez-vous pas que la T.S.F. peut ici venir au secours des sportifs. Comment? Tout simplement de la façon suivante :

1° Un poste de très grande puissance pourra centraliser s'il est dans la région parisienne par exemple, tous les résultats;

2° Au siège de chaque club sportif, il pourra être installé un poste récepteur.

Dès lors, les sportifs chez eux, au sein de leur club seront à même d'être tenus au courant de tout ce qui leur importe de connaître.

Je n'invente rien. Je crois ce projet aisément réalisable. Je sais même qu'il se réalisera un jour ou l'autre grâce à l'initiative de l'**Antenne** qui, on le sait, ne marche pas à reculons.

Quelle joie, lorsqu'à la limite septentrionale de la France on connaîtra tous les résultats sportifs de France et d'étranger et qu'à la même heure, aux antipodes, d'autres sportifs communieront dans la même satisfaction.

***

La T.S.F. peut jouer à merveille, pour les sportifs, un rôle d'informateur. Elle peut également être éducatrice.

Tous les sportsmen pourront à la même heure, grâce à la T.S.F., entendre une conférence d'un apôtre ou d'un champion du sport. Un Carpentier ou un Criqui pourront leur inculquer les principes du noble art. Un Pélissier ou un Poulain leur diront ce qu'est le cyclisme. Un Chayriguès ou un Gamblin leur affirmeront que le football est le plus beau des sports, un Borde ou un Crabos chanteront les mérites du ballon ovale, un Mourlon ou un Lewden les entretiendront d'athlétisme. Que sais-je encore? Les champions prêcheront par la parole. Les apôtres, les Maurice Martin, les Brennus, les Louis Dedet, les Georges Hébert feront de même.

Quel parfait agent de liaison peut donc être la T.S.F, entre tous les sports et tous les sportifs! Elle peut marquer le début d'une ère heureuse à laquelle les anciens n'avaient certainement pas songé.

Elle peut, ai-je écrit? Elle doit, pensé-je. La Radio-Ligue de France, de création récente, doit s'atteler à la tâche esquissée. Il lui appartient de créer une commission sportive qui la mettra au courant de tous les besoins des sportifs. Mais je n'ai pas à m'apesantir sur cette question, car j'ai l'intime conviction de prêcher des convertis.

Louis P. DELBLAT.

Rédacteur en chef de *La Pédale*, chef de la rubrique cycliste de l'*Echo des Sports*.

UNE BONNE NOUVELLE

Nous recevons la lettre suivante que nous publions avec grand plaisir :

Mon cher directeur,

Puisque vous représentez et soutenez les intérêts d'un grand nombre d'amateurs de T.S.F., permettez-moi d'appeler votre attention sur ce que nous venons de faire pour eux.

Grâce à des perfectionnements récents les fabricants de lampes licenciés de nos brevets vendront à dater du 30 novembre une nouvelle lampe qui permet de *supprimer les accumulateurs* des appareils de réception; cette lampe dure beaucoup plus longtemps que les autres et amplifie davantage sur les récepteurs convenables. Des lampes analogues viennent aussi de naître aux Etats-Unis et en Angleterre, aux prix de 8 dollars : 150 francs, et de 30 shillings : 120 francs, alors que le prix en France sera : frs 37,50.

Les lampes ordinaires seront vendues à partir du 1er décembre, 18 au lieu de 22 et le prix de 18 francs comprend les redevances de brevets et la redevance de 1 fr. 50 par lampe que les fabricants paieront à la Compagnie française de Radiophonie pour les Concerts Radiola, dont la puissance et la qualité seront considérablement augmentés, dès que tous les accords nécessaires seront réalisés.

Il importe, en effet, que certains fabricants et vendeurs qui développeront leurs affaires en profitant de ces améliorations, dont nous possédons les brevets, changent d'attitude.

Les perfectionnements que notre groupe a décidé d'offrir aux amateurs de T.S.F. à dater du 30 novembre et ceux que nous apporterons encore seront notre seule réponse à ceux qui dénigrent les inventions, les brevets, les laboratoires, et toutes l'œuvre entreprise par notre groupement.

Veuillez agréer, mon cher directeur, l'assurance de mes sentiments les meilleurs.

E. Girardeau,

Administrateur délégué de la Compagnie générale de T. S. F., Président du Syndicat national des Industries radio-électriques.

Echos

Amateurs et professionnels photo *à l'Exposition de Physique, galerie B, stand 31, au Grand-Palais, du 30 novembre au 17 décembre.*

Démonstrations *des NOUVEAUX AGRANDISSEURS NOXA.*

Voir le nouvel appareil de laboratoire qui permet l'application de la photographie automatique à toutes les branches du commerce, de l'industrie, des sciences, des arts et de la médecine.

Photographie, reproduit, agrandit, réduit tous objets et documents à l'échelle, agrandis ou réduits sur papier ou sur verre.

Intéressent MM. les architectes, ingénieurs, commerçants, industriels, radiographes, etc.

***

Sans aucun doute possible, les appareils à nombre de lampes infini sont passés de mode. Beaucoup d'amateurs, en effet, prennent les concerts américains sur deux lampes.

***

*Le stand n° 15, galerie A, à l'Exposition de Physique et de T.S.F., est celui de l'*Antenne.

***

*Le numéro spécial de l'*Antenne *est réservé surtout au chauffage par courant alternatif. C'est dire qu'il intéresse tous les sansfilistes soucieux de profiter des progrès tendant à remplacer les accus. Les articles sont signés de noms qui sont synonymes de science et de clarté : Beauvais, commandant Hourst, professeur Moye, G. Perroux, Reginald Gouraud, etc., etc. 36 pages. Couverture en couleur. Broché : 1 fr. 50. Réservez-le.*

***

Les membres de la Radio-Ligue de France *bénéficient d'un escompte de 10 0/0 sur le prix de l'abonnement d'un an à l'*Antenne. *N'attendez pas demain pour être fiers d'en faire partie. Siège social : 24, rue de Bourgogne, Paris (7e).*

***

Tous les soirs, à 20 h. 30, écoutez les concerts belges sur 410 mètres. Musique excellente, modulation parfaite.

***

Visiter l'Exposition de Physique et de T.S.F., c'est régaler son orgueil de Français.

En envoyant votre adhésion à la Radio-Ligue de France *n'oubliez pas d'envoyer vos idées sur les questions qu'elle vous pose. Vous faciliterez ainsi sa tâche et arriverez à tâcher de satisfaire la majorité d'entre vous.*

***

Il reste un fait acquis, c'est que tous nos alliés de guerre se sont plaints de la gêne que leur apportait les émissions de F.L. Toutes les marines se joignirent à cette protestation. On n'en tint aucun compte. Les chefs reçurent honneur et avancement alors qu'ils ont toujours été en retard sur les autres. Nous étudions actuellement de très près la carrière technique de certains d'entre eux. Le public saura enfin à qui l'on doit réserver la renommée. Même les sourds volontaires seront à même d'entendre, partant... de comprendre.

***

Marconi, au dire du mandarin à boutons dorés de la T.S.F. française, était un jeune homme adroit. Il serait curieux d'avoir aujourd'hui l'opinion de Marconi sur ledit mandarin. Nous assisterions peut-être à un concours d'adresse. Nous croyons Marconi largement enfoncé! Tous les records sont battus.

***

La T. S. F. est vraiment merveilleuse puisqu'elle a permis au public anglais de juger la documentation fantaisiste de notre cher ami Lloyd George.

***

Les amateurs de Nice nous font savoir qu'ils entendent mieux le concert belge que F.L. C'est décidément un succès.

***

*Un technicien se tient en permanence au stand 15, galerie A, de l'*Antenne, *pour donner tous renseignements gratuits sur la T.S.F.*

***

*Un député, M. Lafegette, propose de radiophoner les séances de la Chambre. Il n'a fait là que reprendre la suggestion économique de l'*Antenne, *en date du 15 juin 1923 (n° 11), relative aux ruineux frais d'affichage. Une copie de cet écho va être adressée gratuitement à chaque « représentant du peuple ». Mais l'*Antenne *doute que cette économie soit la bienvenue. Les électeurs ne sont-ils pas aussitôt après les élections « les oreilles ennemies ». Espérons que nous nous trompons.*

Liste de la Souscription en faveur des appareils T. S. F. destinés aux Hôpitaux

Report des listes précédentes..	Fr.	2297
MM. Cointre, à Livron (Drôme)....		5
Frapart, à Paris.....		3
Canot, 58 *bis*, rue Louis-Lemoine, Ivry.....		5
Lenoir, Paris.....		2
Amelung, 8, rue de Buzenval, Paris		5
Babaud		5
Monfraix, P. T. T., Paris, 26..		5
Gabriel Pineau, 15, quai de Bosc, Cette (Hérault).....		5
Marius Vallebouze, Cette (Hérault)		5
D. A.		10
Anonyme		50
M. Chatelain, constructeur, 12, boulevard de la Chapelle, Paris, un poste 4 lampes. 1 élément HF. 1 condensateur shunté. 6 résistances 70.000 ohms. 6 résistances 4 mégohms.		
A reporter.....	Fr.	2397

Les alternateurs à haute fréquence

Il y a déjà de nombreuses années, on le sait, que les ingénieurs se sont attaqués au problème qui consiste à produire mécaniquement des oscillations électriques à haute fréquence, au moyen d'alternateurs dérivés de nos alternateurs industriels. A l'époque des premières recherches, il y a quelque trente années de résultat recherché n'était pas seulement l'obtention de puissances sensiblement supérieures à celles que l'on obtenait au moyen d'une bobine de Rhumkorf, mais aussi un rendement sensiblement supérieur, et, surtout, la réalisation des oscillations à haute fréquence **entretenues**, ce dernier désidératum était activement poursuivi par les techniciens, car on ne connaissait, à ce moment-là, aucun autre moyen de les produire, les travaux de Duddell, puis de Poulsen, n'ayant été connus, respectivement qu'en

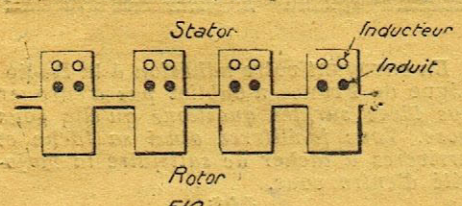


FIG. 1

1900 et 1903. (On sait que ce sont ces deux savants qui ont utilisé les premiers l'arc électrique comme générateur d'ondes entretenues).

Un des premiers ingénieurs spécialistes qui se soit préoccupé de construire un alternateur à haute fréquence, est le célèbre Nicolas Tesla, dont les travaux ont fait autorité en la matière.

Mais avant de pénétrer plus avant dans notre sujet, nous voudrions rappeler à nos lecteurs qui ne seraient pas très familiarisés avec les machines électriques industrielles, ce que constitue exactement un alternateur, tels que ceux qui fournissent le courant pour notre éclairage et tous nos besoins domestiques. De l'alternateur ordinaire, nous passerons aux machines très spéciales qui ont été imaginées comme solution aux différentes difficultés qui se rencontrent dans la recherche de la production industrielle des courants oscillants.

On sait qu'en faisant varier le champ magnétique qui traverse une bobine en fil conducteur, on engendre une force électromotrice, qui est d'autant plus considérable que le champ magnétique est plus intense, que la variation s'est faite plus rapidement, que la bobine possède un plus grand nombre de spires, etc. Le champ magnétique est produit, soit par un aimant, soit par un électro-aimant. Si donc nous tenions d'une main un de ces derniers, et de l'autre une bobine de fil, et que l'on déplaçât, par un mouvement de translation les deux objets l'un devant l'autre, on aurait tout simplement réalisé un alternateur élémentaire. Le courant engendré dans la bobine pourrait être constaté au moyen d'un appareil de mesure.

Dans l'industrie, on monte sur un moyeu, un certain nombre d'électro-aimants que l'on excite au moyen d'une source auxiliaire de courant continu. Ces électros portent le nom de pôles. La sorte de roue (rotor) ainsi constituée, tourne à l'intérieur d'une couronne (stator) de fer portant à sa périphérie intérieure, faisant face aux pôles, un certain nombre de bobines dans lesquelles se forme le courant induit par le flux magnétique des électros. Si la machine ainsi définie porte un seul jeu de bobines au stator, bobines reliées en série, l'alternateur est dit monophasé. Si au contraire, on munit le stator de deux ou trois jeux de ces bobines, disposées d'une façon absolument symétrique, l'alternateur est dit biphasé ou triphasé.

Examinons maintenant un peu plus en détail comment varie le courant dans les bobines du stator. Lorsque un des électros du rotor s'approche d'une des bobines du stator, une partie du flux magnétique émis par le premier, tombe à l'intérieur de la bobine, l'autre partie tombe en dehors. Cette dernière partie du champ magnétique n'a aucune influence sur la bobine, seules les lignes de force du champ traversant cette dernière engendrent une force électromotrice. En tournant l'électro s'approche de plus en plus de la bobine et une fraction toujours plus grande du flux la traverse, la force électromotrice croît jusqu'au moment où le pôle se trouvant exactement en face de la bobine, elle passe par un maximum pour décroître lorsque le pôle, s'éloignant de nouveau, les lignes de force du champ ne tombent plus toutes à l'intérieur de celle-ci. Le potentiel varie ainsi de zéro, lorsque le pôle est tout à fait en dehors de la bobine, jusqu'à une valeur maximum, lorsqu'il est tout à fait devant. Lorsqu'il s'est complètement éloigné, un autre pôle le remplace mais ce pôle est de sens contraire, c'est-à-dire qu'au lieu d'être sud, par exemple, il est nord. Le même phénomène se reproduit de nouveau, la force électromotrice recommence à croître, passe par un maximum et revient à zéro : seulement, le courant qui circule dans la bobine a changé de sens, on dit que le courant est devenu négatif. Il a passé par un maximum négatif également. Un troisième pôle s'approche alors de la bobine, il porte le même sens que le premier, et la force électromotrice est de même sens que la première fois. Nous obtenons donc au moyen de cette machine un courant qui est tantôt positif tantôt négaif. Les machines modernes sont construites de telle sorte que la courbe qui représente les variations de la tension ou du courant qui en dépend, aient la forme d'une **sinusoïde**. Aussi, quand on parle de valeurs de courants alternatifs, il est implicitement entendu qu'il s'agit de l'ordonnée moyenne de la sinusoïde qui le figure.

Voyons quels sont les facteurs qui influent sur la **fréquence** des courants que nous obtenons de cette façon. Tout d'abord, le nombre de changement de sens qui caractérise la fréquence a lieu d'autant plus souvent qu'il y a plus de pôles sur la machine. Ensuite, si nous faisons tourner la même machine deux fois plus vite, les mêmes pôles reviendront deux fois plus souvent devant les mêmes bobines et la fréquence du courant sera doublée. On dira alors que la fréquence d'un alternateur est proportionnelle à son nombre de pôles et à sa vitesse de rotation.

Que faut-il donc pour réaliser un alternateur à haute fréquence ? Il faudra des pôles nombreux et une vitesse angulaire élevée. De prime abord, cela semble bien simple. Cependant si l'on considère que les alternateurs industriels ordinaires ont une fréquence qui varie de 40 à 60 périodes par seconde, et que celle que l'on recherche est de l'ordre de grandeur de 10.000 à la seconde, correspondant à une longueur d'onde de trente kilomètres, on reste songeur devant les nécessités auxquelles on est immédiatement conduit par le calcul.

En effet, pour atteindre ces régimes, il faudrait, en admettant que l'alternateur ne possédât que deux pôles, obtenir la vitesse de rotation invraisemblable de 10.000 tours par seconde soit 600.000 tours à la minute ce qui est manifestement impossible, tout d'abord en raison des tensions considérables créées par la force centrifuge dans les pièces en mouvement, particulièrement sur les pièces polaires et leur enroulement, tensions auxquelles elles ne pourraient résister ; ensuite à cause du mauvais rendement que ne manquerait pas de posséder une telle machine si elle était réalisable mécaniquement, étant donné les frottements dans les paliers, et du rotor dans l'air. On en est ainsi amené à envisager un nombre de pôles bien plus considérable, une centaine en moyenne, (on a construit des alternateurs possédant jusqu'à 500 pôles).

L'ingénieur tombe alors devant une autre difficulté, les pôles doivent posséder une dimension suffisante pour porter les enroulements, et ces derniers doivent être faits de fil suffisamment gros pour supporter la charge en ampère qui y circule, de telle sorte qu'un nombre de pôles élevé implique un grand diamètre de machine. Or une machine de grand diamètre, malgré qu'elle puisse tourner à une vitesse **angulaire** relativement faible possédera une vitesse **périphérique** très grande, et alors, surgit à nouveau le problème de la résistance des matériaux de construction. On verra un peu plus bas comment les ingénieurs, par un ingénieux artifice ont réussi à doubler la fréquence pour un même nombre de pôles. Nous demandons pardon au lecteur de l'entraîner dans des digressions qui peuvent paraître fastidieuses, mais, si nous le faisons, c'est dans l'intention de bien faire ressortir que dans ce genre d'études, le plus souvent, lorsque l'on arrive à éviter une difficulté, ce n'est que pour en créer d'autres.

Le premier alternateur à haute fréquence qui fut construit, celui de Tesla, comportait 375 pôles, constitués par des fils de fer ; la machine ne tournait qu'à une vitesse de 1.600 tours à la minute ce qui pour l'époque était déjà considérable (1889). La tension était de 100 volts pour un débit de 10 ampères, ce qui mettait la puissance à un kilowatt. Dans cette machine, le rotor et le stator portaient tous deux des enroulements comme dans une machine ordinaire. La fréquence était de 5.100.

Cependant, pour atteindre des fréquences plus élevées, indispensables pour la T.S.F., il fallait absolument des machines qui tournent à des vitesses de rotation plus élevées. Les enroulements fixés au rotor étant assez pesants, tendaient à être arrachés par la force centrifuge et on dut recourir au type à rotor sans enroulement.

Tandis que dans les alternateurs ordinaires, comme nous l'avons vu, la force électromotrice est obtenue par un déplacement du champ magnétique, dans l'alternateur à haute fréquence, on obtient cette force électromotrice par une variation de l'intensité du champ, par modification de la **perméabilité magnétique** du

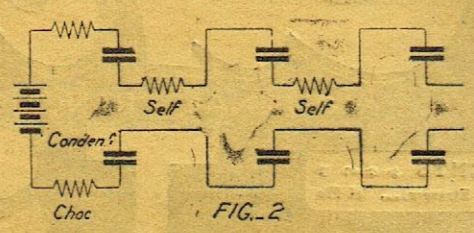


FIG. 2

trajet que parcourent les lignes de force dans ce champ. On sait qu'on entend par perméabilité magnétique, la facilité avec laquelle les lignes de force, parties du pôle sud d'un aimant ou d'un électro-aimant, vont rejoindre le pôle nord, suivant le milieu dans lequel ces lignes de force passent. Ainsi, on sait que le fer offre un passage très facile aux lignes de force, tandis que l'air ne les laisse passer que beaucoup plus difficilement. Si donc, comme il est indiqué sur la figure 1, nous avons une succession de pôles N et S, créés par des enroulements parcourus par un courant continu, et que l'on fasse boucler leurs lignes de force, tantôt par l'air, tantôt par le fer, ceci en faisant tourner devant ces pôles une roue dentée de dimensions convenables, l'intensité du champ magnétique créé par les électros varie constamment. Si autour des mêmes pôles, on monte un second enroulement, celui-ci, étant traversé par un flux variable, sera parcouru par un courant alternatif dont la fréquence sera d'autant plus élevée que la machine possédera plus de pôles, et que la vitesse de rotation sera plus grande. Dans ce type de machines, on peut pousser énormément ce dernier facteur, en utilisant comme rotor un disque d'égale résistance, dont la jante est dentée au pas des pôles du stator. Ces disques d'égale résistance, très épais au moyeu, vont en s'amincissant progressivement jusqu'à la jante suivant une courbe logarithmique déterminée par la condition que toutes les parties du disque subissent le même effort de traction, de sorte que théoriquement, en cas de rupture, ils devraient se briser partout à la fois. Les premiers disques de ce genre ont fait leur apparition sur les turbines à vapeur de de Laval, qui tournaient à la vitesse fabuleuse de 140.000 tours à la minute. Dans les alternateurs à haute fréquence, on n'a jamais atteint ces limites extrêmes, cependant le plus rapide qui ait été construit tournait à 60.000 tours à la minute, soit 1.000 tours à la seconde, ce qui est déjà énorme. Le rotor portait trente dents et le stator deux pôles. Le diamètre du premier était de six centimètres et l'intervalle entre les deux pièces, ou entrefer, était de 1/10 de millimètre. Cette machine avait été étudiée par Duddell, elle constituait plutôt une curiosité, en raison de sa fréquence élevée qui pouvait atteindre 120.000 à la seconde, plutôt qu'une machine véritablement industrielle, elle ne débitait en effet que 0,1 ampère sous 2 volts.

Il semblerait, que l'alternateur ainsi construit et fonctionnant bien, dût pouvoir être utilisé directement pour la T. S. F. ; il n'en est rien, et la raison en est dans ce que ces machines émettent une gamme très étendue d'harmoniques inférieurs et supérieurs, et la plupart du temps, les premiers ont une amplitude plus grande que le courant de longueur fondamentale, il s'ensuit des brouillages très gênants, car le poste, au lieu de travailler sur une longueur d'onde bien déterminée, travaille simultanément sur des métrages très divers. Il faut alors avoir recours à des circuits filtreurs, qui, s'ils n'absorbent pas entièrement les harmoniques, les atténuent du moins suffisamment pour rendre leur effet négligeable.

L'idée des harmoniques nous conduit à examiner rapidement le fonctionnement des alternateurs dits à « réflexion », alors qu'il serait plus juste de les appeler alternateurs à résonance. Le prototype de ces machines est l'alternateur Goldschmidt. Le courant oscillant est produit à une fréquence relativement basse, et, au lieu d'être utilisé directement, on le fait passer successivement du stator au rotor et du rotor au stator, plusieurs fois. A chaque passage, le courant circulant dans des circuits résonnants, voit sa fréquence doublée. Il est clair, toutefois, que le nombre d'étage d'augmentation de fréquence ne saurait être illimité, en effet, à chaque passage d'un étage à l'autre, il se produit des pertes. Les oscillations déterminées par ce genre de machines peuvent être émises directement dans l'antenne.

Il va de soi que toute la construction de ces machines spéciales doit se faire d'une façon tout à fait minutieuse, tant au point de vue électrique qu'au point de vue mécanique. Les tôles du stator doivent être très finement divisées, et très bien isolées les unes des autres, pour éviter les pertes qui croissent assez vite avec la fréquence.

Actuellement les machines à haute fréquence, grâce aux travaux de savants français, sont parfaitement au point et leur fonctionnement donne toute satisfaction. Elles sont utilisées, comme de juste pour les postes puissants et de grande portée sur grandes longueurs d'ondes. En fait, beaucoup de postes internationaux les utilisent. Pour la téléphonie, leur emploi ne donne pas de bons résultats, la modulation n'est pas assez fine.

Avant de terminer ce rapide exposé, nous voudrions citer encore le procédé électrostatique qui a présidé à la construction de l'alernateur de Fessenden. Soit une source de courant continu ; relions-là en série à une self et à un condensateur. Si nous faisons varier la capacité du condensateur, d'une façon quelconque, par exemple en faisant varier la position relative de ses armatures, sa charge variera et si l'on répète périodiquement la même opération, on donnera naissance à un courant alternatif. On a donc construit une machine sur le schéma de la fig. 2. Le stator constitue une des armatures du condensateur, le rotor, l'autre. L'une et l'autre sont reliées à une source de courant continu, par l'intermédiaire d'une bobine de choc convenablement étalonnée, de telle sorte que le courant alternatif ne puisse venir en court-circuit à travers la source de courant continu. Le courant oscillant engendré dans le rotor est relié au stator de la machine suivante par l'intermédiaire d'une bobine de self qui détermine la fréquence du courant. Les deux machines tournent synchroniquement, en réalité, les deux étages, montés sur le même arbre ne forment qu'une seule machine. La self est choisie de telle façon que la fréquence du courant oscillant engendré dans le premier étage soit doublée par le second étage. On peut adjoindre à la machine un troisième étage qui vient ajouter à la fréquence sa valeur primitive, de sorte que le courant recueilli à la sortie de ce troisième étage a sa fréquence triplée.

E. RAHM.

« LE FADING »

Lorsque l'on a examiné dans toutes ses conséquences, la théorie de l'ambiance cristallographique dans ses rapports avec les phénomènes électromagnétiques, l'explication du « Fading » apparaît nettement.

Les « ixions », ou corspuscules cristallographiques que nous devons considérer comme les seuls éléments transporteurs des ondes dans l'éther, ne « gitent » que dans les milieux hygrométriques.

Leur milieu est l'eau. Donc, l' « air » est transporteur en raison de son humidité, et nous ne pouvons plus contester ce fait, puisque ce sont les saisons humides qui nous donnent les meilleurs transports d'ondes.

Un « Fading » est l'interposition d'une zone sèche, ou d'un degré d'hydraulicité moindre, sur la ligne droite qui relie un poste émetteur à un poste écouteur ; cetie interposition est simplement le fait du mouvement des masses hydrauliques dans le ciel (nuages)

L'expérience montre que les effets du « Fading » sont variables au même instant entre deux postes récepteurs ayant un écartement de 5 kilomètres par rapport à un poste émetteur, dont ils sont à la même distance d'éloignement.

L'un est intercepté, l'autre ne l'est pas.

Si la théorie « de l'ambiance cristallographique» pouvait bénéficier de la vulgarisation à laquelle elle a droit de par sa capitale importance, il n'est pas douteux que les laboratoires officiels ou privés feraient rapidement la mise au point des divers phénomènes qui entravent encore le développement de la science de T. S. F.

A. DARD.
Ingénieur civil des Mines.

AMATEURS !!!

CECI N'EST PAS DU BLUFF,
MAIS UNE VERITABLE AFFAIRE !

Amplificateur basse fréquence 1 lampe comprenant
Plaque ébonite 150 × 180, finement gravée, rhéostat à variation continue, porte-lampe, bornes, transformateur, etc..... fr. 50 25
Amplificateur BF, 2 lampes, plaque 200 × 180, pièces comme ci-dessus..... 75 80
N'oubliez pas que nous vous fournirons aussi :
Détecteur à lampe..... 37 50
Amplificateur HF à résistance 1 lampe.... 30 75
— — 2 lampes... 41 50
REINARTZ, toutes pièces prêtes à monter 225 »

Vous en serez satisfaits
ou nous vous retournerons l'argent

RADIO-TECHNA, 3, rue d'Orfeuil, Châlons-s-Marne
R. C. Châlons 2611

Bulletin de la Radio-Ligue de France

LES BUTS ET LES MOYENS DE LA RADIO-LIGUE DE FRANCE

La radiophonie est maintenant entrée dans nos mœurs grâce à l'ingéniosité et à la persévérance des techniciens, ainsi qu'à l'initiative des constructeurs ; il convient donc de rendre aux uns et aux autres un hommage mérité.

La transmission sans fil de la parole et de la musique est définitivement acquise et le moment est venu d'organiser cette découverte merveilleuse pour la faire concourir au bien-être de la communauté.

Quels sont les buts à atteindre et quels sont les meilleurs moyens à employer à cet effet ?

Telles sont les premières questions auxquelles il importe de répondre.

Pour permettre l'établissement d'un programme de réalisations qui corresponde aux désirs du plus grand nombre, il importe que tous les intéressés aient la possibilité d'exposer et de justifier leur manière de voir.

Dans la réalisation du programme ainsi arrêté, il y aura des difficultés à vaincre et de nouveaux problèmes à résoudre : c'est pour poursuivre et hâter cette réalisation que la *Radio-Ligue de France* vient de se constituer.

Tout d'abord, il doit être bien entendu que les progrès actuellement réalisés ne constituent qu'une étape vers la perfection à laquelle doivent tendre les inventeurs et les constructeurs. L'émission et la réception ne sont pas encore absolument au point et les chercheurs ont déjà établi un programme des améliorations qu'ils considèrent comme nécessaires : nous savons que des progrès sensibles sont escomptés à bref délai. Les usagers ont aussi leur avis à donner à cet égard, avis basé sur des considérations essentiellement pratiques qui échappent quelquefois aux techniciens. La *Radio-Ligue de France* invite donc tous ses adhérents à lui communiquer leurs desiderata dont elle tiendra compte pour établir le programme des usagers en ce qui concerne les conditions pratiques que devront remplir les appareils de l'avenir.

Mais c'est surtout l'établissement du programme d'ensemble des buts à atteindre qui rentre dans les attributions directes de la *Radio-Ligue* et de ses adhérents.

Les domaines qui doivent être embrassés par ce programme d'ensemble semblent pouvoir être résumés comme suit :

a) Information économique ;
b) Information générale ;
c) Instruction générale ;
d) Education agricole ;
e) Education sociale et politique ;
f) Education artistique ;
g) Education littéraire et scientifique ;
h) Education patriotique.

Les moyens spéciaux offerts par la radiophonie consistent en émission correspondant aux diverses catégories indiquées ci-dessus.

1. Bulletins météorologiques émis à des heures convenables, et contenant, pour les différentes régions, les renseignements intéressants pour l'agriculture, la navigation maritime et aérienne, le tourisme ;

2. Radios économiques donnant les cours des principales denrées, des produits d'usage courant, des valeurs les plus répandues dans le grand public, des changes ;

3. Résumé des événements les plus importants au point de vue national ou mondial, des événements sportifs ou sensationnels ;

4. Conférences sur tous les sujets intéressant la vie d'une nation ;

5. Causeries de vulgarisation sur des sujets scientifiques, littéraires, économiques, et auditions de nos principaux chefs-d'œuvre dramatiques ;

6. Conseils à l'agriculture sur les progrès à réaliser et les meilleures méthodes à employer ;

7. Auditions musicales avec le concours d'artistes qualifiés, comprenant un choix bien étudié des meilleures œuvres musicales et lyriques ;

8. Conférences d'éducation sociale sur les principales œuvres de solidarité et de progrès.

Les diverses catégories d'émissions qui viennent d'être énumérées existent déjà et les essais effectués par Radiola, la Tour Eiffel et l'Ecole supérieure des Télégraphes, ont permis d'utiles observations qui fourniront des bases sérieuses pour l'organisation de l'avenir.

Cette organisation ne pourra évidemment être réalisée qu'avec le concours des administrations, des compagnies ou des particuliers qui possèdent des stations émettrices : c'est donc de ce côté que la *Radio-Ligue* devra tout d'abord chercher les collaborateurs indispensables.

Pour les causeries ou les conférences, dont les premiers essais ont été favorablement accueillis, elle collaborera avec les organisations émettrices pour élaborer un programme rationnel et elle s'entremettra auprès des compétences indiscutées avec lesquelles elle établira le sommaire des sujets à traiter de manière à ne pas s'écarter du but utilitaire et éducatif à atteindre.

En ce qui concerne les auditions musicales ou dramatiques, il sera nécessaire d'établir un programme comprenant un choix gradué des chefs-d'œuvre classiques et des productions modernes les plus intéressantes. Pour l'élaboration de ce programme et son exécution, la *Radio-Ligue* demandera le concours des auteurs et des artistes, des chefs d'orchestre et des compositeurs ainsi que des directeurs de théâtres qui voudront bien s'intéresser à ses efforts.

La *Radio-Ligue* prie instamment tous ses membres de lui donner leur avis sur les énumérations, données plus haut, des buts et des moyens : elle sera reconnaissante à tous ceux qui voudront bien concourir à l'établissement d'un plan d'opérations dont elle n'aura plus qu'à adapter les détails aux diverses catégories d'objectifs à atteindre.

Elle aidera de ses conseils, de son influence et de ses deniers, toutes les entreprises susceptibles de concourir à la réalisation de son programme et à l'amélioration, par la radiophonie, des conditions de la vie, aussi bien à la campagne que dans les grandes agglomérations.

Ses efforts se porteront surtout vers le bien-être des populations les plus malpartagées et des déshérités de la vie, notamment des malades, auxquels la radiophonie pourra procurer quelques distractions bienfaisantes.

Enfin, la *Radio-Ligue* s'efforcera d'étendre son activité dans les colonies et pays de protectorat.

Ce que le Touring Club de France a fait pour le tourisme, la Radio-Ligue espère le réaliser dans le domaine de la radiophonie et avoir, comme cette puissante association, une heureuse influence dans le champ d'action qu'elle a choisi. Pour l'accomplissement du programme qu'elle s'est fixé, la *Radio-Ligue de France* a besoin d'avoir des adhérents nombreux dans toutes les branches et dans toutes les régions où son activité aura à s'exercer.

Elle compte sur l'appui bienveillant des administrations et des sociétés qui construisent ou exploitent les installations radiophoniques : elle leur transmettra les observations et desiderata de ses membres et sera heureuse de collaborer avec elles dans la recherche des solutions pratiques présentant un intérêt collectif.

Mais c'est surtout sur le concours du grand public et des collectivités : communes, chambres de commerce, syndicats agricoles ou d'initiative, établissements d'instruction, appelés à bénéficier de la nouvelle organisation qu'elle compte pour soutenir ses efforts.

Elle fait en outre appel à tous les radiophonistes, à quelque catégorie qu'ils appartiennent, techniciens, amateurs, simples usagers, pour qu'ils lui apportent leur adhésion.

Elle leur demande de répondre au questionnaire suivant, au sujet duquel elle a exposé plus haut sa manière de voir :

1° Quel est votre avis au sujet de notre programme d'ensemble des buts que la *Radio-Ligue de France* veut s'efforcer d'atteindre ?

2° Quelles sont vos observations au sujet des meilleurs moyens que la *Radio-Ligue* se propose d'employer à cet effet ?

3° Quelles sont les améliorations qu'il serait le plus urgent d'apporter aux appareils d'émission ou de réception ?

4° Que pensez-vous des programmes d'émission actuels et dans quel sens désireriez-vous les voir modifier ?

Les réponses, aussi précises que possible, pourront être jointes au bulletin d'adhésion ci-après qu'il suffira de remplir et d'adresser à la

RADIO-LIGUE DE FRANCE
24, rue de Bourgogne PARIS (7e)

***

Nous rappelons à nos adhérents que les cotisations versées dès maintenant, sont valables pour l'année 1924.

Chaque adhérent doit indiquer, en envoyant son bulletin d'adhésion, s'il désire être inscrit comme membre bienfaiteur (cotisation 100 francs), fondateur (cotisation 50 francs), titulaire (cotisation, 20 francs) ou adhérent (cotisation 10 francs).

L'assemblée générale ne comprend que les membres des trois premières catégories.

DEVENEZ INGÉNIEUR
électricien ou sous-ingénieur dessinateur monteur par études rapides et attrayantes
CHEZ VOUS
Demandez aujourd'hui même
Le règne de l'électricité
adressé gratis et franco par l'Institut Normal Electrotechnique
40, Rue Denfert-Rochereau, Paris

Toujours la Soupape Electrolytique

Après avoir mis en pratique les données fournies par M. Toussaint relativement à la charge des accus sur soupape électrolytique, j'ai eu la curiosité de composer l'électrolyte de la façon suivante : Dans chacun de mes bidons (bidons à essence vides et propres) je verse 4 litres d'eau ordinaire dans laquelle je fais dissoudre à froid 200 grammes de phosphate de soude et 200 grammes de bicarbonate de soude. Avec le montage à 2 soupapes, décrit par M. Toussaint dans les nos 17 et 18 de notre ami « L'Antenne », les résultats sont merveilleux, bien meilleurs même qu'avec l'électrolyte que j'employais précédemment et qui comprenait 400 grammes de phosphate de soude pour les 4 litres d'eau.

Voici les résultats que j'obtiens avec un Ferrix Auto V 18-18 soit 36 volts au secondaire, montage à 2 soupapes pour utiliser les 2 phases de l'alternatif et lames d'aluminium de 40 centimètres de long sur 5 centimètres de large :

Pour charger des accus de 6 volts 40 ampères, j'obtiens une intensité de 5 ampères 1/2 à 6 ampères ; le rhéostat me permet naturellement de ramener l'ampérage au chiffre 4 que nécessitent ces accus.

Comme débit au compteur 125 watts par heure de charge, c'est-à-dire la consommation normale de l'auto V 18-18.

Au bout de 5 heures de charge consécutives le transfo tiédit très légèrement et l'électrolyte des 2 bidons est à environ 15 ou 16 degrés de chaleur. Si l'on emploie des lames d'aluminium de 40 centimètres de long et 10 centimètres de large, on peut mettre en charge jusqu'à 6 éléments de 2 volts tout en obtenant une intensité de 5 ampères 1/2 environ.

Un ami, dont je vous recause en fin de cet article, a eu la curiosité de composer son électrolyte de la façon suivante : dans chacun de ses 2 bidons en fer contenant 4 litres d'eau, il a fait dissoudre 300 grammes de bicarbonate de soude, et dans cette solution, il a voulu ajouter 100 grammes de phosphate d'ammoniaque ; mais au moment précis où le phosphate d'ammoniaque prenait contact avec le liquide, ce dernier jaillit avec force à un mètre au-dessus du bidon, inondant l'opérateur et le plancher ; le peu de liquide restant dans le bidon pétillait comme du champagne.

Sans se décourager, il recommença l'opération en ayant soin de n'ajouter les 100 grammes de phosphate d'ammoniaque que par petites quantités et de remuer continuellement le liquide ; puis il mit des accus en charge.

Les résultats furent superbes et l'échauffement du transfo et de l'électrolyte encore moindres qu'avec la combinaison phosphate de soude et bicarbonate de soude.

M. Toussaint, qui fit paraître ici de si bons articles, aurait-il la bonté de nous expliquer le pourquoi du petit incident qui est arrivé au moment du mélange du phosphate d'ammoniaque dans la solution de bicarbonate de soude ?

Il est à signaler également que, dans l'une ou l'autre des combinaisons employées (phosphate de soude et bicarbonate de soude ou phosphate d'ammoniaque et bicarbonate de soude), le liquide contenu dans chaque bidon devient, après une charge d'accus et un repos de 3 ou 4 heures environ aussi clair que de l'eau de roche. On aperçoit nettement les sels qui étaient en suspension dans le liquide et qui sont alors venus lentement se déposer au fond de chaque bidon. Avant de remettre les contacts pour une nouvelle charge, il est même bon de remuer légèrement ce liquide pour lui faire reprendre sa belle teinte laiteuse claire et pour permettre aux sels qui s'étaient déposés au fond de se dissoudre à nouveau.

Je soumets également à l'attention des camarades sans-filistes qui chargent leurs accus sur soupapes, le fait suivant :

La chose, entre parenthèses, fera peut-être sourire certains techniciens, mais en pratique elle est bien concluante.

Ceux qui ayant suivi les généreux conseils prodigués par M. Toussaint, ont soudé ou simplement vissé une borne en haut de chaque bidon ont pu remarquer qu'au bout de quelques heures de charge le liquide formant électrolyte était chaud ou tiède dans sa partie supérieure et froid dans sa partie inférieure. Ceci s'explique par le fait que le courant arrivant du « transfo » sur chacune des bornes des 2 bidons semble suivre le chemin le plus court pour traverser l'électrolyte entre la borne du bidon et la lame d'aluminium et se localise, pour ainsi dire, dans la partie supérieure des bidons. Le brassage de l'électrolyte, cependant très important, est, dans ce cas, pour ainsi dire nul.

Pour remédier à cet inconvénient, il suffit de souder sur un des côtés et à hauteur du quart inférieur de chaque bidon, une lame de cuivre étamé de 5 ou 6 centimètres de long que l'on coudera légèrement à l'extrémité opposée au point de soudure et sur laquelle sera fixée la borne qui était auparavant en haut du bidon. Le courant venant du « transfo », arrivant ainsi sur la partie basse du bidon, traversera l'électrolyte de préférence dans la partie inférieure pour se rendre à la lame d'aluminium, et l'électrolyte commençant à chauffer par sa partie inférieure, le brassage s'effectuera dans des conditions bien meilleures que précédemment.

Vous pourrez remarquer également pour contrôler ceci que votre lame d'aluminium s'usera plus dans sa partie inférieure que dans sa partie supérieure.

Amateurs qui rechargez vos accus sur soupapes, essayez cette légère modification et vous serez surpris du résultat que vous obtiendrez au point de vue du peu d'élévation de température de vos soupapes après quelques heures de charge avec un débit de 4 et même 5 ampères.

C'est un ami, M. Crumière, qui, après en avoir fait l'expérience et adopté le système, me fit part de son heureuse idée et m'a chargé de la communiquer à ceux que la question intéresse par l'intermédiaire de « L'Antenne », qui accorde toujours une hospitalité généreuse à toutes les questions que peuvent se poser les amateurs entre eux et qui ont trait à notre cher passe-temps favori : la T. S. F.

Léon PEPIN.

RADIOGRAMMES

Du 26 novembre au 2 décembre ont eu lieu des essais de transmission transatlantique par les postes de la British Broadcasting Cy.

***

Une expérience extraordinaire vient d'être faite par le Dr Alexanderson, ingénieur en chef de la Radio Corporation, à Schenectady. Un message envoyé d'Amérique en Pologne était relayé en retour vers les Etats-Unis et ainsi de suite jusqu'à un parcours total de 575.000 kilomètres.

***

Si le sous-secrétaire d'Etat aux P. T. T. ne veut pas réduire à néant l'effort de l'Exposition de Physique et de T. S. F., il faut à tout prix que la réglementation sorte et au plus tôt.

***

La Hudson Bay Company vient d'équiper ses postes avec des appareils de T. S. F.

***

A la réunion de Genève, le Comité d'experts a décidé de demander à soumettre les points en litige à la Société des Nations qui devra convoquer une conférence internationale pour la T. S. F.

***

Le 27 novembre, M. Ford a adressé une conférence aux écouteurs anglais.

***

Les bateaux de sauvetage de la Tamise viennent d'être pourvus d'appareils de T. S. F.

***

Les exposants du Grand Palais, sauf le Radio-Club de France, ont compris qu'un haut-parleur n'est pas un appareil de torture.

***

En une semaine, WHAZ a été entendu par douze écouteurs en Europe.

***

La semaine prochaine consultez l'horaire et la liste complète des concerts américains.

A l'occasion de l'Exposition de Physique et de T. S. F., l'Antenne édite un numéro spécial (hors série) sur 32 pages avec couverture en couleurs réservé à un sujet qui passionne tous les amateurs. Réservez-le.

A l'Exposition de Physique T.S.F.
STAND N° 26
allez voir
le Monolampe "Lecoq" Bté S.G.D.G
Le seul ayant donné des résultats officiels
Concerts français, belges, anglais
Maurice LECOQ - 23, rue de la Cristallerie - PANTIN
Seine N° 241.888

NOTRE COURRIER

Toutes les questions posées à l'Antenne sont répondues gratuitement. Si vous désirez une réponse directe joignez un timbre. Ne mélangez jamais dans la même lettre les questions d'administration et les questions techniques.

***

Plusieurs lettres nous étant parvenues au sujet de la borne des accumulateurs de chauffage à relier à la terre, nous croyons utile de mettre au point cette question.

En premier lieu, il n'est nullement indispensable que la batterie de chauffage soit reliée à la terre. Il faut tout simplement que la grille de chaque lampe soit reliée à telle ou telle borne de batterie suivant l'utilisation de cette lampe.

Si la première lampe est utilisée en amplificatrice, quel que soit le montage, la grille doit être reliée au — 4 par l'intermédiaire de la self.

Si cette lampe est montée en détectrice par l'intermédiaire d'un condensateur shunté en série sur le circuit grille, le retour doit se faire au + 4.

Si elle est montée en détectrice par un simple condensateur et que la résistance retourne directement de la grille aux accus, cette résistance doit être au + 4 et la self au — 4 ce qui donne les schémas suivants :

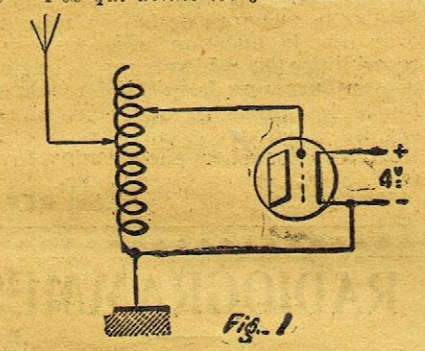


Fig. 1

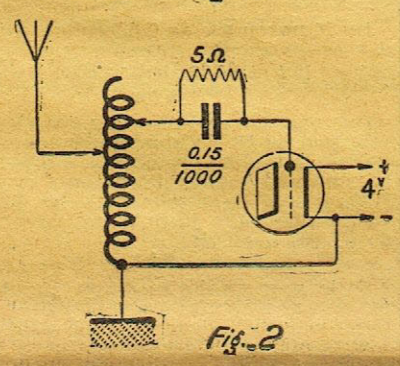


Fig. 2

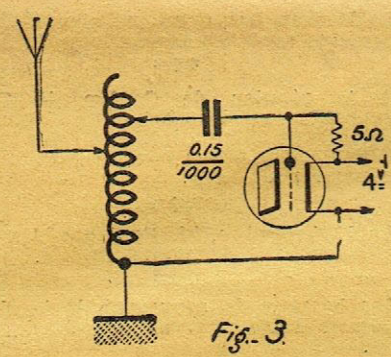


Fig. 3

541 *A.* — **Perrin, Montevrain** (Seine-et-Marne).

Possède un poste à galène avec antenne de 30 mètres.

1° Demande pourquoi n'entend rien.

2° Demande si doit allonger son antenne.

3° Une entrée de poste doit-elle avoir autant de brins que l'antenne ?

4° Quelle est la meilleure prise de terre ?

5° Une prise de terre peut-elle être constituée par du fil nu ?

R. — 1° Difficile de le savoir ne connaissant pas le montage de votre poste. Vérifiez toutes vos connexions.

2° Avec cette antenne vous devriez au moins recevoir FL en amorties.

3° Pas nécessairement, mais alors le fil d'entrée doit être plus gros, et surtout bien isolé.

4° Cela dépend des endroits : quelques mètres carrés de zinc ou de grillage ensevelis dans de la terre humide conviendront. Vous pouvez aussi prendre la canalisation d'eau ou le gaz.

5° Oui, à condition que l'antenne en soit bien isolée.

542 *A.* — René Bercevelle, pavillon B, sanatorium de Brévannes (S.-et-O.).

1° Soumet montage.

2° Demande pourquoi à l'instar de 39 *D* reçoit si mal Radiola ?

3° Quand Radiola met-il son poste de Clichy en marche ?

4° Le chauffage central constitue-t-il par lui-même une bonne terre ?

5° Les écouteurs doivent-ils être branchés en série ou en parallèles ?

R. — 1° Correct.

2° ????

3° Inconnu.

4° En général, le chauffage central constitue une terre suffisante, sinon bonne. D'habitude, il faudra lui préférer la canalisation d'eau. Enfin, il y aura souvent avantage à utiliser les deux.

5° En série.

VINCENT Frères
50, Passage du Havre - PARIS
Spécialité de Pièces détachées
Maison réputée pour la modicité de ses prix
R. C. Seine 27.707

543 *A.* — G. Michel, impasse Vassou, 12e.

Demande comment installer son antenne.

R. — Mettez 4 fils de 20 mètres espacés d'environ 60 centimètres.

544 *A.* — Fostier, Asnières.

Demande quelle valeur de fil 3/10 employer pour faire une self plate de 1000 m. de longueur d'onde avec mandrin de 2 cm 5 de diamètre

R. — Environ 25 à 30 mètres.

545 *A.* — R. G., Lubin-des-Joncherets (Eure-et-Loir).

Demande quelle est la cause du ronflement perçu dans les écouteurs avec poste à 2 lampes, antenne en V de 40 m. parallèle à une ligne à haute tension.

R. — C'est l'induction due à la haute tension. Quelques montages ont été proposés en tribune libre de l'*Antenne* pour essayer de diminuer ces ronflements.

546 *A.* — L. Malgras, rue de la Mairie, Ivry.

Soumet schéma.

R. — La mauvaise réception que vous avez tient sans doute à ce que votre grille n'est pas exactement équipotentielle. Inspirez-vous des articles parus sur l'emploi du courant alternatif pour chauffer les filaments.

547 *A.* — Pelletier, Lyon.

1° Demande si avec 2 HF à transfos peut recevoir Radiola et P. T. T. au casque ?

2° Si antenne unifilaire de 150 m. conviendrait.

R. — 1° Oui, sans doute.

2° Cette antenne serait un peu grande pour les P. T. T. car elle aurait une longueur d'onde fondamentale voisine de 600 mètres.

548 *A.* — R. Laurent, rue St-Maur, Paris.

Soumet schéma.

R. — Les valeurs des selfs dépendent de votre antenne. Les tableaux publiés au numéro 6 vous donneront un ordre de grandeur. La capacité de C1 et C2 est de 0.001.

AMELIOREZ le rendement de votre poste à résistance sur ondes longues (FL, Radiola, La Haye, etc.).

ADAPTEZ-LE pour recevoir les ondes courtes (P.T.T., Londres, etc.

en remplaçant sans autre modification les résistances de 70000 ohms par les *SELFS FERRIX SPECIALES* qui ne lâchent jamais !
Prix : 5 francs
Etienne LEFEBURE
34, rue Saint-André-des-Arts, Paris (6e arr.)
Manufacture à Nice (Alpes-Maritimes)
R. C. Seine 18.764

549 *A.* — M. Grégoire, rue Leibnitz, Paris.

1° Demande adresse de M. J. B., auteur d'un article sur les transfos BF dans le numéro spécial.

2° Demande renseignements sur transfos du montage Push-Pull de la Western.

3° Demande si transfo de sortie doit être à circuit magnétique ouvert ou fermé.

R. — 1°

2° Les caractéristiques de ce transfo nous sont inconnues.

3° Généralement, le circuit magnétique fermé donne un meilleur rendement électrique mais déforme plus la phonie.

550 *A.* — R. Arrazeau.

1° Demande si peut recevoir Radiola, P. T. T., FL, Anglais sur antenne 3 fils de 3 m. 20 avec lampes.

2° Le cond. de 0,0005 peut-il être remplacé par un de 0,001 dans HF à résonance.

R. — 1° Si vous êtes à Paris, vous aurez sans doute Radiola, P. T. T., F. L., mais pas Anglais.

2° Oui, mais montez en parallèle un compensateur pour parfaire l'accord

Le nouveau poste « Studio » de la maison VITUS, 54, rue Saint-Maur, Paris, constitue avec le minimum de frais le poste technique à résonance de l'amateur. Appareil stable spécial pour réception des postes anglais à plus de 500 kil.), (ondes de 200 à 4.000 m.). Grande acuité de syntonie, réaction accordée. Venez le voir à la Maison vous y recevrez un bon accueil.
R. C. Seine 183.898

551 *A.* — Dervin, Rozoy-Bellevalle, par Viels-Maisons (Aisne).

Soumet montage.

R. — Votre montage est faux. Montez votre lampe en HF à résonance et branchez le détecteur dans le circuit plaque. Vous aurez certainement les P. T. T.

552 *A.* — L. Masen, Marseille.

Demande dimensions de condensateurs fixes de :

1° 0,001.

2° 0,0005.

3° 0,00075.

R. — En prenant comme épaisseur du diélectrique (distance entre 2 armatures consécutives) 0,9 mm. et en employant comme isolant du mica (nous avons pris pour son pouvoir inducteur spécifique la valeur moyenne F = 7) vous aurez.

1° En prenant 12 cm2 comme surface d'une armature, il vous faudra environ trois lames d'un côté et deux de l'autre.

2° Deux lames d'un côté, une de l'autre.

3° Deux lames de chaque côté.

553 *A.* — E. G., à Corbigny.

1° Possède appareil Ducretet 4 lampes, antenne 3 fils de 48 m. Reçoit bien FL et Radiola, mais pas P. T. T.

2° Demande si une ligne haute tension passant près de l'antenne et qui ne gêne pas pour l'écoute de Radiola gêne pour celle des P. T. T.

R. — 1° Sans doute, votre poste composé de HF à résistances et qui n'est probablement pas construit pour les ondes courtes, rend-il mal sur 450 mètres

2° Non.

Réclamez partout le condensateur fixe **MIKADO**
(Voir « Carnet de l'Amateur », n° du 19 sept.)
Gros : chez LANGLADE et PICARD, constr
3, square de Châtillon, Paris (14e).
R. C. Seine 208.250

554 *A.* — E. Lecœur, rue du 42e de ligne, Joinville-le-Pont.

1° Demande pourquoi reçoit très bien certains postes de broadcasting anglais et pas d'autres.

2° Demande valeur de selfs nids d'abeille.

R. — 1° Vous vous accordez sans doute mal sur les autres et le réglage est assez délicat.

2° Voyez numéro 6.

555 *A.* — H. Usunier, fbg de Paris, Montmirail. (Marne).

1° Soumet schéma.

2° Demande valeur de la capacité variable de résonance.

3° Demande si la galette de résonance doit avoir comme fondamentale la longueur d'onde qu'on désire recevoir.

4° Faut-il mettre un inverseur pour pouvoir mettre le condensateur d'antenne en série ou en dérivation.

5° Demande dans son schéma où mettre cadre.

6° Valeur cadre pour FL, Radiola et P.T.T.

R. — 1° Correct.

2° 0,0005.

3° La galette doit avoir la longueur d'onde qu'on veut recevoir en tenant compte de la valeur de la capacité du condensateur monté à ses bornes.

4° Cela est préférable.

5° Une borne à la place de l'antenne, l'autre à celle de la terre et supprimer la self à antenne.

Demandez la galène **CRYSTAL B** à votre fournisseur. En vente partout.
Conditions de gros à **UNIS-RADIO**
— 28, rue Saint-Lazare, Paris (9e) —

6° 1 m. 50 de côté ; 4 à 5 spires pour P. T. T., 20 à 30 pour Radiola et FL.

556 *A.* — F. Beurier, rue Lecourbe, Paris.

1° Demande si peut recevoir concerts sur galène et cadre.

2° Dimensions du cadre.

R. — 1° Cela n'est pas impossible, mais nous ne pouvons garantir une telle réception.

2° Voir 555 *A*, 6°.

T.S.F.
Tous les Accessoires - Prix de Paris
Expédition Province pur retour du courrier.
CATALOGUE SUR DEMANDE
H. SMITH, 49, rue de Lévis, 17e
Renseignements gratuits pour montage.

557 *A.* — ?, Nice.

1° Soumet schéma « The P. W. Combination set » et demande ce qu'il faut en penser ?

2° Si avec ce poste, en ajoutant une troisième lampe peut entendre 2 LO.

R. — 1° Le montage est bien connu en France. C'est une HF à résonance, détection par galène et 1 BF. Il est d'ailleurs très bon.

2° Sans doute, oui.

558 *A.* — V. R., Dol.

1° Possède poste 1 lampe à réaction : reçoit FL et Radiola mais pas P. T. T. ni anglais. Pourquoi ?

2° Comment reconnaître les pôles d'une installation lumière 220 v.?

R. — Sans doute, ne descendez-vous pas assez bas. Diminuez vos selfs.

2° Il faut d'abord être sûr que vous ayez du courant continu (voir sur le compteur). Dans ce cas, vous avez plusieurs moyens : fermez votre circuit sur une résistance d'une centaine d'ohms. Faites passer le fil au-dessus d'une boussole. Le courant est dans un sens tel qu'un observateur couché sur le fil et regardant la boussole, le courant lui rentrant par les pieds et lui sortant par la tête, voit le pôle nord de l'aiguille aimantée se déplacer vers sa gauche. Vous pouvez encore reconnaître les pôles avec du papier spécial indicateur de pôles ou bien brancher sur voltamètre à eau acidulée par l'acide sulfurique en série avec votre résistance. Le fil où se fera le dégagement le plus abondant (hydrogène) sera le pôle négatif.

75 fr. Vous permettront d'entendre les auditions les meilleures, avec le poste à galène de la société
RADIO-UNION
3, Rue de Chaillot -- Paris (XVIe)
R. C. Seine 197.903

559 *A.* — Un lecteur de l'*Antenne*, J. D. H., Paris.

Soumet schéma.

R. — Votre schéma est correct. Le condensateur à antenne peut avoir 0,001 et celui de résonance 0,0005.

560 *A.* — J. Demortain fils, rue du Tribunal, Doullens (Somme).

Demande renseignements sur redresseur.

R. — L'*Antenne* a déjà publié plusieurs fois des renseignements au sujet de la surface des soupapes. Les condensateurs devront avoir 2 HF et le — 120 devra être relié à une prise médiane équipotentielle au transformateur de chauffage.

561 *A.* — M. Maubouché, Montmorat, Jura.

Possède poste à résistance et veut le transformer en HF à transfo.

R. — Vous remplacez les 80.000 ohms par le primaire. Vous supprimez le condensateur et la résistance de liaison. Vous réunissez le secondaire d'une part à la grille, d'autre part au — 4 (sauf pour la détectrice dont la grille devra être positive). Pour les valeurs des selfs, voyez n° 6.

562 *A.* — Charpantier, Breteuil-sur-Noye (Oise).

Possède poste galène antenne 5 fils de 32 m. Demande comment améliorer son poste pour mieux entendre Radiola.

R. — Tout ce que vous pouvez faire, c'est de brancher un condensateur réglable en dérivation sur votre self.

MANDRIN pour faire soi-même les selfs en nids d'abeilles, 15 francs ; franco, 16 fr. 50. Variomètre E.R. montage nouveau pour l'utilisation rationnelle des selfs nids d'abeilles, 45 fr. ; franco, 47 fr. 50. E. Roncy, 17, av. Jean-Jaurès, Paris.
R. C. Seine 243.827

563 *A.* — Roger, café de la Gare, Linas (S.-et-O.).

1° Demande quelle antenne mettre pour recevoir phonies à 60 kms de Paris sur galène.

2° Comment peut-on amplifier ?

R. — 1° 3 fils de 30 mètres.

2° Soit en HF soit en BF. De nombreux schémas ont été donnés dans l'*Antenne*.

564 *A.* — V. Lutfalla, étudiant syrien, O. M. F., Paris.

Demande quelle sorte d'amplificateur choisir pour grandes distances ?

R. — Montez des HF à résonances qui vous donneront une très bonne amplification pour toutes les longueurs d'onde.

565 *A.* — Bassoleil André fils, à Le Ployron, par Tricot (Oise).

Possède poste galène avec 2 fils de 90.

STOCK IMPORTANT A LIQUIDER
à des prix défiant toute concurrence :

Ebonite en planche polie, le kilo	fr. 20	Mica, le paquet	fr. 2
Ebonite en tube et bâton.		Etain, le paquet	1
Fils antenne cuivre 10/10, le mètre	0 10	Galène, depuis	0 50
Manipulateurs	4	Cordons p. écouteurs	1 50
Petits viseurs avec ampoule	0 75	Ecouteurs, depuis	4
Plaques vibrantes p. écouteurs	0 30	Ecouteurs combinés	12
Condensateurs fixe et capacité	4 50	Microphones, depuis	2
— sur ébonite	3 75	Microphones Western	10
— variable	2 75	Bobines d'induction	1 25
Douilles et broches de lampes depuis	0 30	Nids d'abeille, depuis	5 »
Manettes	1 fr., 2 fr., 2 fr. 50 et 3 »	Supports de lampes p. 1, 2, 3, 4 et 5 lampes	5 50

UN MILLION de bobines fil soie et émail très fin, d'électros de toutes sortes, depuis..... 0 50
Condensateurs variables à air 1/1.000, 28 fr.
R. C. Seine 14.385
Prix spéciaux par grandes quantités.

CHEZ
Eugène BEAUSOLEIL
9, rue Charles V, Paris (4e). Métro : Saint-Paul ou Bastille
La Maison ne fait aucune expédition

Reçoit FL, Radiola, mais pas P. T. T. A essayé ampli sans succès.

R. — Votre longueur d'onde propre est trop grande. Mettez un condensateur en série dans l'antenne. Vos schémas sont faux. Montez 1 HF suivie de galène suivant les schémas publiés dans l'*Antenne*.

566 *A.* — Zacone, Saussaic (?).

1° Demande schéma de poste à galène.

2° Demande conseils sur son antenne.

R. — 1° Voyez la collection de l'*Antenne*. De nombreux schémas ont été donnés.

2° Mettez 3 fils de 60 m.

Spécialité de Galènes

5 gr. : 3 f.; 10 gr. : 5 f. (en tubes)

En vente partout. Gros. Détail.

G. RAPPENEAU

79, rue Daguerre, PARIS

R. C. Seine 58.979

569 *A.* — Pronier, rue A.-Desnosse, Montataire (Oise).

Possède poste à 3 lampes et demande pourquoi ne reçoit pas les anglais.

R. — Cela tient à ce que vous n'êtes pas accordé sur leur longueur.

568 *A.* — R II, Théâtre, Paris.

Soumet schéma et demande où placer les condensateurs pour le transformer en Flewelling.

R. — Une extrémité du groupe formé par les 3 condensateurs et la résistance au +80. L'autre à la terre et le +4 entre les deux condensateurs montés en série.

569 *A.* — L. Prabonneaux, Kremlin-Bicêtre.

1° Demande valeur des nids d'abeilles dans le montage à résonance.

2° Qu'indique le signe d'une bobine traversée par une flèche.

R. — Voir n° 6.

2° Cela indique que cette self est couplée avec une autre self.

570 *A.* — Perrusson, à Larcay.

Se trouve près de YG et quand veut écouter Radiola est gêné par soufflements et friture. Que faire ?

R. — C'est l'arc de St-Pierre-des-Corps

38 fr. *Vous permettront d'entendre en haut-parleur, avec le maximum de puissance, sans vibrations métalliques et sans parasites, toutes les émissions grâce au pavillon*

RADIO-UNION

3, Rue de Chaillot -- Paris (XVI^e)

R. C. Seine 197.903

YG. Il n'y a pas grand chose à faire. Essayez un montage à résonance, qui est très sélectif et diminuera peut-être la force des harmoniques.

—o—

330 *C.* — Dufour, Magny.

1°) Demande où doit se brancher la terre.

2°) Demande si un poste à résonance peut troubler les voisins.

R. — 1°) Voir au commencement du courrier.

2°) Oui, si la réaction est faite sur la self d'antenne et non si elle est faite sur la self de résonance.

331 *C.* — Gentelot, Paris.

N'entend pas bien Radiola.

R. — Avons déjà dit que cela venait de Radiola lui-même.

332 *C.* — Roche, Evron.

N'entend rien avec son poste.

R. — Envoyez schéma.

333 *C.* — René Geslin, Paris.

Soumet schéma.

R. — Montage correct.

334 *C.* — Van Aertryk, Paris.

Demande comment ne pas être gêné par l'arc de la Tour.

R. — Rien à faire pour le moment à cause des harmoniques innombrables de ce poste.

SI VOUS DESIREZ

TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES DE PREMIÈRE QUALITÉ POUR MONTAGE A RESONANCE

TRANSFORMATEURS MONTÉS POUR CHAUFFAGE DES FILAMENTS SUR COURANT ALTERNATIF

L. LAMY

18, RUE DE PASSY, PARIS

VOUS LES FOURNIRA

335 *C.* — Marlin, Saint-Denis.

Soumet schéma.

R. — Schéma correct. Il srait préférable de supprimer votre bobine fond de panier et faire l'accord à l'aide d'un condensateur variable placé soit en série pour les petites ondes, soit en parallèle pour les grandes.

336 *C.* — P. Poncelet, Gespunsart.

Demande quel montage employer.

R. — Montez un poste à résonance schéma C-119 n° 25.

337 *C.* — Marcel Marmonnier, Billancourt.

Soumet schéma.

R. — Schéma correct mais vous n'aurez pas les Anglais avec, montez HF.

338 *C.* — Richard, Paris.

Demande :

1°) Si un poste autodyne est gênant.

2°) Dans quel rayon.

3°) Où brancher + d'un écouteur.

R. — 1°) Oui.

2°) Très variable.

3°) Au + de la pile.

339 *C.* — L E B, Millau.

Demande sur quels principes sont basés les appareils !! destinés à permettre la réception des petites ondes avec des amplis à résistances.

R. — Ce sont simplement des selfs bobinées en vrac.

340 *C.* — Lebel, Nonancourt.

Demande schéma.

R. — Voyez n° 35 de l'*Antenne*.

341 *C.* — Martin, Saint-Ouen.

Soumet idée de détecteur à galène.

R. — Votre idée est très bonne au point de vue mécanique mais il serait absolument inutile de construire un détecteur de ce genre car les points sensibles sont disséminés sur toute la surface de la galène et il, n'est donc pas nécessaire de répérer ces points. Vous n'auriez d'ailleurs pas une précision suffisante pour les retrouver.

342 *C.* — Paul Grosjean, Cambrai.

1°) Soumet schéma.

2°) Demande s'il pourra recevoir en haut parleur.

3°) Demande s'il y a un meilleur montage.

Pour le montage et la mise au point de vos postes adressez-vous à **VITREBERT**

Il vous guidera, vous conseillera, vous aidera,

et vous fournira toutes pièces détachées

AU MEILLEUR PRIX

31, rue de la Cerisaie, -:- PARIS (4^e)

Métro Bastille

Schémas et Catalogues gratuits

4°) A un montage à 4 HF à résistances faibles en haut parleur. Pourquoi ?

5°) Avec ce montage à 4 HF peut-il avoir P. T. T. et Anglais.

R. — 1°) Schéma correct.

2°) Oui si vous avez une bonne antenne.

3°) Non celui-ci suffit.

4°) Faites suivre de 2 BF.

5°) Il faudrait le refaire complètement d'après les données du n° 27 sur ce genre de montage.

343 *C.* — Vinet Gaston, Paris.

Demande : 1°) Si montage Reinartz permet la réception des concerts parisiens en haut parleur.

2°) Comment le modifier pour réception des postes américains.

3°) Capacité des condensateurs variables.

R. — 1°) Oui, suivi de BF

2° Si vous le modifiez vous n'aurez plus le Reinartz.

3°) 0.001 à vernier.

344 *C.* — Sardina, Paris.

Ne reçoit rien sur cadre.

R. — Un cadre ne doit pas être horizontal, montez-le sur un des murs et non au plafond

Le véritable Duolatéral se vend chez VEILEIX, 3 Chaussée-du-Pont, Boulogne/S.

25 sp. 2.30	300 sp. 5.20	1.000 sp. 12.90
50 sp. 2.40	400 sp. 7.20	1.250 sp. 19.00
100 sp. 3.10	500 sp. 7.45	1.500 sp. 24.00
200 sp. 4.50	600 sp. 7.65	

Expédition franco à lettre lue à partir de 25 f.

345 *C.* — Wesemael, Lille.

Demande : 1°) Adresse de maison réparant les lampes brûlées.

2°) Soumet idée de condensateur réglable.

R. — 1°) Voyez notre publicité.

2°) Votre idée est très bonne mais pas facile à réaliser. Il existe un condensateur dont les lampes au lieu d'être plates sont formées de portions de cylindres concentriques. On a la variation ordinaire par rotation des lampes mobiles et une variation à vernier par un déplacement longitudinal de ces lames à l'aide d'un axe fileté .

346 *C.* — Labadie, Choisy.

Demande montage Reinartz.

R. — L'avons publié dans l'*Antenne*.

347 C. — René Parpaleix, Paris.

Demande : 1°) Combien il doit employer de spires sur son cadre.

2°) S'il peut mployer 80 v au lieu de 40.

3°) Quelle antenne employer.

R. — 1°) 8 pour P. T. T. et 40 pour FL et Radiola.

2°) Oui, cela vaudra mieux.

3°) L'une ou l'autre de celles que vous signalez.

348 *C.* — R. Darbier, Champrosay.

Demande quelle quantité d'acide sulfurique il doit ajouter à 1 litre d'eau.

R. — Cette quantité varie suivant la densité de l'acide et la densité de la solution à employer. Le mieux est de prendre un densimètre Baumé qui ne coûte pas cher. Il faut employer de l'eau distillée, ou à la rigueur de l'eau de pluie.

349 *C.* — G H, Vierzon.

Demande quelle réaction employer pour son poste.

R.— A déterminer pratiquement.

SACRIFIE A LA RECLAME

UN LOT d'inductances fractionnées véritables **NIDS D'ABEILLES** à capacité nulle offert aux lecteurs de l'*Antenne* à des prix introuvables de bon marché

— Quantités au gré du client —

Ecrire *Nids d'Abeille P. B.*, 27, rue Milton, Paris

LE THEATRE CHEZ SOI

Installation en quelques minutes partout et par tous

SANS ANTENNE

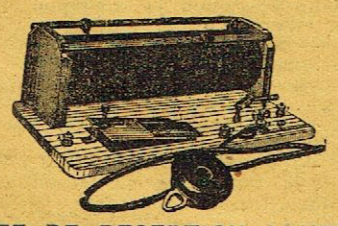
Dans Paris et ses environs

A GRANDE DISTANCE

Sur antenne appropriée

RESULTAT OBTENU

— 700 kilomètres —



POSTE DE RECEPTION COMPLET

avec un écouteur de 2000 ohms

80 fr. ; franco : 83 fr.

Etablissem^ts L. GUILLION

39, rue Lhomond — PARIS (5^e)

R. C. Seine 41.808

350 *C.* — Pierru, Meudon.

Demande s'il est possible de brancher une BF après son ampli à résistances.

R. — Oui, très possible, il faut brancher votre réaction après la lampe et le primaire du transfo BF entre la réaction et le + 80 v.

351 *C* — Louis Hue, Seclin.

Soumet schéma et demande s'il pourra recevoir au casque.

R. — Schéma correct, oui.

352 *C.* — Albert Devillers.

Demande montage du Flewelling sur chauffage alternatif.

R. — Vous trouverez ce montage dans un article de notre numéro spécial de l'exposition de physique.

le "Foréhaut"

se règle par un dispositif spécial qui garantit l'intégrité des organes internes

Constr^r : G. ARTHUR

84, fg St-Denis, Paris 10^e

R. C. Paris 231.080

353 *C.* — Viro, Alford.

Réponse à une lettre.

Je vous ai demandé de m'adresser un schéma de votre poste et vous me dites que vous ne pouvez le démonter. Comment voulez-vous que je puisse vous répondre, vous me mettez dans la situation d'un médecin dont le client ne veut pas se laisser examiner. Vous devez pourtant comprendre que je ne puis vous dire pourquoi votre poste ne marche pas si vous ne me dites pas comment il est fait. De plus, vous me signalez que vous n'avez aucune connaissance technique. Il n'est pas nécessaire d'être ingénieur pour dévisser un des panneaux du poste et pour relever le schéma. Le poste que vous avez entendu est 8 DZ appartenant à l'*Antenne* et à l'*Intransigeant*.

Pour mieux entendre les Anglais, il faudrait monter une HF devant votre détectrice.

Amateurs !

Si vous voulez être bien reçus, bien renseignés bien servis

Adressez-vous aux

Établ. G. CARLIER

114, rue de la Folie-Méricourt

Métro RÉPUBLIQUE — Tél. ROQUETTE 42.06

R. C. Seine 140.177

E 150. — Marcel Risacher, rue de Strasbourg, Saint-Denis

Q. — Soumet schéma.

R. — N'avons pas vu votre schéma.

E 151. — Pichot Jean, rue Cardinet, Paris.

Q. — 1°) Schéma est-il réalisable.

2°) Un transfo HF peut-il se composer de 2 nids d'abeille.

3°) Pour 2 circuits d'accord faut-il avoir couplage variable ou seul réglage des condensateurs suffit-il

4°) Avec antenne unifilaire 100 mètres de long, peut-on entendre concerts.

R. — 1°) Intéressant à expérimenter.

2°) Oui.

3°) Il faut couplage variable, ou si non couplez par lampe.

4°°) Trop longue pour P .T. T., 50 mètres vous suffiront.

E 152. — Maurice Mercier, Reuilly (Indre).

Q. — J'ai une antenne de 80 mètres, entends FL et Radiola, pas P. T. T.. Peut-on mettre poste entre antenne et direction poste à recevoir.

R. — Votre antenne est trop longue, 2 brins de 40 à 50 mètres espacés d'un mètre. Oui de préférence.

E 153. — P. Aizier, instituteur, Le Val d'Ajol.

Q. — 1°) Envoie croquis d'antenne et demande quelle longueur d'onde approximative.

2°) A construit un poste à résonance et n'entend rien. Voudrait monter un autre poste.

R. — 1°) Très belle antenne mais mal réalisée. Isolez vos extrémités de brins mettez une corde entre vos mâts et accrochez fils dessus 250 mètres environ.

2°) N'ayant pas votre schéma, ne pouvons juger. Construisez 4 HF suivant article de M. Beauvais dans numéro spécial du 6 décembre, et servez-vous du système d'accord que vous avez.

E 154. — G. Lassalle, rue Git le Cœur, Paris.

Q. — Demande meilleur montage à réaliser avec cadre, pour écouter au casque.

R. — 2 HF voyez antenne numéro 27. Cadre se branche entre + 4 et première grille. Aux bornes du cadre un condensateur variable.

E 155. — Plantwit, rue Floriau, Alais.

Q. — Demande renseignements sur construction d'un poste.

R. — Voyez réponses *E* 154-155. Avec cadre pas besoin de galettes

E 156. — Pierre Bergerioux, La Varenne Saint-Hilaire.

Q. — Soumet schéma et demande avis.

R. — Intéressant, vos self L1 et L2 doivent faire toute la gamme.

E 157. — G. Henri, rue de Marcelane, Villers-Bretonneux.

Q. — Soumet schéma.

R. — Votre schéma est faux. Mettez votre condensateur variable entre antenne et bobine. Supprimez condensateur fixe du détecteur à la terre ; et mettez-le aux bornes du casque. Mettez détecteur, entre curseur et écouteur ; Mettez C. variable entre curseur S et terre.

E 158. — W. Vennetier, Souvans (Jura).

Q. — 1° Soumet schéma.

2°) Demande schéma 2 lampes.

R. — 1°) Faux. Branchez antenne à entrée de la bobine.

2°) Voyez nos schémas dans collection *Antenne*.

E 159 — Albert Darrouy, rue des Maraîchers, Paris.

Q. — Soumet schéma et se plaint ne rien entendre, et 80 volts sont en C.C. sur transfo HF.

R. — Exact, si montage est tel le schéma ça doit marcher, mais votre transfo HF a sûrement du court circuit entre primaire et secondaire ; d'où débit du 80 v.

E 160. — Ernest Campagne, Seloncourt (Doubs).

Q. — 1°) Demande schéma pour remplacer accus.

2°) Connaissez-vous les appareils Duroquier, sont-ils bons.

R. — 1°) Voyez *Antenne* n° 27.

2°) Oui, mais ne les avons pas, expérimentés nous-mêmes.

E 161. — Marcel Dazard, Anet (Eure-et-Loir).

Q. — 1°) Avec 2 HF n'entend pas en dessous de 1.000 mètres.

2°) Demande schéma de 4 lampes.

R. — 1°) Si bien construit votre HF doit descendre jusqu'au 300 au minimum débranchez votre condensateur à la première plaque et placez armature mobile à première grille et fixe à deuxième plaque entre cette

QUANTILI-BEAUSOLEIL

18, Rue Sedaine -:- PARIS (XI^e)

Branchez sur votre poste quel qu'il soit :

Condensateur variable à air 1/1000	fr. 28 »	Condensateurs fixes de toutes marques	fr. 1 50
Ebonite en planc. le kg.	4 »	Condensateurs sur ébonite	dep. 4 »
Douilles de lampe à embase, 2 écrous, le cent	23 »	Condensateurs variables le B.	4 »
Poste à galène depuis	50 »	C.G. 1/1,000	15 »
Bras à rotule	3 »	Vernier subdiv. 05/1000	45 »
Cuvette	1 »	— — 1/1000	50 »
Détecteur sur ébonite	dep. 6 »	Bouton subdiviseur	24 50
Chantecler	23 »	Plaques fix. et mob.	dep. 0 30
Excentro	24 »	Compensateur,	24 »
		Bobines d'induction	1 25

Porcelaine dep.	0.10 à 0 50
Combinés d'occasion	12 »
Micro	2 »
Aimant	1 »

Ecouteurs et casques de toutes marques

En réclame, écouteur noyer, 1000 et 2000 ohms	15 »
Casque noyer, 2000 ohms	35 »
Transformat. B.F. d. 22 et	25 »
Fil d'antenne le mèt.	0 10

Grand choix de tous modèles — Galette nids d'abeille — Carton nu et enroulé — Fils émail sur coton — Galène sélectionnée, décolletage prix réduits — Supports de lampe rhéostat, manettes, etc... — Catalogue 0.25

Métro : BASTILLE ou BRÉGUET-SABIN

R. C. Seine 178,673

laque et le casque mettez self résistante (il constatant) de 3.000 ohms.

2°) Voyez numéro spécial du 6 décembre.

E 162. — Sabatier, Pont Rognonas, Avignon.

Q. — Demande schéma.

R. — Voyez *Antenne* n° 27.

E 163 — René Treich, rue de la Voûte, Paris.

Q. — Soumet schéma et se plaint d'être brouillé.

R. — Exact. Ajoutez condensateur variable, entre terre et deuxième curseur.

E 164. — Georges Langlois, rue de Fontenay, Vincennes.

Q. — Soumet schéma et demande comment ajouter une résonance avant détectrice.

R. — Entre première plaque et deuxième grille mettez condensateur de liaison 0,15/1000, de première plaque branchez un circuit oscillant et l'autre extrémité au + 80 v ; de votre deuxième grille à + 4 une résistance de 5 mégohms, le reste exact.

E 165. — A. Langlois, rue Carabi, Charlieu (Loire).

Q. — 1°) Demande s'il peut mettre 6 v au lieu de 4 v.

2°) Y a-t-il danger pour les lampes avec 5 ou 6 volts.

R. — 1°) Oui, mais mettre rhéostat pour ramener tension à 4 volts aux bornes des filaments.

2°) Oui car vos lampes ne dureraient pas longtemps.

E 166. — Bourchet Joseph, ateliers du P.-L.-M., Arles.

G. KILFORD Ing. E.C.P.

31, *rue de Villeneuve*

CLICHY (Seine)

Tél. Marcadet 31-91 R. C. Seine 181.206

Pièces détachées et Appareils

(gros et demi-gros)

Qualité et Conditions hors Concurrence

Représentants demandés

Q. — Demande schéma HF.

R. — Le trouverez dans numéro spécial du 6 décembre, voir article de M. Beauvais.

E 167. — E. Weber, rue de Berne.

Q. — Demande renseignements au sujet du Poulsophone.

R. — Ne suis pas au courant, adressez-vous à notre confrère *Radio-électricité*.

E 168. — E. Delisle, rue Boisleau, Paris.

Q. — Demande à être dépanné et soumet schéma

R. — Votre schéma est faux, supprimez votre C2 et placez-le entre entrée et sortie de votre premier transfo BF.

E 169 — Renaudon, rue de Fleurus, Paris.

Q. — Soumet schéma et se plaint ne rien entendre.

R. — Votre schéma est exact, mais vos nids d'abeille insuffisants, il faut que 1 et 2 soient accordés avec poste à écouter.z

E 170 — Thébaut, avenue d'Argenteuil, Asnières.

Q. — Demande schéma et demande quels postes il entendra avec cadre 1.5 × 1.20.

R. — Voyez *Antenne* n° 27 et branchez cadre à la place de la première self et C variable aux bornes du cadre.

E 171. — Paul Fougères, rue Picot Paris.

Q. — Demande schéma.

R. — *Antenne* n° 28 (vous l'expédions).

E 172. — Cochard, rue Saint-Dominique, Paris.

Q. — Demande comment faire entendre par plusieurs personnes sans haut parleur, avec un poste à galène.

R. — Mettez plusieurs écouteurs en série.

E 173. — Jean Gaubert, 25 Chemin des Chutes Savie, Marseille.

Q. — Soumet schéma et se plaint de sifflement sur dernière BF.

R. — Inversez entrées et sorties de ce transfo, reliez la masse au secondaire. Vous expédierons n°s 17 et 18 contre 0 fr. 70.

E 174. — Henry Philippe, avenue des Tuyas, Asnières.

Vous nous dites nous envoyer le schéma de votre poste, mais n'avons rien vu.

E 175. — A. Léniau, rue Delambre, Paris.

650 frs. **UN POSTE A 4 LAMPES**

F. L., Radiola, P.T.T. Postes Anglais. **4 lampes, une batterie de** pile de 80 v., **une batterie d'accumulateurs** de 4 v., 40 A. H.

Un haut parleur grand modèle

E. CHATELAIN

12, boulevard de la Chapelle — PARIS (18e)

R. C. Seine 230.274

Q. — 1°) Soumet schéma.

2°) Si je mets plus de 40 volts je n'entends plus.

3°) Quoi faire pour avoir une meilleure réception.

R. — 1°) Je ne comprends pas le rôle du commutateur, car du côté P T. T. ça ne peut aller.

Exact de l'autre côté.

2°) Votre deuxième portion d'accu doit avoir un élément ou plusieurs d'abimés, mettez un condensateur de 2 MF aux bornes.

3°) Il faudra changer votre système d'accord.

E 176. — E. Kimmel, rue Victor-Hugo, Bois-Colombes.

Q. — 1°) Comment faire pour avoir P.T.T. plus fort.

2°) Désirant ajouter une HF comment sera le schéma.

3°) Avec HF et 2 BF pourrai-je avoir Anglais.

R. — 1°) Montez 1 détectrice à réaction avant vos 2 BF.

2°) Voyez schéma dans n° 28.

3°) Oui certainement.

E 177. — Herbelin Henri, Le Perreux.

Soumet schéma et demande quoi faire pour entendre P. T. T.

R. — Supprimez vos 2 condensateurs cylindriques.

E 178. — Morize Robert, boulevard Jules-Guesde, Saint-Denis.

Q. — Dimension d'un cadre, que veut dire R1, R2, R3.

R. — 1 × 1,8 spires P.T.T., 30 à 40 Radiola FL, cela représente des résistances 70.000 et 5 mégohms.

Dans les Radio-Clubs

RADIO CLUB DE BORDEAUX, siège : 130, rue du Jardin Public. — *Réunion du 28 octobre* 1923. — Le Radio Club de Bordeaux tenu le 28 octobre 1923 sa troisième assemblée générale annuelle.

Après les vacances il a été très agréable d'apprendre qu'un bon nombre de sociétaires en avaient profité pour travailler davantage la T. S. F

Parmi les résultats les plus intéressants nous pouvons citer :

La réception des ondes de 45 m.

La réception du broadcasting anglais sur une lampe et sur cadre.

La réception des postes anglais sur galène et sur antenne à la campagne il est vrai, mais à plus de 800 km. du plus proche émetteur

Au cours de cette assemblée, il fut procédé à l'élection du bureau pour l'exercice 1923-24, dont les résultats sont les suivants :

Président : M. Boloquy.

Vice-présidents : MM. Tourrou et Dupouy.

Secrétaire général : M. Legal.

Secrétaire adjoint : M. Laporte.

Trésorier : M. Caujolle.

Diverses questions furent aussi résolues, telles que l'ouverture du laboratoire et la réduction des cotisations pour les membres scolaires.

Le secrétaire général, LEGAL.

***

Réunion du 18 *novembre* 1923. — M. Tourron, vice-président, ouvre la séance à 9 h. 30, remplaçant M. le docteur Boloquy, président, retenu par ses fonctions, et soumet aux membres présents la question de l'affiliation du club à un des grands groupements de T. S. F. Cette question sera résolue dans une prochaine assemblée ainsi que le choix du groupement auquel le R. C. B. décidera de s'affilier.

M. Brunon du R. C. B., momentanément à Grenoble, émettant sous l'indicatif 8 DD, prie ses camarades de Bordeaux de bien vouloir l'écouter.

M. Tourrou nous donne ensuite connaissance d'une lettre de M. le général Ferrié acceptant la présidence d'honneur du Radio Club, et de deux autres du capitaine Bergeron et du capitaine Violet acceptant le titre de membres d'honneur.

Communication est faite à l'assemblée de l'offre d'essai des lampes à deux grilles de la Radiotechnique.

Le nécessaire est fait pour donner suite à cette offre aimable.

M. le docteur Dupont membre du R. C. B. nous signale les expériences faites par lui sur la réception d'ondes courtes sur grandes antennes. Il semble résulter que ces essais ont porté sur des antennes dont l'accord se faisait sur des harmoniques des ondes recherchées.

La parole est ensuite donnée à M. Meunier pour la démonstration et l'étude du coefficient d'amplification des lampes. (Méthode de Miller).

La séance a été levée après l'admission de M. Herlard Dubreuil comme membre bienfaiteur et de MM. de Grangeneuvre, docteur Dupont, Claverie, Jugla, Dumas, Plouvier, Vigé, Guinaudie, Héritier, Doumergue, Lafargue, Dupouy A., Dupouy B., Navarre, Guth, Combe d'Alma, Corbière, P. Moles, J. Moles, Thibaut, Brussant.

Le secrétaire général : LEGAL.

***

RADIO-CLUB DE SAINT-MAUR-LES-FOSSES (en formation). — On demande sans-filistes travaillant la T. S. F. depuis plusieurs années, ayant connaissances spéciales. S'adresser à MM. Duchemin, 16 *bis*, boulevard National, maison Petididier, Le Parc St-Maur (Seine). Visible la semaine de 9 à 13 heures et de 17 à 20 heures, dimanches et fêtes toute la journée. Par correspondance, prière mettre timbre pour réponse.

***

Nous rappelons aux différents radio-clubs qui nous en font la demande que leurs insertions sont *toujours gratuites*.

Si vous désirez la liste des bons fabricants et des bons vendeurs consultez :

RADIO-ADRESSES

Fabricants, revendeurs il est de votre intérêt d'y figurer

Administration : 12, **rue Helder PARIS** (9e)

Les stations que j'ai entendues. — M. Hende, rue des Quatre-Coins à Calais. — 1 résonance + 1 détectrice à réaction ou 1 détectrice à réaction + 1 BF. — *Français :* 8 AA. — 8 AW. — 8 AE. — 8 BM. — 8 BF. — 8 BE. — 8 BA. — 8 CD. — 8 CF. — 8 CZ. — 8 CS. — 8 CJ. — 8 CC. — 8 DA. — 8 DD. — 8 DO. — 8 DX. — 8 DY. — 8 R1. — 8 R2. *Anglais :* 2 JF. — 2 NM. — 2 LG. — 2 IJ. — 2 DF. — 2 OD. — 2 KW. — 2 LZ. — 2 FJ. — 2 NA. — 2LF. - 2 FL. — 2 DJ. — 2 FN. — 2 NZ. — 2 YQ. — 2 OQ. — 2 OM. — 2 QN. — 2 IN. — 2 ZG. — 2 CR. — 2 OG. — 2 SQ. — 2 WJ. — 2 SH. — 2 MC. — 2 LP (phonie). — 2 AS. — 2 DR. — 2 HF. — 2 VS. — 2 RS. — 2 CW. 2 MG. — 5 CX. — 5 IK. — 5 TX. — 5 KO. — 5 DN. — 5 SZ. — 5 OC. — 5 MN. — 5 GX. — 5 US. — 5 KZ. — 5 YD. — 5 QV. — 5 BA. — 5 FS. — 5 PU. — 5 TG. — 5 QM. — 5 UL. — 5 FD. — 5 MN. — 5 WR. — 5 SI. — 5 YI. — 5 DB. — 5 DM. — 5 BV. — 6 NI. — 6 EA. 6 ES. — 6 BT.

Hollandais : 0 DV. — 0 NY. — 0 LO. — 0 MX. — 0 XO. — 0 XP. — 0 YS. — 0 SA. — 0 XW. — 0 XQ. — PC H. — PCTT.

Inconnus : 7 QF. — 4 RG.

Résultats d'expériences faites sur la lampe double grille

par le

Radio-Club de Normandie

Avec la lampe type RDC I, la seule en vente actuellement, la réaction doit être très forte par suite de la faible tension plaque.

Les valeurs de bobine de rétroaction que nous avons trouvé comme étant les meilleurs sont :

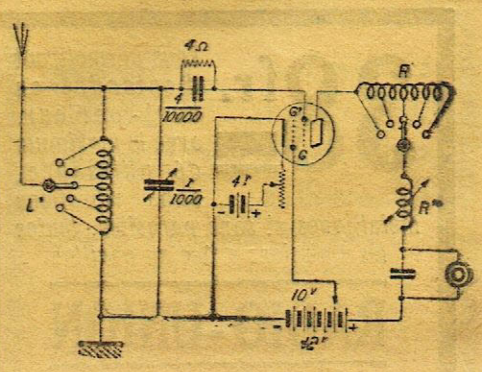
De 200 à 600 N. 70 tours.

De 600 à 1.000 N. 150 tours.

Au-dessus de 1.000 M. 200 tours en fil 15 à 20/100e sous soie. Pour ces valeurs, la tension plaque utilisée était de 12 volts (3 accus de 4 V. 2 AH pour lampes de poche), ces valeurs dépendent étroitement de la tension plaque et l'on peut, avec 8 volts plaque obtenir encore de bons résultats avec une réaction de 600 à 700 tours. Mais, dans ce cas, *le résultat est identique à celui d'une lampe à 3 électrodes normale*. Les valeurs de réaction dépendent aussi beaucoup de la tension appliquée à la grille s'; en effet : Pour une tension plaque de 8 V. la tension grille s' doit être 8 volts ; pour une tension plaque de 10 V. la tension grille s' doit être 10 volts ; pour une tension plaque de 12 V., la tension grille s' doit être 10 volts ; pour une tension plaque de 16 V., la tension grille s' doit être 10 volts ; pour une tension plaque de 20 V., la tension grille s' doit être 10 volts

Avec 20 volts plaque et 10 sur s', l'amplification (E en volts) égale S lorsque la même mesure effectuée sur une excellente lampe (sélectionnée) à réaction ne donne que 5 de cœfficient amplification (Note : Nous avons trouvé une seule fois ce K avec les lampes type D. I. à faible atmosphère gazeuse de Philipps (fabriquées et vendues seulement en Hollande et Belgique).

Pour la tension plaque de 12 volts et 10 volts s', l'amplification est nettement supérieure à celle d'une lampe à réaction ordinaire (réception de Londres sur cadre 3 × 3



M. ; 3 spires fil divisé sur un mur. Sur antenne 20 mètres en cage, tous les anglais, LP., Eberswalds, Lausanne, essais de Gros de Cagnes).

Quand aucune des deux grilles n'est reliée aux circuits, le courant plaque doit être rigoureusement nul. Pour 12 v. plaque et 10 v. s' le courant plaque doit être de 0,6 milliampères et correspond à un voltage légèrement positif de la grille de contrôle, 1 volt environ (nécessité d'un cond. shunté contrairement à la notice de la Radio et à l'article de Roussel).

La grille s' est portée à un potentiel de 10 volts grâce à une prise sur la batterie de plaque. Le bobinage de rétroaction peut être :

1° A très grand nombre de tours et à couplage normal avec l'antenne.

2° A nombre de tours moyens, mais très couplé. C'est ce cas qui nous a donné les meilleurs résultats comme puissance. Dans ce cas, la réaction était en 2 parties : une fixe et une mobile, la partie fixe était bobinée à l'intérieur de la self antenne (nid d'abeilles à prises) et munie de prises, donc couplée très serré, la partie mobile venait se coupler contre la self antenne et consistait en une galette Lévy plate.

Le condensateur shunté le meilleur était de 0,4/1000, avec 4 mégohms. Les valeurs des selfs étaient : Self antenne Nid d'abeille à 20 broches. Diam. intérieur 5 cm. Nombre de tours, 240, soit 12 couches en 6/10e 2 C. coton.

Self fixe plaque identique à la self antenne, mais bobinée la première sur la mandrin ; 10 prises aux deux selfs.

Self mobile plaque : 60 tours de 20/100e 2 c. soie, diamètre intérieur 3 cm.

Les Stations anglaises

Londres. — Indicatif : 2 LO ; Studio : 2 Sawoy Hill, Strand W. C.

Newcastle. — Indicatif : 5 NO ; Studio : C. W. S. Bldf Blandford Street, Newcastle ; Poste émetteur : 24 Eldon Square Newcastle.

Cardiff. — Indicatif : 5 WA ; Studio : 2 Castle Street, Cardiff ; Poste émetteur : Eldon Street, Cardiff.

Glasgow. — 5 SC ; Studio : 202 Bath Street Glasgow ; Poste émetteur : Port Dundas, Glasgow

Bournemouth. — Indicatif : 6 BM ; Studio : 72 Holdenhurst Rd, Bournemouth ; Poste émetteur ; Nord Cemetery, Bournemouth.

Birmingham. — Indicatif : 5 IT ; Studio : 105 New Street, Birmingham ; Poste émetteur : Summer Lane, Power Station.

Manchester. — Indicatif : 2 ZY ; Studio : 57 Dickinson Street, Manchester.

Sheffield. — Studio : Corporation Street, Sheffield.

Une batterie d'accumulateurs de 80 volts, 0,75 a.h. inusable

Il est superflu de rappeler aux amateurs, ayant déjà la pratique de la T.S.F. que les batteries de piles sèches 40 ou 80 volts sont d'un prix de revient excessif, eu égard à leur peu de durée.

La solution qui consiste à employer certaines batteries de piles type Leclanché à liquide libre, mais de petites dimensions est évidemment la meilleure, là où on ne possède point le secteur alternatif ou continu.

Dans cet ordre d'idées, les nouveaux éléments carrés 4 cm. × 4 cm. notamment ceux de la maison Letellier, 110, rue Lamarck, sont évidemment à recommander, leurs dimensions rationnelles permettant d'assurer une tension de plaque beaucoup plus régulièrement que tous les anciens modèles analogues, du type éprouvette circulaire à zinc trop mince et de dimension véritablement trop restreinte, dans le cas d'un amplificateur à plusieurs lampes. De plus les bornes étant en plomb sont inattaquables aux sels grimpants. Ceci est une nouveauté intéressante.

Tout en reconnaissant que certains accumulateurs à faible capacité construits industriellement, donnent d'assez bons résultats, il est malheureusement trop prouvé actuellement qu'aucune maison sérieuse n'a fait d'efforts dans le but d'établir ces modèles dans des conditions de fonctionnement irréprochable.

Il n'existe en effet actuellement aucune batterie 40 volts ou 80 volts, à formation Planté, c'est-à-dire la plus robuste de toutes et se pouvant se prêter à des régimes de charges élevés : il serait à souhaiter que des maisons réputées depuis de longues années, dans la fabrication de ces types d'accumulateurs entreprissent la mise en vente de tels modèles.

En attendant cet heureux événement et faute de systèmes fonctionnant de façon absolument parfaite, directement sur courant alternatif, notamment dans les essais comparatifs de montage, voici exposées ci-dessous quelques données pour la construction d'une petite batterie de 40 ou 80 volts, d'une robustesse à toute épreuve et suffisant largement pour un service d'écoute d'amateur.

Matériel nécessaire

Se procurer chez un verrier, par exemple chez Leune, 28 bis, rue du Cardinal-Lemoine (5e), ou chez Letellier, 110, rue Lamarck, Paris, 20 ou 40 bacs en verre, ayant les dimensions approximatives d'un paquet de cigarettes ordinaires, mais un peu plus allongé, c'est-à-dire des dimensions suivantes :

Hauteur : 10 à 15 centimètres.
Largeur : 5 à 7 centimètres.
Epaisseur : 1 à 3 centimètres (ou plus).

Acheter d'autre part chez un quincaillier ou un couvreur du plomb en feuille (appelé également plomb en table ou en planche) d'une épaisseur pouvant varier de 1 à 3 millimètres, et que l'on découpera en bandes susceptibles d'entrer dans les bacs ci-dessus, mais ayant exactement le double de la hauteur desdits bacs.

Ces lames de plomb seront pliées en U et plongeront chacune moitié dans un bac, moitié dans l'autre. Les deux U qui devront former la sortie de batterie devront être munis à une seule de leurs extrémités, d'une pince à zinc, ou d'une borne de pile Leclenché ou plus simplement d'un petit écrou en laiton analogue à ceux utilisés, dans le montage d'appareils T.S.F. ; on aura soin de placer sous cet écrou un fil de cuivre de 9/10 qui sera replié le long de la branche de l'U, munie de l'écrou, de façon à permettre son entrée de cet ensemble dans le dernier bac en verre, qui sera rempli de **Pétrole** aussi bien pour la sortie négative que pour la sortie positive.

On évite par ce système excessivement simple mais quoique breveté tout entretien de borne ou de soudure, il n'existe en effet dans une telle batterie, ni soudure entre plaques, se coupant malheureusement, on le sait fort rapidement, ni risque de formation de sel de cuivre, à la borne de sortie, puisque cette sortie s'effectue sous le pétrole. Je possède une batterie ainsi constituée dont les bornes n'ont jamais encore été touchées depuis quatre ans !!

Nombreuses, en effet, sont les batteries du commerce dont les bornes vert de grisées sont au bout de peu de temps absolument impropres à fournir un contact sérieux mettant souvent de ce fait, les plaques de sortie, positives ou négatives hors d'usage. Le brevet n'empêche nullement les amateurs de construire mon système pour eux personnellement.

Comme séparateurs isolants entre les plaques on peut employer de vieilles pellicules photo ou mieux du tube ou de la baguette de verre ronde que l'on plie en U à la flamme d'un bec Bunsen gaz ou essence. Cet U est placé à l'extrémité des branches vers le bas des bacs, ce qui évite le dépôt d'oxydes sur la courbe de l'U s'il était placé dans la position inverse. Une simple baguette en verre en diagonale, entre plaques peut suffire.

On peut aussi pour éviter les contacts entre plaques par l'oxyde qui finit à la longue par tomber au fond des bacs, établir la branche de l'U destinée à devenir la plaque positive plus longue que celle devant former la négative. Ceci évite à cette dernière de toucher au fond du bac. On peut également imaginer une sorte de peigne en cellulo (collé à l'acétone purifiée, mélangée de cellulo râpé, ou au soude-grès qui se vend partout). Ce peigne sera placé au fond du bac et servira pour les deux plaques. Toutefois pour pouvoir retirer et remettre les plaques plus facilement je préfère l'U (même en cellulo) qui sépare les plaques de façon plus sûre. Il est facile aussi, au cas où l'on craindrait un contact par basculement des plaques à leur base, même étant de longueur différente, de les établir de même longueur en les faisant reposer, soit sur les parois supérieures du bac en faisant l'U presque à angle droit soit en imaginant un petit rectangle (sur tranche pour diminuer le plus possible la surface de contact) en celluloïd posé au fond du vase. On peut plus simplement prélever sur la courbe de l'U deux petites languettes que l'on repliera pour former crochets sur les bords de chaque vase. Je donne personnellement toute ma préférence à l'U plié à angle droit c'est-à-dire fait avec des plaques de plomb plus courtes que la hauteur du vase, le séparateur étant formé d'un U en verre comme ci-dessus. Toutefois je trouve plus sûr encore et plus simple de ne rien mettre du tout : les plaques bien collées aux parois comme dans la figure 1 ci-contre (si les vases sont bien maintenus dans un cadre en bois et isolés par des séparateurs en baguette ou en tube de verre), n'auront aucune possibilité de se toucher. Une baguette en verre en biais entre les plaques comme plus haut, un peu plus longue que la **largeur** du bac. 8 cm. par exemple peut être glissée entre les plaques. Elle calera ainsi le bout de ces dernières.

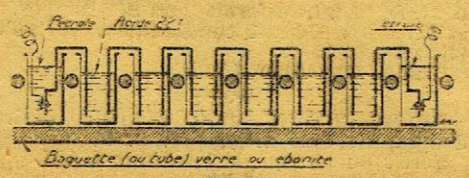


FIG. 1

Le mieux pour monter la batterie en un bloc solide consiste à préparer un socle en bois, sur lequel on placera les deux baguettes de verre devant porter les bacs. On clouera verticalement deux côtés à ce socle afin de maintenir les trois baguettes de verre séparant les bacs dans toute la longueur de la batterie. Ensuite on posera sur ces trois baguettes transversalement les petites baguettes qui sépareront les bacs dans l'autre sens, voir figure 2. On aura ainsi un isolement parfait sans aucun contact des bacs avec le bois lui-même.

On peut évidemment placer les bacs sur trois ou quatre rangs au lieu de deux. Mais comme cette disposition oblige à faire des plaques jumelées de forme spéciale à chaque extrémité des rangées, il est plus simple de ne faire que deux rangées de 40 volts, en prévoyant des bornes à chaque bout de rangée, ce qui permettra de charger ou d'utiliser seulement 40 volts et même dans ce cas de grouper la batterie en parallèle. Il est prudent de monter les bornes de sortie de chaque section de 40 volts sur ébonite afin d'éviter toute perte et tout sifflement intempestif dans l'amplificateur. Ces quatre bornes recevront chacune un des quatre fils venant des quatre bacs remplis de pétrole.

Un bon conseil à tous les amateurs en passant : brancher immédiatement à l'une des bornes de sortie du 40 ou du 80 volts une lampe monowatt 32 bougies 110 volts (au besoin shuntée par un petit condensateur de 2/1000 Radiojour à 1 f. 50). De cette façon on pourra mettre impunément le 80 volts sur les audions sans risquer une désastreuse grillade du filament !! Par suite de cette résistance intercalée en série, la batterie de 80 volts ne pourra débiter que 200 à 300 milliampères, courant insuffisant pour faire même rougir le filament 4 volts de l'audion, et par contre largement suffisant pour alimenter la plaque qui ne demande que quelques milliampères. En théorie une 16 bougies monowatt ferait l'affaire, mais j'ai constaté qu'avec une lampe débitant strictement ou presque le nombre de milliampères nécessaire à l'alimentation de la plaque de l'audion, il y avait une diminution assez sensible de la puissance de réception, surtout s'il s'agit de batteries de 40 volts seulement. Dans ces conditions on peut franchement utiliser des 50 bougies, faute de 32 bougies. L'essentiel est de ne pas dépasser un débit de 300 milliampères, soit 1/3 d'ampère au maximum. Les audions demandant 700 milliampères (7/10 d'amp.) on voit qu'il y a encore une certaine marge pour éviter les catastrophes résultant d'erreurs de montages si fréquentes chez les amateurs hélas !

Formation de la batterie

Il a été préconisé plusieurs fois d'abréger la formation des plaques type Planté, en les faisant plonger quelque temps dans l'acide azotique (acide nitrique ou eau forte étendu d'eau).

La proportion d'eau et d'acide varie d'ailleurs considérablement suivant les auteurs.

Ce système tout intéressant qu'il soit, offre cependant surtout pour une petite batterie, le gros inconvénient de laisser dans la matière spongieuse du plomb des résidus d'azotate de plomb (nitrate de plomb) qui à la longue, finissent par se décomposer dans l'électrolyte définitif (acide sulfurique à 22 degrés).

Il en résulte une tendance à la décharge hors service et quelquefois des sifflements attribués à tort aux lampes amplificatrices. Dans ces conditions, il semble préférable de former la batterie lentement au moyen de l'électrolyte lui-même (acide à 22 degrés) quitte à renforcer le degré de cet acide au bout de quelques semaines, si l'on trouve que le degré s'est trop appauvri.

Pour préparer l'électrolyte, si l'on ne peut trouver de l'acide à 22° (par exemple chez Poulenc, 122, boulevard Saint-Germain, Métro Odéon) à 0 fr. 80 le litre on prendra de l'acide sulfurique dit « au soufre » (ceci est à bien préciser) à 65° Cn mélangera huit parties d'eau pour une de cet acide ce qui donnera sensiblement les 22°, faute de pèse-acide.

On emplira les bacs en verre aux deux tiers seulement, ceci afin d'éviter les projections d'acide en cours de charge.

La batterie sera formée par charge pendant plusieurs centaines d'heures à un régime très faible, par exemple à 1/20 d'ampère, ceci est parfaitement réalisable sur soupape électrolytique, à quatre bacs sans transformateur, avec au besoin une lampe 16 bougies en série formant résistance. Il est plus prudent de ne former qu'une batterie de 40 volts à la fois, la tension de la soupape étant trop faible pour former avec succès une batterie de 80 volts d'un seul coup.

On peut pour diminuer la durée de la formation renverser le courant toutes les

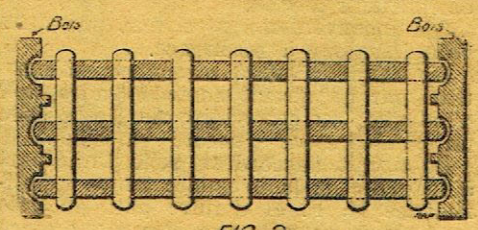


FIG. 2

24 ou 48 heures, pendant les 200 premières heures de formation quoiqu'en pratique, après cent heures de formation soit 2 ou 4 changements de sens la capacité des accus est assez élevée pour faire une écoute d'une heure au moins, sans interruption.

Une telle batterie peut revenir à environ une centaine de francs grand maximum, et si l'on compte d'autre part qu'elle est inusable en pratique, on aura vite ainsi rattrapé le prix d'achat qui n'est en somme qu'un peu plus du double de celui d'une bonne batterie de piles sèches.

Pour les amateurs qui toutefois ne voudraient pas se lancer dans la fabrication d'une batterie de 80 volts, je ne puis leur donner qu'un conseil : celui d'attendre. Des divers essais en cours chez moi, j'espère pouvoir les assurer que d'ici un mois ou deux la maison Letelier précitée va sortir un modèle de pile très bon marché inusable d'un système absolument nouveau, à électrodes de plomb, laissant loin derrière lui les classiques piles au bioxyde et... sels grimpants.

R. TOUSSAINT.

LE NOUVEAU TRANSFORMATEUR
A. R. I. P.
R 1/5 primaire 500/25.000 v. — **70 fr.**
R 1/3 primaire 5.000/15.000 v. — **60 fr.**
Armand IPCAR, 3, boulevard Bessières, Paris. — Téléph. : Marc. 14-09

Les Postes radiophoniques à résonance

Parmi les différents systèmes d'amplification utilisés lors du dernier concours transatlantique, il en est un qui a attiré l'attention des amateurs de T. S. F. en donnant des résultats remarquables : c'est celui dit à résonance.

En effet, d'après le nombre de postes d'amateurs américains reçus en France, il s'est classé second, aussitôt après la méthode du double hétérodyne, excellente en principe, mais qui exige des réglages multiples et un nombre de lampes considérable.

Examinons donc de près ce montage très intéressant et devenu classique en Angleterre.

Il est un fait connu de tous les amateurs, que pour établir un amplificateur capable de recevoir de faibles émissions à de grandes distances, il est nécessaire d'amplifier les signaux à recevoir en haute fréquence avant la détection.

Effectivement, le rendement d'une lampe détectrice (et de tout détecteur en général), est proportionnel au carré de la tension alternative appliquée à la grille.

On conçait donc de suite l'avantage de l'amplification en haute fréquence.

Parmi les divers montages préconisés, les amplificateurs à résistance, tout en étant très simples et d'un réglage facile présentent quelques graves inconvénients. Leur sensibilité pour les ondes supérieures à 2.000 mètres décroit proportionnellement à la diminution de la longueur d'onde, de sorte qu'elle est médiocre entre 400 et 700 mètres et pour ainsi dire inexistante pour les ondes de 150 à 400 mètres.

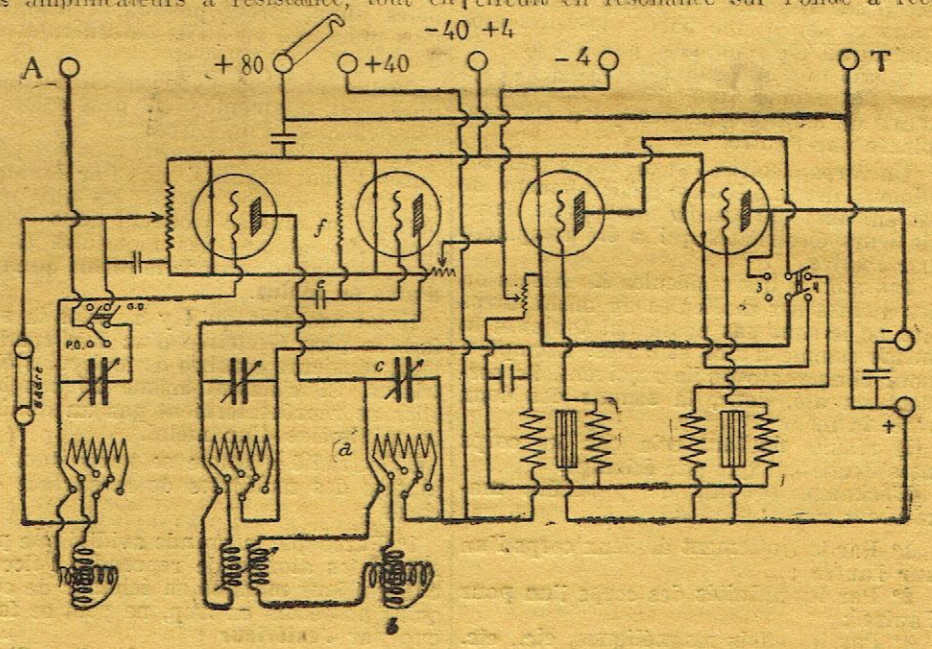
Ce mode d'amplification, par son principe même, ne permet pas l'élimination des parasites et des postes radiotélégraphiques gênants.

De plus, il nécessite l'usage de batteries de 80 volts et l'instabilité de la plupart des résistances employées explique les raisons pour lesquelles ce montage amplificateur est de plus en plus abandonné.

On a essayé pour les ondes courtes, de se passer d'amplification en haute fréquence et même d'éviter les réglages délicats d'une lampe détectrice montée en Tesla.

Divers montage de réception sur antenne désaccordée ont été préconisés (Reinartz et ses variantes), mais les amateurs, enchantés au début par la facilité de réglage, ont été vite déçus par ses inconvénients.

Une antenne désaccordée est toujours d'un rendement inférieur, l'accord d'un circuit en résonance sur l'onde à rece



voir est le principe, la base sur laquelle repose toute la radiotélégraphie.

Par conséquent, pour compenser l'énergie perdue, on est obligé d'établir de très grandes antennes, ce qui n'est pas toujours matériellement possible.

L'antenne désaccordée ne présente aucune sélectivité, d'où brouillage intense par les parasites atmosphériques et les postes travaillant sur une large gamme de longueur d'onde.

Ces inconvénients n'existent pas dans l'amplificateur à résonance.

Un amplificateur à résonance est constitué par un circuit accordé (cadre, self d'antenne, ou secondaire de Tesla avec un condensateur d'accord variable).

Ce circuit d'accord est relié d'une part à la grille de la première lampe amplificatrice H. F. et d'autre part au pôle — 4 ou à un potentiomètre étant placé entre + 4 et — 4 volts.

Les oscillations de H .F. recueillies par le circuit d'accord sont transmises à la grille de la première lampe.

Ces oscillations sont reproduites amplifiées dans le circuit plaque de cette même lampe. Il s'agit de transmettre ces oscillations amplifiées à la grille de la lampe suivante (détectrice).

Ceci est réalisable par les moyens suivants :

1° Liaison par transformateur, dont le primaire, secondaire, éventuellement les deux, sont accordés au moyen d'un condensateur variable ;

2° Au moyen d'une self nid d'abeille A et d'un variomètre B, accordés également par un condensateur variable C, se trouvant dans le circuit de la plaque D.

La self est reliée à la grille de la lampe détectrice par un condensateur de faible capacité E, tandis que le potentiel de la grille est déterminé par une résistance élevée F qui la réunit au pôle positif de la batterie de 4 volts. (Voir schéma ci-contre.)

La self de réaction qui est intercalée dans le circuit plaque de la lampe détectrice peut être couplée, soit au circuit grille de la première lampe, soit à la self de résonance du circuit plaque de la première lampe.

Ce dernier mode de réaction est intéressant par le fait qu'il permet de se servir de la réaction sans rayonner dans l'antenne et ne gêne pas les amateurs qui écoutent à proximité sur une longueur d'onde voisine.

Dans le même but a été établi le potentiomètre mentionné plus haut pour permettre de donner à la grille de la première lampe un potentiel convenable afin d'empêcher l'accrochage spontané des oscillations dans le circuit d'antenne.

En résumé les signaux reçus sont amplifiés par la première lampe et produisent, grâce à l'inpédance théoriquement infinie du circuit plaque des variations de potentiel considérables. Ces variations de potentiel sont transmises à la grille de la lampe détectrice ou détecteur à cristal. La détection dans ce cas, a lieu dans de très bonnes conditions, et les signaux détectés peuvent être amplifiés en basse fréquence si on le désire.

Les avantages de réception que nous offre un montage semblable sont les suivants :

Réception en haut-parleur des concerts anglais et autres à distances supérieures à 1.500 kilomètres ;

Audition sur antenne intérieure à Paris des concerts anglais ainsi que sur cadre intérieur ou extérieur et par conséquent leur réception à Paris, malgré les émissions des P. T. T.;

La possibilité de remplacer la lampe détectrice par un détecteur à galène donne l'avantage d'une plus grande clarté de réception ainsi que d'une consommation moindre du courant de chauffage, ce qui est appréciable.

Enfin le montage à résonance, grâce à leur puisante amplification, rendent l'effet du « fading » moins sensible sur les ondes courtes.

L'établissement d'un poste à résonance, capable de recevoir sur une large gamme de longueur d'onde (par exemple de 150 à 4.000 mètres) présente certaines difficultés, entre autres : la disposition de ses divers circuits ainsi que le fonctionnement de la réaction.

Cette dernière difficulté a été résolue dans les montages à résonance, en accordant la réaction suivant les principes aujourd'hui classiques d'Armstrong.

Grâce à toutes ces propriétés d'accord, de réaction et d'amplification, l'amateur muni d'un poste semblable peut avec raison se considérer comme étant complètement équipé pour la réception des postes français, anglais et même... américains.

La résonance est une réalisation dont les résultats maxima sont, pour ainsi dire, définitifs ; ses principes atteignent un perfectionnement tel que son succès est assuré pour de longues années.

F. V.

UN NOUVEAU RADIO-CLUB

Ce radio-club est formé à la Garenne-Colombes sous le nom de Radio-Club Garennois. Président : M. Coutellet, ancien radio du 8e génie ; secrétaire : M. Marcel Lagrue, de la S. F. E. T. S. F. ; trésorier : M. Roussin, électricien. La dernière séance a eu lieu mercredi 28 novembre. 12 membres étaient présents au siège provisoire, 89, boulevard de la République. Les statuts sont élaborés et adoptés à l'unanimité et mission est donnée au bureau de faire de la propagande régionale, par voie d'affiches.

Le secrétaire ayant montré les avantages de l'affiliation à la Société française d'études de T. S. F., il est décidé que cette affiliation sera demandée. Enfin, après examen des diverses questions, il est décidé de trouver une salle pour les réunions. La séance est levée à 23 heures.

Réunion tous les mercredis, à 20 h. 30, au siège provisoire, café-tabac, 89, boulevard de la République (rond-point de Charlebourg). Pour les adhésions et renseignements, s'adresser à M. Marcel Lagrue, 30 *bis*, boulevard National, La Garenne-Colombes (Seine).

PETITES ANNONCES

A VENDRE cause départ : convertisseur Stella 4 volts neuf, fr. 175, Tesla Pericaud neuf, fr. 50, 2 transformateurs BF. Rapport 5 et 1 les 2 : 30 fr. 1 condensateur variab'e vitus 1/1000 25 fr.
Cuxac, Ouveillan (Aude).

***

REPRESENTANT forte clientèle désire d'adjoindre tous articles T. S. F.
Ecrire au bureau de l'*Antenne* L.A.K.

***

110 FR. POSTE 2 lampes BF à transfos neuf. Verne, rue Sentier, Chatou (Seine-et-Oise).

***

2 AMPLIS BF rap. 5 et 3 à 40 et 50 fr. 2 écout. 2.000, 2 pavil, alum. à 30 et 25 fr. Matériel divers très bas prix.
Dentiste, 13, rue Vintimille, Paris.

***

A VENDRE Poste 3 lamp, 2 BF, 1 dect. réact, accu « Dinin » 60 AH. « Zed », un HP « Amplor ». Le tout 500 fr.
Suzanne, 47, rue Jean-Bart, Courbevoie.

***

BELLE OCCASION. Ayant 2 postes absl. neufs fonct. parfait. Je vends l'un d'eux au choix. « Ducretet » piano 4 l, couté 720 fr. à vendre 600 fr.
Le « T.S.F. » résonance 4 l, couté 800 fr. à céder 650 fr.
Ecrire Gousso, 6, rue Boucicaut, Paris.

***

A VENDRE cause départ poste T.S.F., 4 v., démar. haut-parl., 2 bies piles, casque, comme neuf. Prix intér. Pressé.
Houley, 14, rue Pergolèse, Paris (Porte Maillot).

***

A VENDRE : Tesla à galène const. amat. ondes 300-3.000, 35 fr.
3 lampes à faible consm. S.I.F. neuves 20 fr. pièce.
2 condt. variables « Reg » 0,0025 mfd neufs 18 fr. pièce.
2 transfos BF « Hydra » R. 5 et R. 3, neufs 22 fr. pièce.
34 élts. piles à liquide bon état, zincs neufs 15 fr.
Le tout 175 fr. Cousson, 2, rue du Port, Clermont-Ferrand. P.D.D.

***

CAUSE DOUBLE EMPLOI 7 lampes 3 HF Res Gr. et Pl. Reg. Det. Re. 3 BF comtr. permet usage 2, 3, 4, 5, 6 ou 7 lampes. Parfait en phonie reçoit anglais 600 M. Grand Brown 600. Heterodyne GMR 200/25.000 avec milli et galettes complète 400. Relai phonique Ducretet 60 relai pol. Ult. rapide 75 enregr 100 mots p.m. 95. Lindet très bon fontionnmt 225. Essais à volonté.
—Ecrire au journal qui transmettra, M.M.T.

***

AGENTS en province et à l'étranger accessoires T.S.F. sérieux.
Ecrire B. P. Bureau de l'*Antenne*.

***

AGENCES appareils sérieux T. S. F. demandées pour grande ville de la Normandie. Toutes garanties.
Ecrire : P.P.P. Bureau de l'*Antenne*.

***

DISPOSANT CAPITAUX cherche intérêt dans affaire de radio.
Ecrire M. C. K. Bureau de l'*Antenne*.

***

OCCASION EXCEPTIONNELLE : Poste Ducretet, 3 lampes. Etat neuf. Prix 400 fr.
S'adresser Electra, 19, rue de Passy, Paris (16e).

***

PLANTAGENET donne sa marchandise ; transfos BF 5, 3, 1, 20 fr., 15 fr., 10 fr., écouteurs 2.000, 13 fr. 50 casques 30 fr., HP 50 fr., redresseurs 4, 5 fr., blocs 45 v 12 fr., lampes 19 fr., transfos HF 10 fr., cond, var. 0,001 12 fr. 50, Radio-Blocs, postes d'occasion, etc.
Distribution gratuite de galène sensible. Ouvert tous les jours de 8 h. du matin à 8 h. du soir. 13, rue Gracieuse (Place Monge) Ve.

***

SPECIALISTE poste d'émission demande place stable, bonne rémunération.
Ecrire J. S. V. Bureau de l'*Antenne*.

***

OCCASIONS APPAREILS ET ACCESSOIRES. Tarif franco. Zinl, 14, rue Hipp. Maindron, Paris.

***

DOUBLE EMPLOI. Bobine *Tesla* Prim. 132×160, second. 130×130 (150 fr.) à vendre 11 fr. Margery, maison Larousse, 8, place Madeleine.

Annuaire de la T. S. F.

Il y a lieu de féliciter M. Chiron, éditeur, qui a su grouper en un volume commode la grande majorité des renseignements utiles à la T. S. F.

La partie technique spécialement attrayante a été confiée au lieutenant de vaisseau Malforn, les amateurs savent que cela signifie précision. C'est un soulagement en radio.

L'éditeur demande de signaler les petites erreurs qui forcément se sont glissées dans une première édition c'est le devoir de tous d'y contribuer.

Nos lecteurs savent que nous ne sommes pas prodigues de compliments, nous n'en décernons donc qu'avec plus de vigueur à l' « Annuaire de la T. S. F. ».

L'adresse de la maison Chiron est : 40, rue de Seine à Paris.

Le Gérant : L. ACHARD.

Imp. de l'Hôtel des Postes, 66, r. J.-J.-Rousseau.

LES

Hypothèses Scientifiques

DE ZÉNOBE GRAMME

Les atos occupent un hémisphère de l'atome, les atés l'autre, ce qui leur constitue un pôle positif et un pôle négatif.

Les atomes dans leur état normal possèdent dans leur enveloppe **autant** d'atos que d'atés.

Quand ils sont électrisés positifs, c'est qu'une partie de leurs atés a été remplacée par des atos. Si les atomes étaient électrisés négatifs, ce serait l'inverse ; alors ce serait une partie de leurs atos qui aurait été remplacée par des atés.

Quand une molécule est électrisée, c'est que ses atomes ont perdu une partie d'une de leurs électricités qui a été remplacée par l'autre.

Un corps électrisé est un corps dont les atomes des molécules (généralement de sa surface) ont perdu une partie de leurs électricités qui a été remplacée par l'**autre.**

Les atomes des molécules électrisées ou les atomes des molécules du même corps qui ne le sont **pas** possèdent toujours la même somme d'atos et d'atés. Exemple : pour chaque ato qu'ils reçoivent, ils perdent un até, donc, la **somme** des deux reste la même.

Il résulte de tout cela que les corps ne s'électrisent que par **échange.**

L'échange se fait de plusieurs manières :

1° Par le frottement de deux corps l'un sur l'autre ;

2° Par les affinités des corps l'un pour l'autre ;

3° Par les effets magnétiques, etc., etc.

Quand l'échange entre atos et atés des atomes d'une molécule a été trop grand, la cohésion atomique est annulée ; la molécule se divise en atomes, parce qu'**un** des pôles des atomes est trop affaibli.

Les molécules des corps simples possèdent 6 atomes qui leur constituent 6 pôles extérieurs, 3 positifs et 3 négatifs.

Nous avons vu comment les molécules sont réunies entre elles dans les corps solides.

J'appelle **pôles libres** tous les pôles de la surface d'un corps.

Ce sont les pôles libres qui rayonnent ou qui absorbent du mouvement.

Je compte dans la surface des corps simples autant de pôles libres qu'il y a de molécules dans cette surface, et généralement, autant de pôles positifs que négatifs.

Dans la surface d'un corps **électrisé,** tous les pôles libres sont de **même nom** : si le corps est électrisé positif, tous les pôles libres seront positifs et beaucoup plus puissants vu qu'ils posséderont plus d'atos.

La puissance de polarisation des pôles libres est augmentée en proportion de l'électrisation d'un corps.

S'il est électrisé négatif, tous les pôles libres seront négatifs, etc. Par exemple, un corps électrisé positif, les atos qu'il possède en plus se trouvent dans l'enveloppe des atomes des molécules de sa surface, mais il possède la **même quantité d'atés en moins.**

Il est probable qu'il y a, dans la surface la plus électrisée d'un bon conducteur, plusieurs couches de molécules électrisées. Si c'étaient même 20 couches, elles ne représenteraient pas un dixième de millimètre d'un métal.

L'électricité statique se porte dans les atomes des molécules de la surface des corps :

1° Parce que la grande avidité que possèdent les atomes de reprendre l'électricité qui leur **manque** en échange de celle qu'ils possèdent en trop, ne peut se faire que par l'**extérieur** ;

2° Parce que les molécules **dans l'intérieur** des corps qui ont des pôles mal équilibrés troublent le mouvement atomique, les atos ou atés en plus sont alors repoussés à l'extérieur.

L'équilibre intérieur n'est parfait que quand les atomes possèdent autant d'atos que d'atés.

L'électrisation par influence par induction se fait par l'intermédiaire des fils de movères qui unissent le corps électrisé avec le corps induit.

Nous avons vu, au commencement de cet ouvrage, que le Créateur a doué les movères de beaucoup de propriétés; qu'ils transmettent tous les mouvements tels qu'ils les ont reçus.

Nous avons vu qu'à l'aide de la propriété de leur puissance de polarisation, un tronçon de rayon lumineux peut voyager toujours s'il ne rencontre pas un corps pondérable qui l'absorbe.

Comme les pôles libres d'un corps électrisé possèdent une plus grande puissance de polarisation (nous venons de voir pourquoi), les movères qui sont unis à ces pôles prennent cette puissance de polarisation en vertu de leur propriété et ils la communiquent à tous les movères de leur fil, n'importe sa longueur.

DIFFERENTES TRANSFORMATIONS

Bois-de-Colombes,

Mardi 9 janvier.

Dans le vrai sens du mot, il n'y a pas de transformation de force en chaleur et, vice versa, de chaleur en force.

La transformation d'un mouvement mécanique en mouvement atomique, je ne la vois directe que dans les chocs, que quand un corps est animé d'une grande énergie mécanique et qu'il s'arrête brusquement.

Pour bien comprendre cette transformation, je suppose un train de chemin de fer possédant une vitesse de 200 kilomètres à l'heure, sa vitesse à la seconde serait de 55 mètres.

Je suppose encore qu'il soit parfait, c'est-à-dire que ses vibrations y soient à peine sensibles, alors, les voyageurs de ce train pourrait circuler dans les couloirs comme s'ils étaient en repos, quoique chaque voyageur posséderait une vitesse de 55 mètres.

Mais si ce train venait à s'arrêter brusquement, les voyageurs des banquettes de derrière tueraient probablement les voyageurs des banquettes de devant, si les têtes des premiers rencontraient les têtes des autres, tout en se tuant eux-mêmes.

Ainsi, chaque voyageur possède dans ce cas une puissance mécanique proportionnelle à son poids, sans qu'il s'en aperçoive.

Un boulet lancé sur un blindage qu'il ne peut entamer tombe près du blindage et sa température augmente au point d'en rougir. Dans ce cas, on peut franchement dire que c'est de l'énergie mécanique transformée en accélération de mouvements atomiques.

L'on peut comparer que chaque molécule du boulet se trouve dans les mêmes circonstances que les voyageurs du train; elles possèdent toutes la même vitesse que le boulet en plus du mouvement de leurs atomes.

Au moment où le boulet est arrêté brusquement par le choc, la vitesse de translation que possède chaque molécule se transforme en accélération de vitesse atomique.

Il est probable que le boulet est plus ou moins déformé, que les molécules au moment du choc ont fortement comprimé celles qui les précédaient, que les noyaux et les movères se sont fortement aplatis, de même que tous les movères inactifs intercalés entre les molécules, ce qui doit les avoir annulés ; les atos et atés de ces movères ont renforcé tous les organes des molécules du boulet, ce qui doit leur avoir permis d'augmenter leur vitesse de vibration et de faire reprendre plus ou moins la forme du boulet.

Les molécules et les movères aplatis reprennent leur forme avec l'augmentation de la température du boulet.

(A suivre.)