

T. S. F.

REVUE MENSUELLE

DE

RADIOTÉLÉGRAPHIE & RADIOTÉLÉPHONIE

(Fondée en Janvier 1913)

Publiée sous la Direction de

M. G. FLAYELLE



SOMMAIRE :

Après quatre ans et demi : G. FLAYELLE. — Les détecteurs cathodiques : G. HOLWECK. — Principes d'établissement d'un nouveau type d'alternateurs applicables au cas de la haute fréquence (*suite et fin*) : M. BOUTILLON. — Les grands postes français. — Dans le monde des amateurs, petits conseils, petit appareillage.

Supplément. — Pages documentaires (Le système de réception hétérodyné de M. Fessenden ; Les dernières conférences de 1914). — Bibliographie. — Petites nouvelles. — Heures d'émission depuis la guerre. — Procédés et tours de main.

RÉDACTION :

36 - RUE DE MONS - 36

VALENCIENNES

ADMINISTRATION :

LIBRAIRIE H. DESFORGES

29, QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS, PARIS

Le Numéro : 2 francs.

ABONNEMENTS — VENTE AU NUMÉRO

Abonnements 1919 (Période Juin-Décembre)

France, Algérie, Tunisie..... 14 fr. Le Numéro... 2 fr. (franco 2 fr. 10)
Etranger et Colonies..... 15 fr. — ... 2 fr. (franco 2 fr. 25)

Les prix ci-dessus sont susceptibles d'augmentation, de nouvelles majorations étant à prévoir.

Le prix de chacun des 5 N^{os} publiés en 1914 (Janvier à Mai) est de 1 fr. (franco 1 fr. 10 pour la France ou 1 fr. 25 pour l'Etranger).

Les abonnements pour les 7 N^{os} de la période Juin-Décembre 1919 sont reçus à la **Librairie Desforges**, 29, Quai des Grands-Augustins, Paris-6^e (Tél. : Gobelins 40-46).

Le meilleur mode de paiement est l'envoi d'un mandat-poste, dont le talon tient lieu de reçu. Tout abonnement recouvré par la poste sera **majoré** de 0 fr. 75 pour frais.

Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de 0 fr. 60 en timbres-poste français.

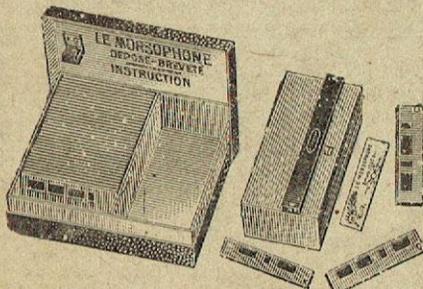
Adresser à M. **G. Flayelle**, 36, rue de Mons, Valenciennes (Nord), toute la correspondance relative à la **Rédaction** (Etudes, articles, communiqués, demandes ou envois de renseignements).

Pour les **Annonces**, demander conditions à la **Librairie Desforges**.

La Revue n'est pas solidaire des opinions émises par ses collaborateurs ou correspondants qui gardent la responsabilité de leurs articles.

Nous nous réservons le droit d'apporter dans la disposition de la Revue toute modification qui nous paraîtrait utile.

T. S. F.



Le Morsophone

APPAREIL PERMETTANT D'APPRENDRE A LIRE AU SON
LES TÉLÉGRAMMES TRANSMIS EN SIGNAUX MORSE
SEUL ET SANS AIDE, QUELQUES HEURES D'ÉTUDES
SUFFISENT

CH. SCHMID, BAR-LE-DUC (Meuse)
Médaille de Vermeil, Concours Lépine 1913
Adopté par l'Ecole Française de Télégraphie sans Fil
de Dijon

“ T. S. F. ”
REVUE MENSUELLE
DE
RADIOTÉLÉGRAPHIE ET RADIOTÉLÉPHONIE

FONDÉE EN JANVIER 1913

et Publiée sous la direction de G. FLAYELLE

La reproduction intégrale ou partielle des articles, communications, notes, etc., publiés dans la Revue *T. S. F.*, est soumise à l'obligation d'indication d'origine : *Revue mensuelle de Radiotélégraphie et de Radiotéléphonie T. S. F.* La reproduction des illustrations de la Revue *T. S. F.* n'est possible qu'après autorisation écrite de la Rédaction et pour les illustrations désignées.

La Revue *T. S. F.* n'a édité aucune brochure pendant la guerre. Elle n'a publié ou ne publie aucun supplément, petit courrier ou petite correspondance en dehors des pages jaunes encartées dans la Revue. Elle n'a d'attaches directes ou indirectes avec aucune maison de vente ou de construction d'appareils ou accessoires de *T. S. F.* et ne vend ou ne fournit absolument rien de ce qui concerne les appareils de *T. S. F.*

Sommaire. — Après quatre ans et demi : G. FLAYELLE. — Les Détecteurs cathodiques : G. HOLWECK. — Principes d'établissement d'un nouveau type d'alternateurs applicables au cas de la haute fréquence (*suite et fin*) : M. BOUTHILLON. — Les Grands postes français. — Dans le monde des amateurs, petits conseils, petit appareillage.

Supplément. — Pages documentaires (Le système de réception hétérodyne de M. Fessenden; Les dernières conférences de 1914). — Bibliographie. — Petites nouvelles. — Heures d'émission depuis la guerre. — Procédés et tours de main.

Après quatre ans et demi

« Le Bureau de la Rédaction sera fermé du 15 Juillet au 15 Août. » Ainsi était conçue la note parue en tête du N° 5 de 1914. Hélas ! les terribles événements qui allaient bouleverser l'Europe devaient se charger de changer en plusieurs années d'arrêt cette fermeture de quelques semaines !

Situé dans une région envahie par l'ennemi, dès les premiers jours de la guerre, notre Bureau a eu à subir pendant de longues années les mille ennuis de l'occupation allemande : réquisitions, multiples perquisitions par des gendarmes allemands et des ingénieurs spécialistes de même race, enlèvements de dossiers, pillage de matériel ; toute la série des vexations y a passé !

Un jour viendra, peut-être, où nous aurons l'occasion de narrer les mille péripéties de cette occupation que nous connaissons par le détail, grâce à l'obligeance d'un très proche parent resté chez nous, et que confirment... les vides faits par l'ennemi.

Comme on le sait, la télégraphie et la téléphonie sans fil ont été notablement perfectionnées durant ces dernières années. Aussi la Revue *T. S. F.* se propose-t-elle d'étudier en détails les multiples et importants progrès réalisés. Dans ce but, nous nous sommes assuré le concours de collaborateurs dont la compétence et la sûreté d'information seront vivement appréciées de nos lecteurs.

Nous espérons, toutefois, que la Censure voudra bien ne pas s'opposer à la description d'ap-

pareils ou de postes dont la connaissance ne peut plus porter maintenant aucun préjudice à la défense nationale.

Pour l'instant, disons simplement que les applications de la télégraphie et de la téléphonie sans fil se sont développées d'une façon à peine croyable pendant la guerre et que les services rendus ont dépassé toute espérance.

Si la T. S. F. a dû, indirectement, apporter son concours à l'œuvre de mort, elle n'en a pas moins largement rempli son rôle humanitaire sur mer, grâce au dévouement, poussé souvent jusqu'à l'héroïsme, des radiotélégraphistes de bord.

On peut regretter, toutefois, qu'on ait compris si tard la nécessité impérieuse de la T. S. F. à bord des navires et surtout qu'il y ait eu encore tant d'abstentions dans son installation à bord de nombreux bâtiments. Espérons, en tous cas, qu'on ne démontrera pas les postes installés. Ce serait impardonnable. Et pourtant...

C'est un vrai sacrifice que les circonstances nous imposent en ne nous donnant pas le moyen de parler longuement aujourd'hui du rôle joué pendant ces dernières années par les radiotélégraphistes de toutes catégories. Savants, professionnels, amateurs, tous ont apporté au pays leur concours le plus dévoué et le plus intelligent. Savants dans leurs laboratoires, professionnels dans leurs postes de bord ou à terre, mécaniciens de T. S. F. à leurs machines, modestes écouteurs, amateurs devenus sapeurs, ou même officiers, de notre cher 8^e Génie, dont les destinées sont en si bonnes mains, tous ont bien mérité de la Patrie.

Les honneurs qui ont été décernés si justement aux chefs de la radiotélégraphie militaire et en particulier à celui que tout le monde de la T. S. F. révère, nous avons nommé M. le général Ferrié, rayonnent un peu sur tous ceux qui ont ainsi fait si vaillamment leur devoir.

Puissent les pouvoirs publics se rappeler un jour, proche espérons-le, les services rendus par ces bons Français, en leur donnant toutes facilités pour remonter leurs installations privées de T. S. F. et continuer librement les essais, expériences ou simples distractions, abandonnés pour courir au secours du Pays. On ne saurait faire moins.

Combien, hélas, ne retourneront plus cependant à leurs occupations d'avant-guerre, qui ont fait le sacrifice de leur vie sur l'autel de la Patrie ! (1)

La Revue *T. S. F.* a la tristesse, non exempte cependant d'une patriotique fierté, de compter parmi ses collaborateurs, abonnés et amis, nombre de tués au champ d'honneur ou décédés des suites de maladie contractée au service. Nous espérons publier prochainement la liste de tous ceux dont nous avons le nom.

Sans attendre cependant la publication de cette liste, nous nous faisons un devoir d'adresser dès maintenant un témoignage tout particulier de sympathie à la famille de M. Desforges et au dévoué personnel de notre maison d'édition pour la perte douloureuse qu'ils ont subie.

Placé tout jeune à la tête de la librairie, par suite du décès de son père, M. Desforges, qui consacrait toute son énergie et son intelligence à la direction de cette affaire, pouvait escompter l'avenir sous les conditions les plus favorables.

La mobilisation vint brusquement le surprendre dans ce foyer si cher qu'il venait de fonder, et où semblaient réunies toutes les garanties de bonheur. Courageusement, il partit faire son devoir, et, après avoir pris part, sans blessure aucune, à maints combats meurtriers, il tomba mortellement frappé, au cours d'une de ces luttes meurtrières au Bois Le Prêtre, luttes que l'Histoire enregistrera comme les plus beaux gestes de la vaillance française.

La Revue gardera pieusement le souvenir de celui qui lui portait un si vif intérêt et lui a permis de prendre une extension qu'elle n'aurait jamais connue en province. Son Directeur perd de plus en M. Desforges, un collaborateur, ou plutôt un ami, avec lequel les relations furent toujours des plus agréables.

G. FLAYELLE.

(1) Nous n'avons garde d'oublier nombre d'amateurs, aussi dévoués qu'anonymes, des régions précédemment occupées. Nos malheureuses populations savent quel réconfort a pu souvent leur être apporté, durant ces pénibles années, grâce à leurs services. Nous ne pouvons préciser davantage; mais on nous comprend. Eux aussi ont bien mérité du Pays.

AVIS IMPORTANT

En raison du travail exceptionnellement lourd qui incombe à la Rédaction, en cette période de complète réorganisation, nous nous voyons obligé de supprimer complètement, pendant quelque temps, notre service de renseignements, soit directement par lettre, soit indirectement par la voie de la Revue. Nous prévenons également nos collaborateurs et correspondants que nous serons obligés d'être... très bref dans notre correspondance.

Qu'ils veuillent bien ne pas s'en formaliser et ne voir là qu'une mesure nécessitée par les circonstances.

Pour nous éviter toute correspondance inutile, prière de ne jamais envoyer à la Rédaction des demandes d'abonnement ou de numéros ou livres. Ce service concerne la librairie DESFORGES, 29, quai des Grands-Augustins, PARIS (VI^e Ar.) Nous croyons devoir ajouter, de plus, que la plupart des libraires de Province et de l'Etranger se chargent de transmettre à notre maison d'édition, ci-dessus indiquée, les demandes d'abonnement.

Egalement, en raison des multiples difficultés du

moment, il nous est impossible de reprendre la périodicité normale. Nous espérons faire paraître un numéro tous les deux mois, peut-être, deux numéros en trois mois.

Nos lecteurs ne doivent pas oublier que la vie en région libérée n'a pas encore repris son cours ordinaire et que le travail y est singulièrement plus compliqué qu'ailleurs. Les communications sont encore difficiles, les courriers sont rares et moins rapides qu'auparavant. Quant au télégraphe, son fonctionnement est encore irrégulier et le téléphone n'est actuellement qu'à l'état de projet.

Par surcroît à Valenciennes, nous n'avons ni gaz, ni électricité. La Centrale a été très abîmée et notre installation privée de production d'électricité a été enlevée par les Allemands avec tous nos appareils d'Etudes.

Nos lecteurs peuvent être assurés que nous avons déjà dû fournir un très gros effort pour arriver à remettre en route la REVUE T. S. F. dès maintenant. C'est certainement la première revue qui reparait en nos malheureuses régions.

LES DÉTECTEURS CATHODIQUES

VALVES ET AUDIONS

L'article ci-dessous dû à M. Holweck nous est parvenu au moment de la déclaration de la guerre. Les détecteurs cathodiques étaient alors peu connus et commençaient seulement à être utilisés en France. Mais ces instruments ont été très travaillés pendant la guerre, une foule d'appareils très importants les utilisent maintenant et on peut dire sans exagération qu'ils ont révolutionné la T. S. F.

Il faut donc se rappeler que les lignes qui vont suivre ont été écrites en 1914 et les considérer surtout une introduction à une étude générale des détecteurs et amplificateurs. Ce travail sera publié par la Revue T. S. F.

(N. D. L. R.)

Tous ces appareils étant basés sur la propriété que possède les corps portés à haute température d'émettre des charges électriques, nous donnerons quelques indications sur ce phénomène, avant de commencer l'étude de ces détecteurs.

Considérons, dans une enceinte parfaitement vide d'air, deux plateaux métalliques A et B, placés l'un en face de l'autre et réunis chacun à deux connexions isolées traversant l'enveloppe étanche. Il nous sera impossible, quels que soient la grandeur et le sens de la différence de potentiel entre A et B, de faire passer un courant entre ces deux plateaux, car le vide est supposé parfait.

Portons, par un moyen quelconque, le plateau A à une température élevée, 1000° par exemple, nous constaterons que, pour un sens du champ (A négatif, B positif), il passe un courant notable entre A et B, alors que pour un champ inverse il ne passe aucun courant, quelle que soit la valeur de la différence de potentiel entre A et B. Ce phénomène s'explique par ce fait que le plateau A n'émet que des charges négatives (ou électrons).

Laissons la température du plateau A fixe, 1000° par exemple, et cherchons comment varie le courant entre A et B, en fonction de la différence de potentiel entre ces deux plateaux.

Supposons d'abord le champ dirigé de A vers B (A positif, B négatif), si la différence de potentiel entre A et B est supérieure à 1^v il ne passe aucun courant entre les deux plateaux. Diminuons cette différence de potentiel, à partir d'une certaine valeur de celle-ci (de l'ordre de $\frac{1}{100}$ de volt si la température du plateau A est

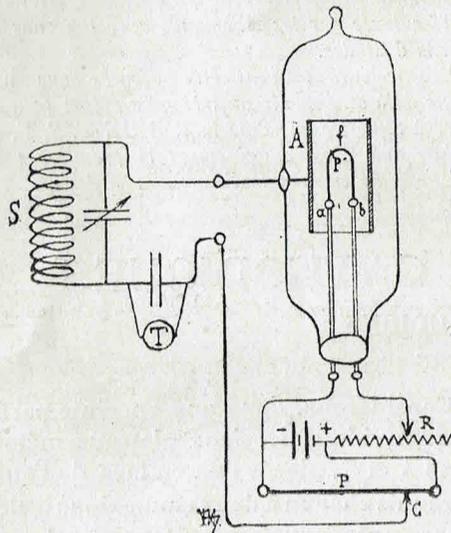


Fig. 1

de 1000°), le plateau B commencera à recevoir des charges négatives, bien que le champ électrique s'oppose au mouvement de celles-ci, phénomène qui vient de ce que les électrons ne sont pas émis avec une vitesse nulle, mais sont expulsés du corps incandescent avec une vitesse moyenne telle que leur énergie cinétique est égale à l'énergie cinétique d'agitation thermique des atomes d'un corps quelconque porté à 1000° .

Diminuons encore cette différence de potentiel jusqu'à l'annuler, le nombre des charges négatives reçues par B augmente rapidement ; puis, inversons le sens du

champ, celui-ci, qui est alors dirigé de B vers A (A négatif, B positif), a pour effet d'accélérer les électrons, nous constaterons que le courant continue à augmenter, puis, assez rapidement, la courbe s'infléchit et le courant reste constant, quelle que soit la différence de potentiel entre A et B. A partir de ce moment, le plateau B reçoit tous les électrons émis par A, on a

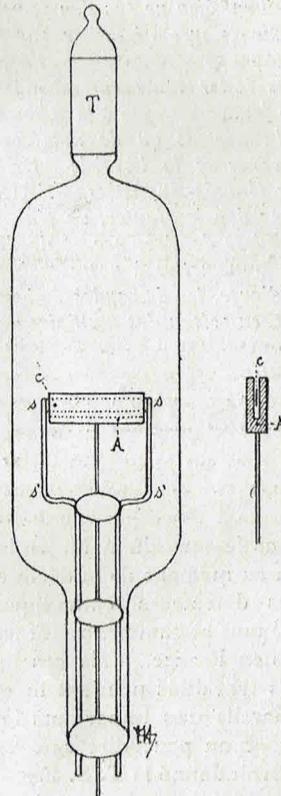


Fig. 2

atteint le courant de saturation pour la température considérée.

Ce courant de saturation ne dépend que de la température du plateau A et croît très rapidement avec la température de celui-ci. Voici quelques nombres relatifs au courant de saturation donné par un filament de platine recouvert de chaux, en fonction de la température de celui-ci (Deiningcr).

PAGES DOCUMENTAIRES

LE SYSTÈME DE RÉCEPTION HÉTÉRODYNE DE M. FESSENDEN, par J.-L. HOGAN, chef de département à la NATIONAL ELECTRIC SIGNALING COMPANY (1).

Tout récepteur radiotélégraphique se compose de deux parties principales : l'une absorbe l'énergie reçue, l'autre la décèle ; ces deux éléments peuvent être combinés physiquement l'un à l'autre, mais ils restent toujours distincts par leur fonction.

Dans les instruments récepteurs utilisés à l'origine, l'installation comprenait une source locale d'énergie potentielle capable d'actionner le mécanisme indicateur, mais qui ne pouvait entrer en jeu par suite de la présence d'un obstacle déterminé, et le rôle des ondes reçues consistait ordinairement à surmonter cet obstacle, pour permettre à l'énergie locale de faire sentir son action, en mettant en œuvre ledit indicateur sounder, sonnerie, etc. ; après chaque fonctionnement, l'obstacle était automatiquement rétabli, de sorte que l'installation se retrouvait, vis-à-vis des ondes éventuellement reçues à nouveau, dans la même situation qu'au début ; ce mode de réception est caractéristique des récepteurs opérant d'après le principe du relais : l'indication obtenue y est indépendante, dans son amplitude, de l'intensité des signaux reçus ; il a été à peu près complètement abandonné ; en pratique, tous les équipements modernes, presque sans exception, sont munis d'instruments avec lesquels l'indication est fournie par l'énergie des ondes recueillies elles-mêmes ; cela peut paraître étonnant à ceux qui croient encore que la puissance reçue par un poste radiotélégraphique est infinitésimale et qu'elle n'est susceptible de se déceler qu'à l'aide de détecteurs d'une grande sensibilité, mais il n'en est point ainsi.

Les détecteurs actuels sont, pour la plupart, basés sur l'emploi d'un dispositif redresseur,

c'est-à-dire rectifiant les courants électriques alternatifs ; ce rectificateur ou redresseur peut être gazeux, liquide ou solide ; quelle que soit sa forme, il agit simplement comme un transformateur d'énergie, servant de lien entre le système absorbeur, l'antenne et le mécanisme indicateur, un téléphone, habituellement ; l'indicateur est, en fait, actionné par l'énergie que le transmetteur lui a envoyé à travers l'espace, sans qu'aucune source locale intervienne, de sorte que l'amplitude de ses effets est proportionnelle à la puissance qu'il reçoit et, par conséquent, caractéristique de la station de transmission ; parfois, il est vrai, on recourt néanmoins à une source d'électricité locale, mais cette source n'intervient, en réalité, que pour modifier la sensibilité du dispositif, sans altérer en rien le principe de l'opération. C'est cette particularité qui a donné aux récepteurs dont il s'agit la vogue dont ils jouissent et qui les rend seuls appropriés à la radiotéléphonie ; les récepteurs de la première classe peuvent être beaucoup plus sensibles ; mais ils sont alors extrêmement délicats et très exposés aux actions étrangères.

On a cherché à faire en sorte de pouvoir disposer, au poste récepteur, pour l'actionnement des appareils de réception proprement dits et tout en conservant les détecteurs transformateurs, d'une puissance quelconque.

Une première solution expérimentée dans ce but consiste à disposer le récepteur de manière à le faire agir sur un relais microphonique modulant le courant d'une batterie locale en concordance avec les signaux reçus ; ce système rend toutefois le réglage de la station réceptrice délicat ; l'amplification se produit aussi bien pour les signaux atmosphériques et autres signaux étrangers que pour les signaux à déceler eux-mêmes ; pour se mettre à l'abri de ce grave inconvénient, ce qu'il faut, c'est posséder un récepteur quantitatif qui ne fonctionne que pour des ondes persistantes, autrement dit, un amplificateur sélectif ; l'hétérodyne a été établi pour répondre à ce desideratum.

L'hétérodyne (du grec heteros, autre, et dynamis, force) est complètement différent du relais microphonique ; ce dernier agit, en quelque sorte, comme un robinet qui permettrait, en

(1) J.-L. Hogan, The heterodyne receiving system, *Proceedings of the Institute of Radio Engineers*, 1913, p. 73. Volume 1, p. 3.

Reproduction des illustrations aimablement autorisée par M. Goldschmidt, éditeur.

s'ouvrant et se fermant, le passage d'un courant local, avec un débit approximativement proportionnel à l'impulsion reçue; l'hétérodyne, au contraire, agit par l'effet simultané de deux courants alternatifs qui s'ajoutent ou se soustraient, conformément aux lois physiques de l'interaction des ondes, ou, si l'on préfère, des interférences, lois identiques pour tous les déplacements périodiques, quel que soit le milieu intéressé, eau, air, éther, etc.

On sait que, conformément à ces lois, la superposition de deux ondes de fréquences différentes, produit une troisième onde dont la fréquence est du même ordre que les deux fréquences initiales et dont l'amplitude varie entre la différence des ondes composantes et la somme de ces composantes; la variation d'amplitude est également périodique; sa fréquence est égale à la différence des fréquences des composantes. Ces divers effets s'observent facilement au moyen de tuyaux d'orgue, pour ce qui concerne les vibrations sonores; il n'est pas moins aisé de les étudier en électricité, si l'on dispose de deux petits alternateurs à vitesse de rotation réglable et munis d'un rhéostat; le tout est d'avoir un indicateur convenable; le téléphone convient bien, qu'il soit ou non polarisé; s'il est polarisé, il pourra rester insensible aux courants de haute fréquence, tels que ceux que l'on emploie en radiotélégraphie et alors les battements ne se percevront pas davantage; on les constatera, au contraire, dans tous les cas, avec un écouteur non polarisé.

Dans la première forme de récepteur hétérodyne réalisée par M. Fessenden (fig. 1), les principes rappelés ci-dessus étaient réalisés de la façon suivante :

Deux antennes réceptrices séparées étaient reliées, en passant sur des bobines de self, chacune à l'une des bobines d'un système électromagnétique double, agissant sur un diaphragme téléphonique, et de là à la terre; les bobines étaient disposées de façon que leurs effets s'ajoutassent; le poste transmetteur émettait deux ondes de fréquence légèrement différentes; les antennes de la station réceptrice étaient accordées chacune pour l'une de ces ondes; ainsi que l'indiquent les lois rappelées ci-dessus, sous l'action combinée des courants reçus, le diaphragme vibrerait à une fréquence égale à la différence des fréquences originales; les signaux étaient obtenus soit en émettant des émissions courtes et longues des deux

fréquences, soit en maintenant de façon permanente l'un des courants et en donnant les modulations avec l'autre.

Il est évident que, dans un système de cette nature, il y a avantage à opérer au poste de transmission avec un seul courant, en produisant le second courant à la station réceptrice; c'est la disposition que M. Fessenden a employée ensuite (fig. 2); la deuxième antenne de réception y disparaît; elle est remplacée par un circuit comprenant un alternateur, un condensateur et une bobine d'accord; l'alternateur est placé sous le contrôle de l'opérateur, qui peut donc le régler de façon à faire vibrer le diaphragme à la fréquence (hauteur de son) qui lui convient le mieux.

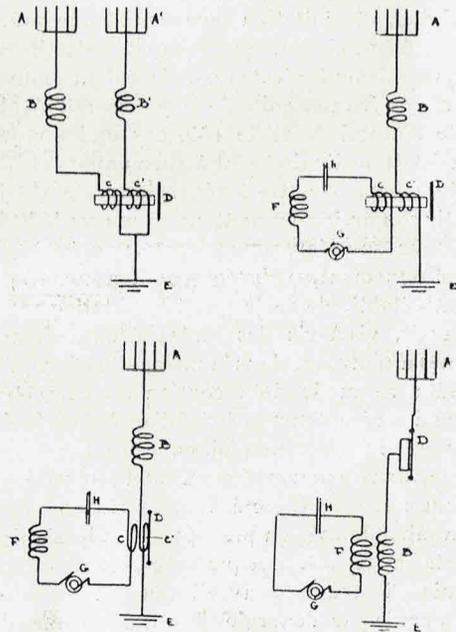


Fig. 1 à 4

L'expérience montra bientôt que le récepteur électromagnétique à double enroulement employé dans les deux procédés ci-dessus était peu efficace; on l'a avantageusement remplacé par un instrument formé d'un mince diaphragme portant l'une des bobines, celle reliée à l'antenne, l'autre bobine, alimentée en local, étant fixe (fig. 3); enfin, une autre disposition a consisté à remplacer le récepteur dynamométrique par un récepteur électrostatique, ce récepteur étant polarisé par les courants locaux à l'intervention d'une bobine d'induction; une nouvelle

BIBLIOGRAPHIE

Les Courants vagabonds. L'Electrolyse et les Perturbations causées par l'induction et les courants pulsatoires, par Albert Payot et Alfred Tobiansky d'Altoff, ingénieurs. In-8° de 16 pages. — H. Dunod et E. Pinat, éditeurs, 47 et 49, quai des Grands-Augustins, Paris-VI°.

Cette brochure a pour but de montrer les effets néfastes des courants de retour des installations de tramways à trolley et comment on peut les éviter — ou du moins les atténuer.

En dehors des méfaits qu'ils occasionnent dans les canalisations d'eau, de gaz ou électriques, ces courants ne sont pas sans agir, sur les postes récepteurs de T. S. F.

Aussi on ne peut que féliciter les auteurs d'avoir, en montrant le mal, cherché à trouver un remède.

La Revue " T. S. F. " donne une courte analyse de tout livre se rapportant à la T. S. F. dont on voudra bien adresser un exemplaire à la Rédaction.

Quelques livres parus ou réédités pendant la guerre

(En vente à la Librairie Desforges)

- C. Tissot. — *Manuel élémentaire de T. S. F.*, théorie, installation d'un poste, matériel et réglage. 5^e édition. In-8°, 416 pages, 223 figures, 1918 7 fr. 20
- G. Viard. — *Cours élémentaire de T. S. F.*, Gr. in 8°, 303 pag., 187 fig., 1918 12 fr. »
- G.-E. Petit et L. Bouthillon. — *La télégraphie sans fil, la téléphonie sans fil*. Applications diverses. 4^e édition. Gr. in-8°, 304 pages, 213 figures, 1918 15 fr. »
- E. Monier. — *La télégraphie sans fil, la télé-mécanique et la téléphonie sans fil à la portée de tout le monde*. 10^e édition. In-16, 246 pages, 35 figures, 1918 4 fr. 20
- E. Monier. — *T. S. F. Postes récepteurs*. Moyen de les construire soi-même pour recevoir à domicile les télégrammes de la Tour Eiffel et des nations voisines. La télégraphie sans fil pendant la guerre. 2^e édition. In-16, 116 p., 17 fig., 1919 3 fr. »
- (La suite au prochain numéro).*

Société Industrielle des Téléphones

(Constructions Electriques, Caoutchouc, Câbles)

Société anonyme au Capital de 18.000.000 de francs

25, rue du Quatre-Septembre — PARIS

MATÉRIEL

TÉLÉGRAPHIQUE & TÉLÉPHONIQUE

APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE

POUR TOUTES TENSIONS

☐☐
Serre-tête
spécial
pour T. S. F.



☐☐
Résistance
4.000 ohms
environ
par
récepteur

CABLES & FILS ÉLECTRIQUES

Tensions jusqu'à 100.000 volts

Caoutchouc Manufacturé
pour tous usages

ENREGISTREURS

≡ RICHARD ≡

pour les Sciences et l'Industrie

MODÈLES SPÉCIAUX
pour T. S. F.

Météorologie - Électricité
Industries Mécaniques et Chimiques
Automobilisme
Navigation - Aérostation
etc.

55 Dipômes d'honneur et Grands Prix
HORS CONCOURS

25, Rue Mélingue, PARIS

Adr. Télégr. : ENREGISTREUR-PARIS

Envoi franco du Catalogue

variante (fig. 4) a transporté le récepteur électrostatique dans un circuit fermé, couplé inductivement à l'antenne.

Le récepteur hétérodyne est employé par la National Electric Signalling Company depuis quelques années déjà ; les dernières formes sus-indiquées sont les plus récentes ; elles ont néanmoins subi, avec succès, l'épreuve de la pratique ; leur sensibilité est égale à celle du détecteur usuel, mais les qualités sélectrices sont beaucoup plus marquées, en même temps que les actions étrangères sont considérablement moins intenses ; malgré le manque de sensibilité notoire du condensateur, le système a permis de recevoir des signaux jusqu'à 4.800 km. de distance.

Ce résultat semblera sans doute incroyable au premier abord ; il s'explique cependant : le diaphragme ne peut suivre — son inertie ne le lui permet pas — les vibrations que les courants reçus et locaux tendent à lui communiquer ; mais il vibre avec une fréquence égale à la fréquence des battements et l'intensité du son qu'il émet est proportionnelle au carré de la variation du battement.

Si, par exemple, le courant reçu avait une intensité de i_1 milliampères, le signal obtenu, par l'établissement et l'interruption des ondes, aurait une audibilité $(i_1)^2$ (proportionnelle au carré du courant).

Lorsqu'au lieu d'interrompre les ondes reçues on les rend perceptibles en induisant sur l'antenne un second courant d'intensité i_2 , l'on obtient un courant résultant dont la valeur instantanée est $i = i_1 + i_2$.

L'effet observé dans le téléphone est proportionnel à $i^2 = (i_1 + i_2)^2 + 2i_1 i_2 + (i_2)^2$; le facteur $(i_1)^2$ est d'une fréquence trop élevée pour produire un effet perceptible ; $(i_2)^2$ est constant ; c'est la composante $2 i_1 i_2$ qui mesure le signal ; elle représente le battement.

Le son donné par le récepteur est, en fin de compte, proportionnel à l'énergie de la variation du battement : $(i_1 + i_2)^2 - (i_1 - i_2)^2 = 4 i_1 i_2$ et l'amplitude effective est $2 i_1 i_2$.

Bref, on dispose, avec le système récepteur hétérodyne, d'un signal qui est, vis-à-vis de celui que l'on aurait avec le récepteur simple, dans le rapport $y = \frac{2 i_1 i_2}{(i_1)^2} = 2 \frac{i_2}{i_1}$, lequel peut facilement atteindre 200 ($i_1 = 1$ milliampère ; $i_2 = 100$ milliampères).

Il est à noter, toutefois, que la relation dont

il s'agit n'est valable que pour des ondes soutenues sinusoïdales ; si l'on travaille avec des ondes amorties, les battements seront moins marqués, d'autant moins que l'amortissement sera plus grand, parce que l'une des ondes composantes s'évanouira à mesure que le battement tendra à se former.

Le battement sera par exemple très faible, imperceptible même, avec des ondes fortement amorties, comme celles qui résultent des décharges atmosphériques ; il sera au contraire très bon avec les ondes fournies par des postes travaillant avec des éclateurs synchrones ou des étincelles musicales.

Au point de vue de la sélectivité, le système hétérodyne présente donc une grande supériorité sur les procédés antérieurs ; un important perfectionnement, qui augmente la sensibilité, en a encore accru récemment la valeur.

Ce perfectionnement consiste, ayant placé

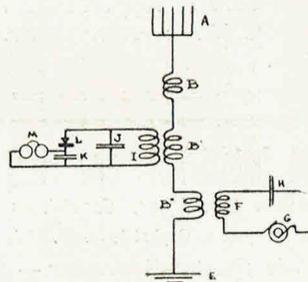


Fig. 5

l'antenne, inductivement, sous l'influence du circuit local à haute fréquence, et la faisant agir elle-même, inductivement aussi, sur le circuit récepteur, à utiliser dans ce circuit un redresseur et un téléphone électrostatique, et à dévier sur celui-ci un écouteur électromagnétique ordinaire, de façon à tirer parti à la fois du pouvoir amplificateur du système hétérodyne et de la sensibilité du redresseur et du téléphone, et ce, notamment, pour les transmissions par étincelles (fig. 5).

C'est cette dernière forme que l'on a plus particulièrement employée au cours des essais officiels effectués par l'Amirauté américaine, entre la station radiotélégraphique d'Arlington et le croiseur Salem.

Dès le début, le tikker, que l'on expérimentait conjointement avec le récepteur hétérodyne,

(Voir la suite, feuilles jaunes, page LXXXVI).

Température	Courant en unités arbitraires
800°	2,6
850°	16
900°	93
950°	410
1000°	1800
1050°	6400
1100°	21000
1150°	73000

Ce courant, pour le platine porté à 1700°, est de l'ordre de 1^a par centimètre carré de surface incandescente.

nant comme de simples soupapes, et les audions, qui se comportent comme des relais sans inertie (1).

1° VALVES

Le premier détecteur de ce genre est la valve de Fleming.

Il se compose, en principe, d'une cathode formée d'un filament incandescent de carbone ou de métal, en forme d'U ou de V (fig. 1), placée soit dans l'axe d'un cylindre conducteur A, soit près d'une plaque métallique formant anode, la distance entre

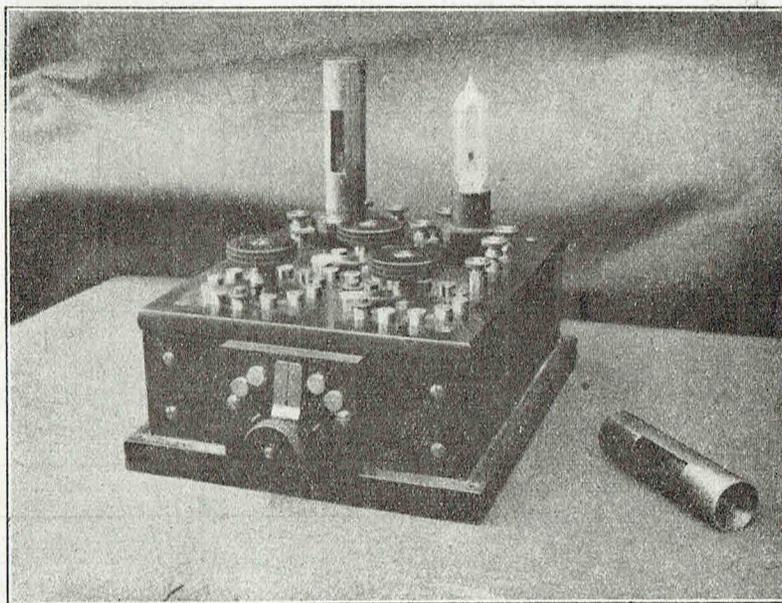


Fig. 2 bis

Tous les corps n'émettent pas, pour une même température, le même nombre d'électrons; certains oxydes de métaux du groupe des alcalins-terreux, ou des terres rares, et principalement la chaux, émettent beaucoup plus de charges négatives, à surface égale, qu'un métal ou un filament de charbon porté à la même température.

Ces quelques considérations générales étant données, nous aborderons l'étude des détecteurs cathodiques, parmi lesquels nous distinguerons les valves, fonction-

l'anode et la cathode étant de plusieurs millimètres; l'ensemble est placé dans une ampoule vide d'air. Trois connexions métalliques, traversant l'enveloppe étanche, permettent d'établir une communica-

(1) Dans tout ce qui précède, le système d'électrodes est supposé placé dans un vide parfait, la présence du gaz n'est donc nullement nécessaire au fonctionnement de l'appareil, mais est, au contraire, très nuisible, car le gaz restant devient conducteur dans les deux sens, par le fait de l'ionisation créée par les rayons cathodiques, ce qui revient à shunter le détecteur par une résistance ohmique. Le nom de détecteurs à gaz que l'on a donné quelquefois aux valves et audions, est donc impropre.

tion électrique avec les extrémités de la cathode et avec l'anode.

La cathode est portée à l'incandescence au moyen d'une source de 4^v à 6^v de f. é. m., par l'intermédiaire d'un rhéostat R, permettant de faire varier la température de celle-ci.

Aux bornes de la source se trouvent réunies les extrémités d'un potentiomètre P, dont le curseur C constitue une des extrémités du système détecteur, l'autre extrémité étant constituée par l'anode.

L'anode A est donc réunie électriquement, par l'intermédiaire du secondaire de la réception S, au curseur du potentiomètre P.

intérêt à diminuer, autant que possible, la différence de potentiel aux extrémités de la cathode, de manière que tous ses points agissent d'une façon semblable, ce qui est facilement réalisé en diminuant sa résistance, et à placer les extrémités et les supports de celle-ci en dehors du cylindre de Faraday formé par l'anode.

Pour éviter, autant que possible, l'action nuisible du gaz restant inévitablement dans l'ampoule, action qui ne dépend que de la masse de gaz comprise entre l'anode et la cathode, et aussi pour diminuer la valeur relative du champ parasite longitudinal provenant de la chute de tension le

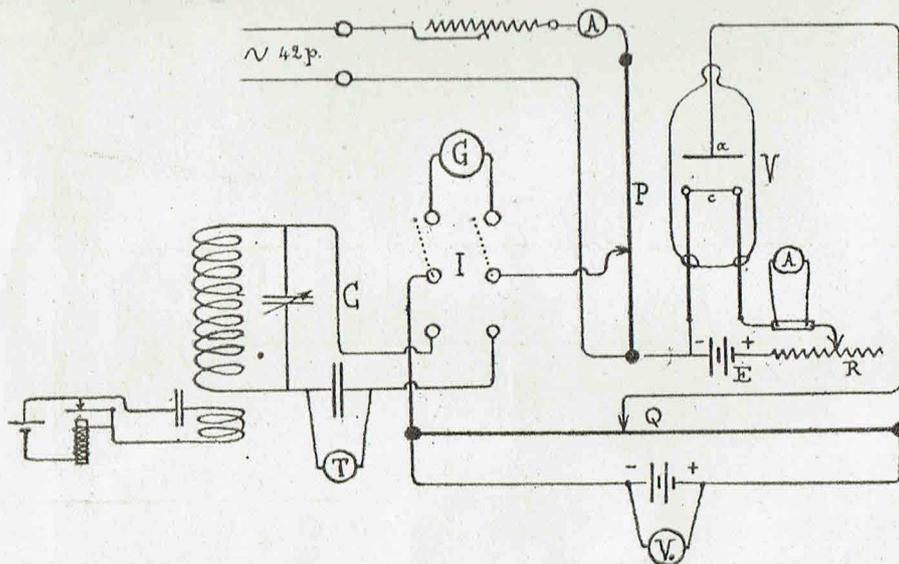


Fig. 3

mètre P, ou, ce qui revient au même, à un point du filament f , ce point est généralement situé vers le milieu du filament, supposons-le en p . Entre le point p et l'anode A, le champ électrique est nul dans la région pa , le champ accélère les électrons émis par la cathode et ceux-ci sont reçus par le cylindre A; dans la région pb il les empêche d'atteindre l'anode A et les fait retourner, en grande partie, sur la cathode ou le support positif de celle-ci. Il n'y a donc que la portion pa de la cathode qui agit utilement, on aurait

long de la cathode, devant le champ transversal utile qui existe entre la cathode et l'anode, on a intérêt à diminuer, autant que possible, la distance entre ces deux électrodes.

Ces conditions ont été réalisées dans la valve suivante (fig. 2), (1).

La cathode C est constituée par une lame de platine iridié (25 % d'iridium), de $1^m/m^2$ de large, sur $10^m/m$ de long et de

(1) Cette valve est construite par la Société Française Radioélectrique et nous donnons une photographie (fig. 2^{bis}) d'une boîte de réglage avec deux de ces détecteurs.

$0^m/m^2$ d'épaisseur, lame qui est recouverte de chaux sur ses deux faces. La surface de cette lame est quatre fois plus grande que celle d'un filament cylindrique de $0^m/m^2$ de diamètre, la chaux qui la recouvre fait qu'elle émet, à égalité de surface

de la cathode, est beaucoup plus faible (0^v6 à 0^v7 au lieu de 4 à 6 v). Cet électrode est tendue sur un support élastique en platine *ss'*, de façon à la maintenir parfaitement rectiligne après l'allongement résultant de l'élévation de sa température,

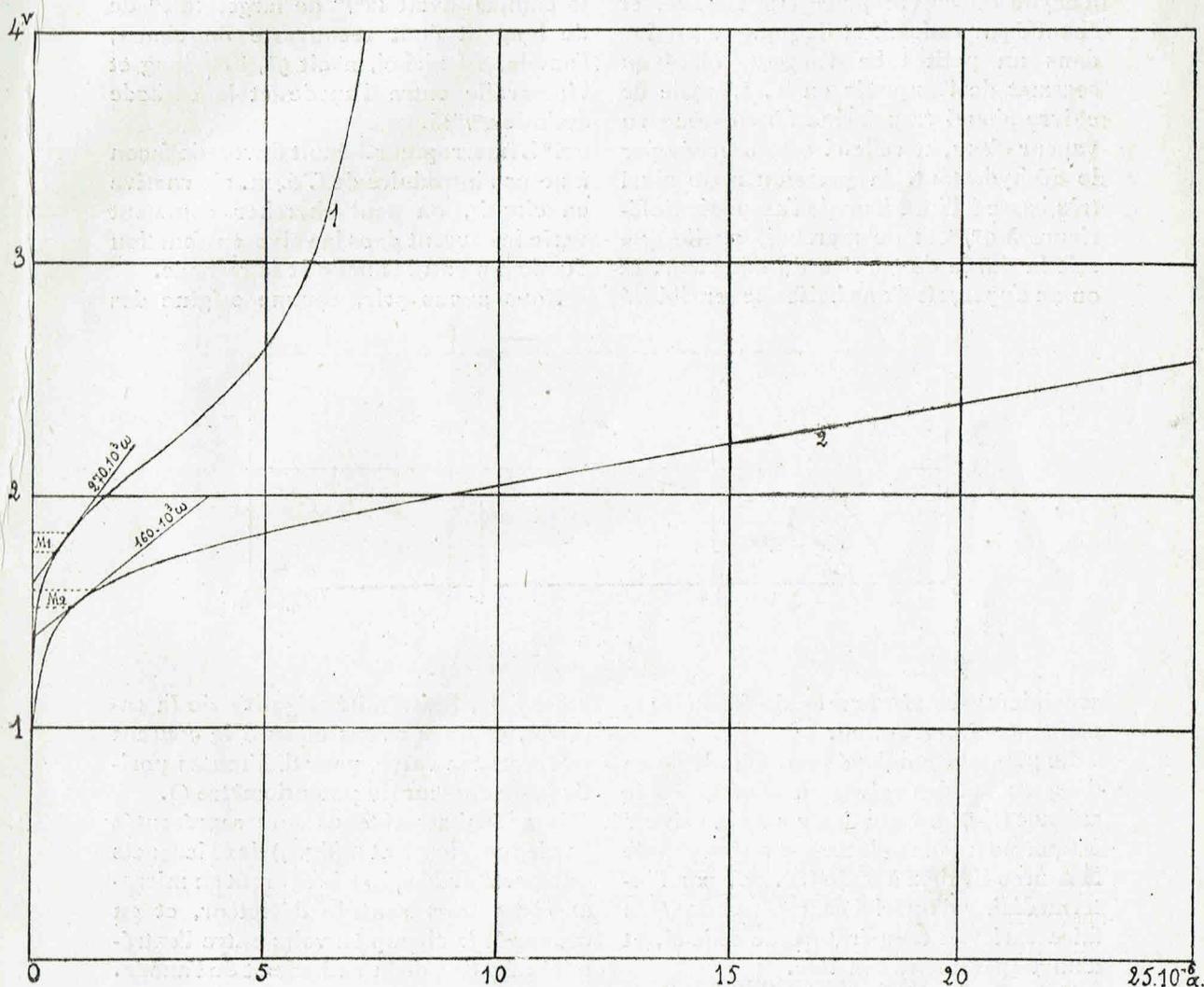


Fig. 4

et pour une même température, beaucoup plus d'électrons qu'une surface métallique; pour ces différentes raisons, la température de fonctionnement est beaucoup plus basse que celle des valves à filaments métalliques, et la chute de potentiel, le long

et ceci est nécessaire, car l'anode est placée très près de la cathode. L'anode est constituée par une pièce de nickel A, entamant la cathode, la distance entre ces deux électrodes est de $0^m/m^1$. On a représenté, sur la fig. 2, une coupe transversale à

échelle agrandie de l'ensemble de ces deux électrodes.

Pour maintenir un bon vide dans l'appareil, malgré le dégagement d'hydrogène venant du platine porté à une haute température, on absorbe ce gaz au moyen d'oxyde de cuivre placé sur l'anode, et chauffé par celle-ci, et de potasse fondue dans un petit tube d'argent, placé au sommet de l'ampoule en T. L'oxyde de cuivre chaud transforme l'hydrogène en vapeur d'eau, et celle-ci est absorbée par le déshydratant, la pression reste ainsi très basse à l'intérieur de l'ampoule (inférieure à $0^m/m001$ de mercure) quelle que soit la durée de service du détecteur, et on ne s'aperçoit d'une baisse de sensibilité

qui passe dans la valve V, au moyen du galvanomètre G, soit se rendre compte de la sensibilité du détecteur, au moyen du contrôleur d'onde C et du téléphone T.

Les mesures suivantes furent faites sur une valve dont voici les caractéristiques : la cathode avait $12^m/m$ de large, $10^m/m$ de de long et était recouverte de chaux, l'anode, en nickel, avait $9^m/m$ de long et l'intervalle entre l'anode et la cathode était de $0^m/m15$.

1° L'interrupteur J étant ouvert de façon à ne pas introduire de f. é. m. alternative en circuit, on peut chercher comment varie le courant dans la valve en fonction du champ entre l'anode et la cathode.

Nous avons pris, comme origine des

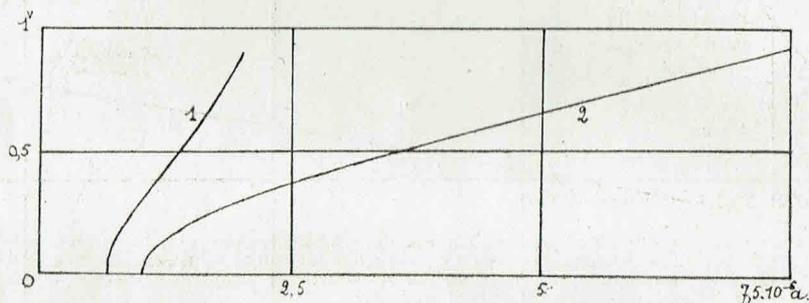


Fig. 5

sensible après 256 heures de fonctionnement sans interruption.

Le montage employé pour l'étude de ce détecteur, et des valves en général, est le suivant (fig. 3). La cathode *c* de la valve V est portée à l'incandescence au moyen de la source E, de 2 à 6^v de f. é. m., par l'intermédiaire d'un rhéostat permettant de faire varier la température de celle-ci, et d'un ampèremètre sensible.

Entre l'extrémité négative de la cathode et l'anode, on peut établir, au moyen du potentiomètre Q, une différence de potentiel continu variable de 0 à 4^v et, au moyen du potentiomètre P, une différence de potentiel, alternative à 42 périodes, de 0 à 1^v maximum. On peut, avec l'aide de l'inverseur I, soit mesurer le courant qui

traverse la valve, pour différentes positions du curseur du potentiomètre Q.

Les résultats obtenus sont représentés par les courbes 1 et 2 (fig. 4) dans lesquels on a porté en abscisse le courant en microampères traversant le détecteur, et en ordonnée le champ en volts entre l'extrémité négative de la cathode et de l'anode. La courbe 1 a été obtenue avec une intensité de chauffage de 1,99 a, la différence de potentiel aux bornes de la lame était de 0^v64 ; la courbe 2 avec une intensité de 2,17 a, avec 0^v73 aux bornes de la lame, la sensibilité du détecteur était, dans ce second cas, légèrement supérieure à la précédente.

Louis ANCEL

Ingénieur des Arts et Manufactures. Constructeur-Electricien. Technicien-Spécialiste
pour la Radiotélégraphie

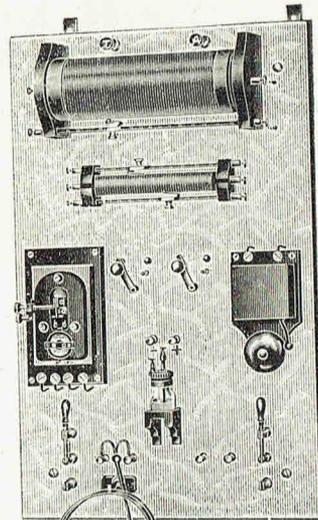
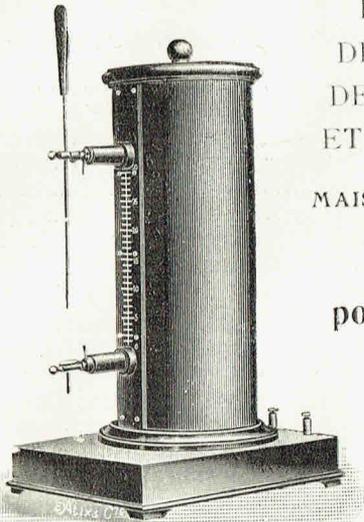
91, Boulevard Pereire, 91, PARIS (17^e)

Téléphone : WAGRAM 58-64

FOURNISSEUR
DES MINISTÈRES
DES UNIVERSITÉS
ET DES HÔPITAUX

MAISON FONDÉE EN 1902

Appareils
pour les Sciences
et l'Industrie



E. ALIX & C^o

Récepteur
de T. S. F.
pour Enregis-
trement



Transformateur intensif Ancel

Spécialités de la Maison : Télégraphie, Téléphonie et Télémécanique sans fil (appareils Ancel, brevetés S. G. D. G. en France et à l'Étranger). — Cellules de sélénium Ancel. — Electricité médicale : Radiologie, Haute Fréquence, Stérilisation. — Construction et réparation d'appareils spéciaux pour inventeurs.

Bobines d'Induction de toutes puissances, de construction très soignée, pour transmission de T. S. F., radiologie, haute fréquence. Transformateurs spéciaux pour courant alternatif.

Matériel de Radiotélégraphie. Emission et réception, organes séparés et pièces détachées. — Bobines d'émission à étincelle musicale fonctionnant directement sur le courant continu 110 volts. — Récepteurs horaires, récepteurs pour grandes distances. — Récepteurs sur panneaux marbre pour municipalités et administrations. — Récepteurs à enregistrement *graphique* donnant le contrôle de l'heure au 1/100^e de seconde pour observatoires. — Récepteurs à enregistrement photographique, automatique ou non automatique, enregistrant les signaux sur bande photographique, soit en *signaux Morse ordinaires*, soit sous forme de *courbe*. — Détecteur à cristaux Ancel, modèle universel à réglages multiples, construction de précision, breveté S. G. D. G. — Détecteur-condensateur Duval, breveté S. G. D. G. — Détecteur Duval à 3 contacts, breveté S. G. D. G., en essai à la Marine et aux P. T. T. — Appareils d'accord, bobines de self, bobines p^r montage en Oudin, bobines pour montage par induction. — Appareil d'induction Ancel à accouplement rigide, breveté S. G. D. G. — Appareil d'induction à accouplement rigide, à double spirale plate, système Ancel-Cotty, breveté S. G. D. G. — Condensateurs fixes et réglables, à isolement par l'air, de haute précision. — Téléphones et casques Ancel de grande sensibilité. — Cristaux sélectionnés pour détecteurs. — Fil émaillé (de 3/100^e à 7/10^e de mm.). — Enregistreurs Morse. — Appareils de télémécanique sans fil Gannier-Ancel. — Appareils de T. S. F. de démonstration pour Universités, Lycées et Collèges. — Matériel de T. S. F. spécial pour avions. — Bolomètre Béla-Gati pour la mesure des courants téléphoniques et des courants de haute fréquence employés en T. S. F. — Appareillage et dispositif Duval-Ancel, breveté S. G. D. G., pour la mesure et le contrôle automatique des vitesses (ballistique, hydraulique, aviation, pesanteur).

Cellules de Sélénium Ancel de très grande sensibilité pour téléphonie sans fil par ondes lumineuses, photométric, astrophysique et télévision.

RÉCOMPENSES aux Expositions Universelles :

SAINT-LOUIS 1904 et LIÈGE 1905, Médaille d'argent. — BRUXELLES 1910, 1 Médaille d'or et une Médaille d'argent. — TURIN 1911, 1 Grand Prix et 1 Médaille d'or.

GAND 1913 : Secrétaire du Comité d'admission de la classe 27 (Electricité médicale) : 1 Grand Prix (classe 26 T. S. F.) ; 1 Diplôme d'honneur (classe 27, Electricité médicale) ; 1 Médaille d'or (classe 15, Instruments de précision, première participation de la maison dans cette classe).

LYON 1914 : Secrétaire du Comité d'admission et Membre du Jury, Hors Concours de la classe 84 B (Instruments de précision). 1 Grand Prix (T. S. F.). — CASABLANCA 1915, 1 Grand Prix. — SAN FRANCISCO 1915, Hors Concours.

Envoi du Catalogue général illustré franco contre 0 fr. 25 en timbres poste français
ou coupon-réponse international de même valeur.

PETITES NOUVELLES

La Foire de Paris

La Foire de Paris. — Les circonstances ne nous ont pas permis de nous rendre à Paris pour visiter la foire. La participation des maisons de T. S. F. était du reste peu importante, si nous en croyons un aimable correspondant qui a bien voulu nous adresser les renseignements suivants :

Maison Ancel : Appareils exposés : Tikker pour réception d'ondes entretenues. Modèle à triple réglage. Prix, 35 francs. Détecteur universel réglable du type connu. Le chercheur en spirale peut être remplacé par un morceau de carborundum enchâssé pour chercher le point sensible de la galène. Bobine de syntonisation à accouplement rigide.

Société des Télégraphes Multiplex.

Un détecteur pour amateurs. Modèle pratique avec serrage instantané de la galène. (Prix, 6 fr. 50).

Détecteur à rotule. Prix, 14 fr. 50. Très pratique. Dispositif permettant d'explorer facilement la galène sur un grand nombre de points.

Détecteur avec protecteur verre. Prix 15 fr. 50. Modèle très simple. Protection efficace du cristal contre la poussière.

Poste d'émission type « Marine ».

Maison Péricaud, série d'appareils du genre de ceux construits avant guerre et que nombre de nos lecteurs ont pu apprécier.

[Si quelque exposant avait été oublié, qu'il veuille bien nous le signaler, nous nous ferons

un plaisir de réparer notre omission bien involontaire.

[Inutile de dire que l'insertion est absolument gratuite.]

L'Exposition Aéronautique de New-York

Si nous en croyons notre intéressant confrère *L'Electrical Experimenter* de New-York, l'Exposition aéronautique qui a eu lieu récemment dans cette ville a fourni l'occasion à nos amis d'au delà de l'Atlantique, de voir fonctionner et d'étudier de près, les appareils radiotélégraphiques et radiotéléphoniques les plus récents employés sur les dirigeables et avions américains ainsi que les postes de terre en liaison avec eux.

Quand verrons-nous pareille exposition en France où l'on s'obstine à vouloir entourer de mystères tout ce qui touche de près ou de loin au matériel utilisé par les armées? Cette manière d'agir, qui a pu être motivée durant la guerre, n'est plus de l'heure et nos Alliés le comprennent bien.

Il nous semble pourtant que les services radiotélégraphiques de l'armée française auraient, au contraire, intérêt à faire connaître au public les beaux travaux qu'ils ont réalisés et la part active qu'ils ont prise aux recherches qui ont amené la radiotélégraphie et la radiotéléphonie au degré de perfectionnement atteint aujourd'hui.

Hélas nos ennemis n'ont peut-être connu que trop ce qui s'est fait! Que les Français puissent apprécier au moins maintenant l'œuvre accomplie durant ces dernières années. La gratitude qu'ils ont pour ceux qui ont si bien contribué à la victoire n'en augmentera que davantage.

Chauvin & Arnoux

Tél. : Marcadet 05-52

Ingénieurs-Constructeurs

Téleg. : ELECMEUR-PARIS

186 et 188, rue Championnet, PARIS

12 Médailles d'Or et Grands Prix

Hors Concours

Appareils pour toutes Mesures Electriques

ET

Spéciaux pour T. S. F.

CATALOGUE FRANCO

HEURES D'ÉMISSIONS DEPUIS LA GUERRE

(NOUVELLE HEURE)
(sous toutes réserves)

8 heures	I C T	Coltano	Presse	
9 heures	Y N	Lyon	»	
10 h. 55	F L	Paris	N. Heure	Amorties
11 h. 05	F L	Paris	Heure sidérale	»
11 h. 45	F L	Paris	A. Heure	»
12 heures	P O Z	Nauen	Presse	»
13 h. 20	M P D	Poldhu	»	
15 heures	L P	Leipzig	»	
16 heures	F L	Paris	»	Amorties
13 h. 30	I C T	Coltano	»	
17 heures	F L	Paris	B C M Chiffré	Amorties
19 heures	Y N	Lyon	Presse	
21 heures		Vienne	»	
22 heures	L P	Leipzig	»	
23 heures	P O Z	Nauen		
23 h. 30		Russie (plusieurs fois par an)		
24 h. 44	F L	Paris	Heure	Amorties
24 h. 50	»	»	Presse	

Presque toutes les émissions sont en entretenues et, en dehors des heures spécifiées ci-dessus, il y a F L et P O Z, M P D, I C T, P R G, S R S qui travaillent continuellement en entretenues. Il y a également de fréquents changements. (Communiqué 14-5-19).

ARMATEURS
Et tous les intéressés à la **T. S. F.**

N'achetez aucun appareil
Transmission et Réception
avant d'avoir demandé le Catalogue
de la Maison

J. GOUSSIN

9, Boulevard 14-Juillet — TROYES

CRISTAUX DE GALÈNE NATURELLE
garantie extra-sensible sur tous les points,
permettant une réception **puissante** et
constante pour tout appareil de T. S. F.
en bon ordre de marche.

ENVOI A L'ESSAI

contre mandat-poste de 6 fr.

Retour immédiat de l'argent (moins 0 fr. 30
pour frais de port) en cas de non-satisfaction.

J. GOUZON, Horloger-Bijoutier
62, rue Victor-Hugo, LYON (Rhône)

AVIS

Nous rappelons que la Revue *T. S. F.* se fait un plaisir d'insérer les comptes rendus des séances de Sociétés scientifiques ou d'amateurs de télégraphie sans fil.

De même elle publiera avec plaisir les résumés de Conférences qu'on voudra bien lui adresser, conférences traitant de sujets se rapportant à sa spécialité s'entend.

Toutefois, il est bien entendu que l'insertion de ces comptes rendus ou résumés est faite sous l'entière responsabilité du secrétaire de la Société ou de l'auteur du résumé qui devront toujours les signer.

De plus la rédaction se réserve le droit de ne pas publier tout envoi qui pourrait amener des controverses, discussions, etc., ennuyeuses pour les lecteurs.

PROCÉDÉS & TOURS DE MAIN

Pour régénérer la galène.

Un missionnaire signale à un de nos abonnés le curieux procédé suivant qui, paraît-il,

serait employé dans la marine anglaise.

On fait bouillir la galène avec de l'eau et du soufre, on la sèche ensuite soigneusement, puis on la met dans un ballon de verre avec de l'hydrogène sulfuré. On maintient plusieurs heures à la température de l'eau bouillante, après quoi on retire la galène devenue noire et bien sensible.

Ce procédé un peu bizarre est signalé à titre de curiosité (J.-J. P.)

Pour souder un fil de cuivre à une feuille de papier étain.

On sait que ce petit travail est généralement difficile à réussir, le papier fondant avant que la soudure ne soit effectuée.

« Modern Electric et Mechanics » donne un tour de main bien simple. Il suffit de poser la feuille de papier d'étain sur une plaque de cuivre mince de 15 centimètres sur 25 centimètres environ.

La chaleur absorbée par le cuivre empêche l'étain de fondre, et la soudure réussit parfaitement, surtout si l'on a soin d'opérer avec un petit fer.

Manufacture Générale d'Électricité et de T. S. F.

FONDÉE EN 1890

La plus ancienne et la plus importante de Belgique

18 et 20, Rue Plattestein

BRUXELLES-BOURSE

TÉLÉPH. A 3679

Fournisseur de l'Armée, des Colonies et du Service de la Marine Belges, des Compagnies de Chemins de fer, des Etablissements d'Instruction et des Corps de Boy-Scouts



Tous appareils et accessoires de T. S. F. — Transmission et Réception. — Syntonisateur à grand rendement pour 250 à 8.000 mètres de longueur d'onde. — Ecouteurs de haute sensibilité : toutes résistances. — Choix de nombreux cristaux pour Radiotéléphonie et Radiotélégraphie : Navy, Galène F. L., Pyrite à la Croix, Périkon, Radia, Zincite, etc. — Valve de Fleming. Audion. Tikker. Relais. Cadres. — Pièces détachées. — Fournitures diverses.

PROCHAINEMENT : Lampes détectrices et amplificatrices. Hétérodynes. Amplificateurs à 2, 3 et 4 lampes. — Ondes entretenues : Appareils récepteurs et émetteurs. — Appareils enregistreurs et avertisseurs.

La Maison, construisant elle-même, accepte la fabrication de tous genres d'Appareils.

Si nous changeons de côté l'inverseur I et si nous cherchons, au moyen du contrôleur d'onde et du téléphone, comment varie la sensibilité du détecteur en fonction du champ, nous trouvons que celle-ci passe par un maximum très net ; ce maximum est dans le premier cas (courbe 1) compris entre 1^v76 et 1^v84, dans le second, entre 1^v52 et 1^v70. C'est en ce point que nous placerons le curseur du potentiomètre P (fig. 1), dans le montage ordinaire pour l'utilisation de ce genre de détecteur (le montage indiqué par Fleming est plus commode dans la pratique courante que celui que nous avons employé pour l'étude des valves, mais le montage ne permet, en général, que des variations

fig. 5 représente les courbes de courant redressé correspondantes aux cas 1 et 2. A cet effet, le curseur du potentiomètre Q étant placé au point de sensibilité maximum, on introduisait en circuit, au moyen du potentiomètre P, une f. é. m. alternative variable par 0,1^v de 0 à 1^v maximum, et à 42 périodes, et on mesurait l'augmentation de la déviation du galvanomètre, celui-ci fonctionnait comme un balistique, sa période étant grande devant celle du courant alternatif. Les courbes (fig. 5) ont été obtenues en portant en ordonnée la f. é. m. alternative maximum à 42 périodes, introduite en circuit, et en abscisse l'indication donnée par un galvanomètre de grande période, nous verrons qu'elle

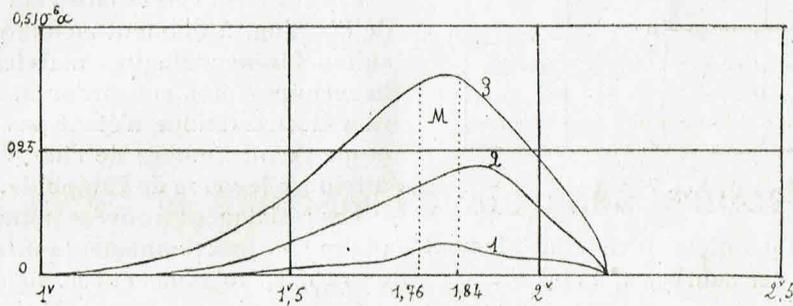


Fig. 6

moins étendues du champ, car on emploie la même source pour chauffer la cathode et créer le champ.)

Nous remarquerons que les points M_1 et M_2 de sensibilité maximum, coïncident bien avec les points de rayon de courbure minimum des courbes 1 et 2, le coefficient de redressement diminuant de part et d'autre.

Le coefficient angulaire de la tangente, à la courbe caractéristique au point d'utilisation, mesure la résistance du détecteur, elle est, dans le premier cas, de $270 \cdot 10^3$ ohms, dans le second, de $160 \cdot 10^3$ ohms. Nous remarquerons, en outre, que, dans le premier cas (courbe 1), nous voyons apparaître la saturation, le courant n'augmentant presque plus avec le champ. La

correspond très sensiblement à l'ordonnée moyenne de la courbe du courant ondulé.

Nous avons vérifié expérimentalement que le maximum de sensibilité en haute fréquence ($\lambda = 2000^m$), obtenu au moyen du contrôleur d'onde et du téléphone, coïncidait bien avec le maximum du courant redressé, obtenu avec de l'alternatif à 42 périodes, de façon à nous assurer que la fréquence du courant à redresser n'influe pas sensiblement sur le fonctionnement du détecteur.

Les courbes 1, 2, 3 (fig. 6), ont été obtenues en portant en ordonnée le courant redressé en microampères, et en abscisse le champ en volts (ou, ce qui revient au même, la position du curseur du potentiomètre Q). La courbe 1 a été obtenue en

introduisant en circuit 0°1 maximum à 42 périodes ; la courbe 2, 0°2 ; la courbe 3, 0°3. Le maximum de sensibilité au son, en haute fréquence ($\lambda = 2000^m$) avait lieu entre 1°76 et 1°84. On voit que cette région

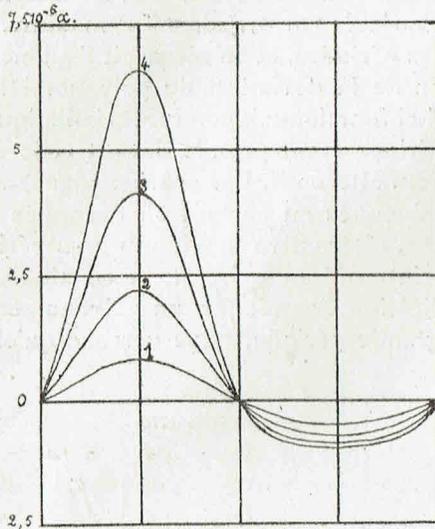


Fig. 7

marquée M contient bien sensiblement les maxima des courbes 1, 2 et 3.

On peut tracer par points, au moyen

des courbes caractéristiques 1 et 2, la courbe du courant redressé par le détecteur soumis à une f. é. m. alternative sinusoïdale. Cette construction effectuée pour des f. é. m. de 0°1 à 0°4 maximum, est représentée sur la fig. 7. Nous voyons que, pour 0°1, le coefficient de redressement du détecteur est très faible, l'aire positive n'étant que peu supérieure à l'aire négative, il commence à devenir bon pour 0°2, meilleur encore pour 0°3 et 0°4. Nous pouvons déterminer graphiquement les ordonnées moyennes des courbes 1, 2, 3, 4, et comparer les intensités redressées qu'elles représentent avec les nombres obtenus expérimentalement, la concordance est assez bonne.

Des mesures furent faites sur une valve de Fleming, à filament métallique, les résultats furent analogues, mais les nombres beaucoup moins concordants, la protection électrostatique n'étant pas suffisante et un grand nombre de charges pouvant atteindre le verre de l'ampoule.

Les résistances trouvées pour différents régimes de fonctionnement sont comprises entre $1580 \cdot 10^3$ ohms et $600 \cdot 10^3$ ohms.

(A suivre).

F. HOLWECK.

PRINCIPES D'ÉTABLISSEMENT D'UN NOUVEAU TYPE D'ALTERNATEURS

applicables au cas de la haute fréquence

(Suite et fin) (1)

2° VALEUR DE LA FRÉQUENCE QU'IL EST POSSIBLE D'ATTEINDRE EN PRATIQUE. — Le nombre de conducteurs qu'il est possible de répartir sur la périphérie de l'induit dépend uniquement de l'épaisseur des conducteurs, de l'épaisseur de l'isolant, et de l'épaisseur des dents, dans le cas où l'on juge utile de les employer pour renforcer le flux qui correspond à l'harmonique utilisée de l'alternateur supposé enroulé à la

façon d'un alternateur ordinaire. L'enroulement peut être fait soit en anneau, soit en tambour ; la seule condition à remplir est que deux conducteurs consécutifs soient reliés en série comme l'indique la figure 2, de façon que les forces électromotrices s'ajoutent, et par conséquent par l'intermédiaire d'un conducteur de retour

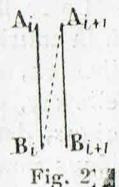


Fig. 2

$B_i A_{i+1}$. Dans le cas d'un enroulement en anneau, ce conducteur de liaison $B_i A_{i+1}$

(1) Voir n° 5, 1914, page 117.

se trouve inactif; dans le cas d'un enroulement en tambour, il est au contraire actif et la force électromotrice e_i à considérer est celle qui est induite dans l'ensemble $B; A_{i+1}$; mais, pour un même nombre de conducteurs périphériques, le nombre de spires $A; B; A_{i+1}$ dans le cas d'un enroulement en tambour, est deux fois moins grand que le nombre de conducteurs $A; B;$ dans le cas d'un enroulement en anneau; et par conséquent la fréquence peut être dans le second cas double de celle qu'on obtient dans le premier. Si l'on se propose pour objet d'obtenir de hautes fréquences, il vaudra donc mieux employer des induits en anneau.

S'il s'agit d'obtenir de grandes fré-

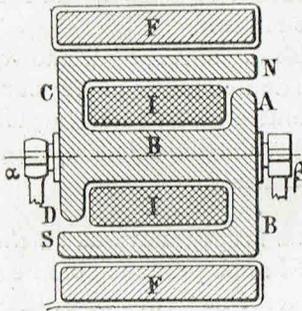


Fig. 3

quences, il est nécessaire de réaliser de grandes vitesses de rotation, et pour cela, il faut que les deux enroulements induits et inducteurs restent au repos, les variations d'induction étant produites uniquement par la rotation d'une pièce de fer, comme dans les alternateurs dits à fer tournant. On pourra alors atteindre la vitesse périphérique de 300 mètres par seconde.

Nous décrivons sommairement deux types d'inducteurs à fer tournant qui peuvent être employés avec induit en anneau (fig. 3 et 4).

Dans la première disposition, l'inducteur est formé par deux flasques de fer AB et CD réunies à un même noyau central B, aimanté par l'enroulement inducteur I. La flasque nord CD projette des

pièces polaires nord N parallèles à l'axe, la flasque sud AB projette des pièces polaires sud qui s'intercalent entre les pièces polaires nord de façon que la couronne inductrice présente alternativement à l'induit des pôles nord et sud (fig. 4). L'induit

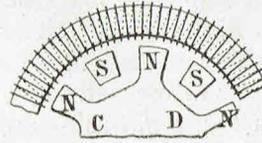


Fig. 4

est formé par l'anneau de fer F autour duquel est fait l'enroulement induit. Les bobines inductrices et induites sont fixes; seul l'ensemble formé du noyau B, des flasques AB et CD, et des pièces polaires, tourne autour de l'axe α B.

Dans la deuxième disposition (fig. 5 et 6), l'armature est constituée par un anneau fixe I en fer sur lequel est placé l'enroulement induit. Cet enroulement est interrompu en un point, et les deux extrémités sont réunies aux bornes a et b sur lesquelles est recueilli le courant de haute fréquence qu'on désire utiliser.

L'inducteur est formé par deux flasques de fer AB et CD fixées à un même noyau central L. L'ensemble est monté sur un arbre porté par des paliers et est animé d'un mouvement de rotation. Les flasques

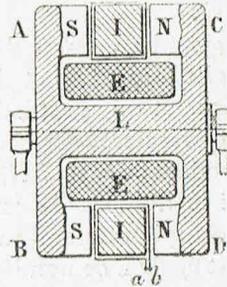


Fig. 5

AB et CD portent des pièces polaires placées en chicane (fig. 6). L'excitation est faite au moyen d'un enroulement E qu'on alimente avec du courant continu. Cet enroulement inducteur entoure le noyau

tournant L, mais reste immobile et est fixé d'une manière quelconque au bâti de la machine. Les différents pôles de chaque flasque sont de même nom, les pôles S' étant par exemple des pôles sud, les pôles N étant des pôles nord. Le trajet des lignes de force dans la machine est indiqué par les flèches (fig. 6). On voit que cette disposition produit dans l'enroulement induit les mêmes effets que la disposition de la figure 7, ordinairement em-

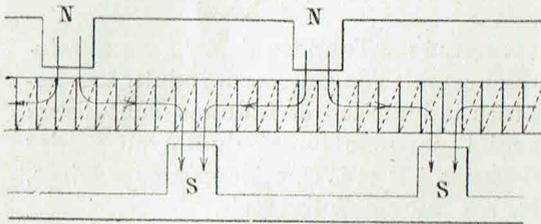


Fig. 6

ployée dans les machines dynamos à courant continu ou alternatif.

Nous avons vu que la fréquence de la machine est

$$F = N \frac{n \nu}{d}$$

Elle dépend par conséquent de la vitesse périphérique, du nombre de paires de pôles, du nombre de conducteurs de l'induit, et de la grandeur du plus grand commun diviseur du nombre de pôles et du nombre de conducteurs.

Si le plus grand commun diviseur du nombre de paires de pôles et du nombre de conducteurs est un, c'est-à-dire si ces nombres sont premiers entre eux, la fréquence est maxima et égale à $Nn\nu$. Elle est égale à Nn si le nombre de conducteurs est un sous-multiple du nombre de paires de pôles ou est égale à ce nombre, comme dans les alternateurs ordinaires; elle est égale à $N\nu$ si le nombre de paires de pôles est un sous-multiple du nombre des conducteurs.

En cherchant quelles valeurs on peut attribuer aux différents éléments qui agissent sur la valeur de la fréquence, nous

trouverons les limites des fréquences qu'il est pratiquement possible d'atteindre.

La vitesse périphérique peut, nous l'avons dit, aller jusqu'à 300 mètres par seconde. Toutefois, ce n'est pas d'une manière courante qu'on réalise actuellement de telles vitesses. Mais la vitesse de 200 mètres par seconde est entrée dans la pratique industrielle.

Le nombre de pôles est déterminé par les conditions d'avoir un flux d'intensité suffisante sous chaque pièce polaire, et d'éviter les fuites qui prennent une importance considérable si les pôles sont très petits et très rapprochés.

Le nombre de conducteurs n'est limité que par la possibilité de loger les conducteurs et l'isolant qui les sépare sur la périphérie de l'induit.

Le tableau suivant donne quelques exemples de machines basées sur ce principe et montre les fréquences qu'il est possible d'obtenir (l'induit est supposé enroulé en anneau).

3° FORCE ÉLECTROMOTRICE DE L'ALTERNATEUR. — Si nous prenons comme exemple un alternateur du genre de ceux que nous avons examinés ci-dessus, la force électromotrice e_1 est de la forme,

$$e_1 = B_1 \sin \omega t + B_3 \sin 3 \omega t + \dots \\ + B_{2k+1} \sin (2k+1) \omega t + \dots$$

Les seuls harmoniques existants sont

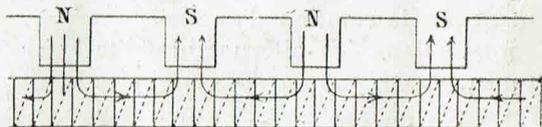


Fig. 7

d'ordre impair. L'harmonique intéressant pour nous est le terme d'ordre $\lambda = \frac{\nu}{d}$. Pour utiliser au mieux la matière, il convient d'augmenter autant que possible l'importance de cet harmonique. On obtient ce résultat en exagérant les causes qui produisent les harmoniques dans les alterna-

ON DEMANDE

Les indications nécessaires pour construire un galvanoscope.

J. Fr — 12-12-18.

Que les B. C. M. envoyés actuellement à l'allure de 800 à 1.000 mots à l'heure reviennent à la vitesse de transmission d'avant-guerre. De même, on aimerait à voir réduire de 800 à 400 ou 500 mots à l'heure la vitesse de transmission des dépêches de presse.

Que la vente des tubes à vide à trois électrodes " lampes ou audions " soit libre en France.

(A titre d'indication, nous dirons que les premiers tubes à vide à 3 électrodes (audions) étaient déjà catalogués couramment avant la guerre par des maisons Américaines. La maison Gamages, à Londres, en vendait pendant la guerre, mais sur production d'un bon spécial. En France, plusieurs grandes firmes en fabriquent régulièrement et les vendent à un prix raisonnable; toutefois nous ne pensons pas qu'elles les vendent au public sans une autorisation difficile à obte-

nir. Pour consoler un peu les amateurs, disons qu'un poste avec tubes à vide est plus coûteux et plus compliqué qu'un poste à détecteur à cristal. Son maniement demande également des connaissances que tous n'ont pas encore. (N. D. L. R.)

PETITES ANNONCES

(sans caractère commercial)

Gratuites pour nos abonnés jusqu'à concurrence de six lignes par année. (Joindre au texte une bande de la *Revue T. S. F.*)

On Demande :

Petit groupe électrogène à essence pour éclairage de secours, puissance environ 30 volts, 10 ampères. A défaut, on achèterait dynamo seule 16 volts, 8 à 10 ampères, du modèle employé pour l'éclairage des autos. Ne faire offre que d'un matériel *en parfait état* et d'un *prix très modéré*. Rédaction de la *Revue T. S. F.* à Valenciennes (rue de Mons).

SOCIÉTÉ DES TÉLÉGRAPHES MULTIPLEX

(Système E. Mercadier — H. Magunna)

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 500.000 FRANCS

SIÈGE SOCIAL :
60, rue Caumartin, PARIS

SERVICE TECHNIQUE & BUREAUX DE VENTE :
57, rue de Vanves, PARIS
Téléph. : Saxe 58-82

Télégraphie et Radiotélégraphie

Fournisseur des Ministères de la Guerre, de la Marine, des Postes et Télégraphes
Fournisseur de divers Gouvernements étrangers

STATION RADIOTÉLÉGRAPHIQUE : 57, rue de Vanves, PARIS

Postes de transmission à émissions musicales (Système H. Magunna)
Postes sur bats, postes de bord, postes d'aéroplanes et dirigeables, etc.

APPAREILS RÉCEPTEURS POUR TOUTES LONGUEURS D'ONDES
RÉCEPTEURS HORAIRE FIXES ET PORTATIFS
DÉTECTEURS A CRISTAUX & ÉLECTROLYTIQUES
RÉCEPTEURS TÉLÉPHONIQUES — MONOTÉLÉPHONES
CRISTAUX POUR DÉTECTEURS
PIÈCES DÉTACHÉES POUR APPAREILS DE T. S. F.

Générateurs de courants ondulatoires isochrones (Système H. Magunna)
(Fréquences 500 à 1.000 périodes)

DIAPASONS ET ÉLECTRODIAPASONS

Envoi franco du Catalogue sur demande

fut abandonné, ce dernier ayant montré une supériorité manifeste; pendant tous les essais, le pouvoir amplificateur de l'hétérodyne fut en

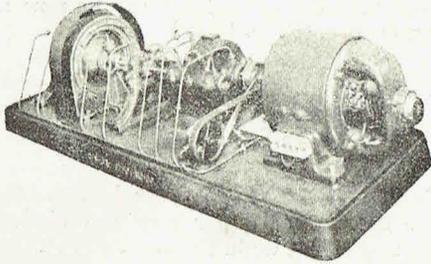


Fig. 6

moyenne de 5 environ (c'est-à-dire que l'audibilité des signaux était 5 fois plus grande qu'avec l'électrolytique seul); il atteignit parfois 12;

ainsi qu'il a été dit plus haut, il se faisait surtout sentir avec les ondes entretenues fournies par le transmetteur à arc (1).

Le générateur à haute fréquence à employer dans le circuit local peut être un alternateur spécial, un oscillateur à arc, etc.; dans les essais du Salem, on opérait principalement avec un alternateur à 100.000 périodes, d'une capacité de 2 kw.

H. MARCHAND.

(1) Des essais ultérieurs, entre Boston et New-York, ont donné les résultats suivants:

Courant sur l'antenne, en ampères : 20 ; 10 ; 7 ; 4 ; 1.

Facteur d'audibilité : électrolytique : 108 ; 22 ; 19 ; 6 ; 0.

— hétérodyne : 600 ; 130 ; 124 ; 100 ; 10.

Rapport : 5,5 ; 5,9 ; 6,5 ; 16,6 ; Infini.

Les dernières Conférences de 1914

1^o M. le Général FERRIÉ, alors Commandant. — *Application de la T. S. F. aux mesures de longitudes : Généralité sur la technique de l'opération. Méthode de l'œil et de l'oreille.*

Les premières applications de la T. S. F. à la détermination des longitudes furent faites par les Américains, mais ce sont les géodésiens français bien connus, MM. Claude et Drien-court, qui firent les premières mesures précises.

La détermination d'une différence de longitude comprend les opérations suivantes :

1^o Comparer au même instant physique 1 deux pendules situées aux lieux A et B entre lesquels on veut connaître la différence de longitude;

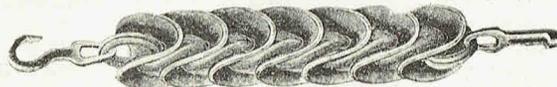
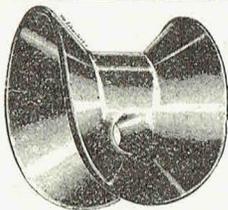
2^o Déterminer l'état de ces deux pendules, cette deuxième opération étant du domaine de l'astronomie.

Pour comparer les pendules des lieux A et B on peut utiliser les signaux radiotélégraphiques émis par un poste situé en un troisième lieu quelconque C; signaux qui sont reçus en même temps en A et en B (au temps de propagation

LA MÉTALLURGIQUE ÉLECTRIQUE

Société Anonyme au Capital de 5.000.000 de francs. — Siège Social : 14, rue Taitbout, PARIS
An ienne Société Anonyme des Etablissements VEDOVELLI et PRIESTLEY

ISOLEMENT



SOLIDITÉ

Le Maillon V. P. E.

pour télégraphie sans fil donne la solution attendue pour tenir solidement, en les isolant parfaitement, les antennes de télégraphie sans fil

Réglementaire à bord des torpilleurs Français

Adopté par les Amirautes Anglaise et Italienne



des ondes près, qui est d'ailleurs toujours très court).

La comparaison entre les signaux de T. S. F. et les pendules A et B peut être faite de plusieurs façons :

1° *En utilisant des signaux isolés.* — C'est la méthode la plus simple, mais aussi la moins précise. Les opérateurs des postes A ou B écoutent les signaux radiotélégraphiques quelconques envoyés par C en même temps que les battements de la pendule locale et ils apprécient les fractions de seconde à l'oreille. Avec un opérateur très exercé, la précision peut atteindre 1/10^e de seconde.

2° *En utilisant la méthode des coïncidences.* — Cette fois, le poste radiotélégraphique émet des signaux rythmés espacés de la seconde, plus ou moins une petite fraction de seconde, ces signaux faisant vernier sur les battements de la pendule. La précision de cette méthode est excellente quand les signaux de T. S. F. sont des tops constitués par une étincelle, mais elle devient moins bonne lorsque les conditions atmosphériques forcent les stations à employer des traits musicaux. Avec des traits en étincelles rares, la précision est intermédiaire. Il est en effet naturel que, dans les traits musicaux où l'énergie par étincelle est beaucoup plus faible, l'oreille distingue moins facilement le commencement du signal sur lequel se fait la coïncidence. L'équation personnelle d'un observateur peut atteindre, pour des traits musicaux, 7/100^e de seconde, alors que sur des tops brefs elle est pratiquement nulle.

3° *En utilisant une pendule à déphasage.* — M. Brillé a proposé dernièrement d'employer des signaux radiotélégraphiques espacés de 1 se-

conde exactement, et de faire coïncider tous ces signaux avec tous les battements d'une pendule auxiliaire, dans laquelle le top qui, produit par un contact, peut être décalé d'une quantité constante et bien connue par rapport à la seconde réelle. Dans cette nouvelle méthode on utilise tous les signaux pour la comparaison, alors que dans la méthode des coïncidences ordinaires, on n'en utilise qu'une petite fraction, les chances de brouillage étant par conséquent beaucoup plus grandes dans cette seconde méthode.

M. le Commandant Ferrié fait remarquer que lorsqu'on utilise une émission à étincelles rares, alimentée par du courant alternatif à 42 périodes, il existe une erreur provenant de ce que l'étincelle n'éclate pas instantanément après la fermeture du relais manipulateur, mais une fraction de seconde variable avec cette fermeture, temps nécessaire pour arriver au point de la période où la tension est suffisante pour l'éclatement de l'étincelle. Cette erreur, qui trouble la régularité des battements, est, au maximum, de 1/84^e de seconde et s'élimine sur un grand nombre de déterminations.

On peut utiliser, pour écouter les battements de la pendule, soit un microphone, si celle-ci n'est pas pourvue d'un contact électrique, mais cet appareil ne donne jamais un son bien sec, soit un condensateur de grande capacité (2 microfarads) shunté par une grande résistance (20.000^{ohms}), se chargeant à chaque contact, ce système donnant des sons très brefs; soit si l'on veut des tops encore plus brefs, on peut utiliser la charge du même condensateur pour faire osciller un petit circuit accouplé sur le secondaire de la boîte de réception.

M. Lippmann propose, pour déterminer la

ATELIERS E. DUCRETET
F. Ducretet & E. Roger
 CONSTRUCTEURS, 75, r. Claude-Bernard, PARIS

TRANSMISSION - RÉCEPTION

T. S. F.

**Renforcement
 Enregistrement**

NOTICES SPÉCIALES

T. S. F.

Vade-mecum de l'amateur sans-filiste

Par S. MARIENS

440 postes entendus en France. — Leurs indicatifs, portées, longueurs d'ondes. — Abréviations. — Buletins météorologiques. — T. S. F. et prévision du temps, etc., etc. (Voir Bibliographie de la Revue T. S. F. n° 10, p. 128).

In-8 de 104 pages. Franco. 2 fr. 25

Librairie AMAT, 11, Rue de Mézières, PARIS

différence de longitude entre A et B, de photographe synchroniquement aux deux stations A et B les étoiles voisines du zénith en même temps qu'une étoile artificielle placée exactement au zénith, le synchronisme étant réglé par T. S. F.

La précision que l'on peut atteindre facilement actuellement dans la comparaison par T. S. F. de deux pendules situées en des lieux quelconques du rayon d'action d'un poste radiotélégraphique est de $1/100^{\circ}$ de seconde.

L'erreur la plus grande dans une mesure de longitude provient de la détermination de l'état des pendules par suite des difficultés de l'opération astronomique.

2° M. Henri ABRAHAM. — *Méthode d'enregistrement photographique. Etude de la propagation des ondes.*

M. Abraham, ayant besoin pour photographier les déviations de son microgalvanomètre d'un spot excessivement fin et lumineux, a modifié le système optique des oscillographes ordinaires. Le miroir mobile employé est très large (3 à 5 m/m) pour diminuer l'importance de la diffraction sur ses bords, par contre sa hauteur est petite (0,5 m/m à 1 m/m) de façon à réduire la dimension de son image.

Ce miroir donne d'une fente lumineuse une belle image linéaire, image réduite ensuite à un point au moyen d'un objectif cylindrique à plusieurs lentilles. Les cadres galvanométriques employés sont bobinés en fil de cuivre émaillé de $3/100^{\circ}$ de m/m, ils ont une largeur de 1 à 3 m/m et donnent, dans un champ de 20.000 gauss produit par un électro-aimant, des sensibilités respectives de 100 m/m à 240 m/m par microampère, avec des durées d'oscillation de l'ordre de $1/10^{\circ}$ de seconde.

M. Abraham nous projette un grand nombre de beaux clichés d'inscriptions obtenues avec son appareil, entre autres l'inscription d'une

ronflée et d'une musicale simultanées. Bien qu'à l'oreille la ronflée semblait disparaître derrière la musicale, sur l'inscription on distingue parfaitement toutes les étincelles pointues de la ronflée sur les paliers arrondis de la musicale.

Mais la principale application de ce microgalvanomètre a été dans les études de chronométrie et de chronographie de grande précision.

M. Abraham a étudié par cette méthode la façon dont le courant s'établissait à la fermeture d'un contact électrique d'une pendule astronomique; la forme de la courbe d'établissement du courant ayant une grande influence sur la netteté du bruit du top.

De nombreuses pendules astronomiques furent comparées par la méthode très précise d'enregistrement photographique; cette étude a montré qu'une bonne pendule garde facilement le temps avec une précision de $3/100^{\circ}$ de seconde par jour environ.

Ces mesures chronographiques de haute précision ont surtout trouvé leurs applications dans la mesure directe de la vitesse des ondes. La méthode employée a été celle des coups alternés bien connus dans les déterminations de vitesse du son.

Ces expériences effectuées d'abord entre Paris et Toulon distants de 688 k. 1, et possédant tous deux une émission à étincelles rares, ont donné comme vitesse des ondes $v = 296.100 \text{ km.} : \text{sec} \pm 10/0$, le temps de propagation étant de $0^{\circ},002$ ce temps étant mesuré à $0,00002 \text{ sec}$ près.

Ces expériences répétées entre Paris et Washington ont donné $v = 293.000 \text{ km.} : \text{sec} \pm 20/0$, le temps de propagation est de $0^{\circ},02$ environ, mais la station américaine possédant une émission musicale, la précision de comparaison est, comme nous l'avons vu, beaucoup moins bonne. (L'énergie par étincelle étant beaucoup plus faible que dans une ronflée, la courbe d'inscription d'un trait, au lieu de monter brusquement, présente une montée lente dont le commencement est très mal défini.)

La Librairie H. DESFORGES

FURNIT

Tous les Ouvrages Scientifiques & Industriels

29, Quai des Grands-Augustins, PARIS-VI^e

	EXEMPLE N° I	EXEMPLE N° II	EXEMPLE N° III	EXEMPLE N° IV	EXEMPLE N° V
Vitesse périphérique de la pièce tournante (en mètres par seconde)	294	196	150	196	150
Diamètre extérieur des pièces polaires (en centimètres) . .	156	156	120	156	120
Tours par seconde	60	40	40	40	40
Nombre de spires de l'induit.	2.403	2.403	1.251	2.401 = 49 × 49	25
Nombre de paires de pôles. . .	49	49	25	49	25
Fréquence.	7.064.820	4.709.880	1.251.000	96.040	1.000
Longueur d'onde correspondante (en mètres)	42	64	240	3.124	300.000

teurs ordinaires : causes qui tiennent à la répartition non sinusoïdale du flux dans l'entrefer, à la présence des dents, aux réactions entre l'induit et l'inducteur.

On peut d'abord accroître l'importance de l'harmonique utilisée en taillant convenablement les pièces polaires, ou en enroulant d'une façon convenable les bobines inductrices, en donnant à l'entrefer une épaisseur variable soigneusement calculée, de manière à avoir dans l'entrefer une répartition favorable du flux. L'exemple suivant montrera l'importance de ces éléments. Si l'on suppose le champ dans l'entrefer nettement délimité au bord des pièces polaires et uniforme sous ces pièces, on a, en appelant b la largeur d'une pièce polaire, a l'intervalle entre les axes de deux pièces polaires consécutives, et Φ le flux par pôle

$$B_\lambda = \frac{8 N n a}{\pi b} \Phi \frac{1}{\lambda} \sin \frac{\lambda \pi b}{2 a} \sin (2 k + 1) \frac{\pi}{2} \quad (\lambda \text{ impair})$$

(Voir P. Janet, Leçons d'électrotechnique générale, t. II, page 165).

Si l'on choisit $\frac{a}{b}$ de telle sorte que

$$\sin \frac{\lambda \pi b}{a} = \pm 1$$

λ prend la valeur

$$\left| B_\lambda \right| = \frac{8 N n a}{\pi b} \Phi \frac{1}{\lambda}$$

Et la valeur de l'amplitude de force électromotrice pour la période fondamentale de l'alternateur à haute fréquence sera

$$\nu \left| B_\lambda \right| = \frac{8 N n \nu a}{\pi b} \Phi \frac{1}{\lambda}$$

Dans le cas particulier où ν est un multiple de n (cas d'un alternateur polyphasé dont toutes les phases sont réunies en série), λ est égal à $\frac{\nu}{n}$, et l'amplitude de force

électromotrice pour la période fondamentale de l'alternateur à haute fréquence serait :

$$\left| \nu B_\lambda \right| = \frac{8 N n a}{\pi b} \Phi$$

Elle serait égale à l'amplitude B_1 de force électromotrice pour la période fondamentale de chaque phase de l'alternateur qui, par la réunion de ses différentes phases, donne la machine à haute fréquence. Car, si nous faisons $\lambda = 1$ dans l'expression de B_λ , nous obtenons :

$$B_1 = \frac{8 N n a}{\pi b} \Phi$$

Dans l'hypothèse où nous nous sommes placé, nous n'aurions donc, par le fait de la multiplication de fréquence, aucune réduction de force électromotrice.

A la force électromotrice produite par un arrangement convenable de l'inducteur, pourra s'ajouter la force électro-

motrice due à l'harmonique de denture, si l'on dispose entre l'inducteur et l'induit une denture calculée de manière à renforcer l'harmonique utilisée. Si l'harmonique de force électromotrice due à cette cause dans un alternateur à un conducteur a pour amplitude la $m^{\text{ème}}$ partie de celle du terme fondamental, B_1 , l'amplitude de force électromotrice ajoutée dans l'alternateur à ν conducteurs, sera $\frac{\nu B_1}{m}$ et peut prendre une valeur très grande, le rapport $\frac{1}{m}$ étant souvent de 4 à 5 pour cent dans les alternateurs ordinaires construits de manière à étouffer autant que possible les harmoniques, et pouvant monter jusqu'à 20 à 30 pour cent.

Enfin, on peut amplifier l'harmonique utilisée par rapport aux autres harmoniques des forces électromotrices élémentaires e_1, e_2, e_ν en mettant, par l'adjonction de selfs et de capacités, ce circuit en résonance pour la fréquence de cette harmonique. L'induit de l'alternateur étant immobile, il est d'ailleurs possible de diviser ces selfs et ces capacités et de les disposer régulièrement tout le long de l'induit.

4° En résumé, j'ai montré que *le principe exposé au début de cette étude permet de réaliser les fréquences comprises entre les valeurs données par les alternateurs ordinaires et des valeurs très élevées*. Quant à la puissance, elle décroît, pour une carcasse inductrice donnée, en même temps que la fréquence augmente. D'autre part, pour les fréquences de l'ordre de dix millions de périodes par seconde, le rendement ne serait bon que si la machine était construite avec une précision qu'on atteindrait difficilement d'une manière courante dans la construction industrielle. Au contraire, dès que la fréquence ne dépasse pas l'ordre de grandeur d'un million, les machines peuvent être construites sans trop de difficultés. Pour des fréquences de

l'ordre de 100.000, la précision de construction à obtenir peut être réalisée dans n'importe quel bon atelier de construction d'une manière courante. Quant à la puissance de l'alternateur, le calcul montre qu'avec les données de l'exemple IV du tableau ci-dessus, *il est possible de construire une machine à 96.000 périodes par seconde d'une puissance de plus de 100 kilowatts*. On peut remarquer d'ailleurs que dans cet exemple la vitesse périphérique est de 196 mètres par seconde, ce qui est tout à fait réalisable dans la pratique pour une pièce d'acier homogène.

APPLICATION A LA TÉLÉGRAPHIE ET A LA TÉLÉPHONIE SANS FIL. — L'alternateur étudié, fournissant directement les fréquences les plus élevées qu'on utilise actuellement en télégraphie et téléphonie sans fil, peut être utilisé pour l'excitation des antennes, sans qu'il soit nécessaire d'employer un dispositif spécial pour élever la fréquence. Cette alimentation de l'antenne peut se faire directement, ou indirectement par induction ou dérivation.

Pour les fréquences les plus élevées, qui correspondent aux longueurs d'onde de 300 mètres à 600 mètres, le rendement de la machine ne serait pas très élevé; mais comme un grand nombre d'autres pertes d'énergie seraient supprimées par l'excitation directe de l'antenne au moyen de l'alternateur, il est probable que le rendement total de l'installation ne serait pas abaissé.

Pour les fréquences de l'ordre de cent mille ou inférieures à ce nombre, la machine aurait au contraire un bon rendement, et il en résulterait une grande diminution des pertes d'énergie à la transmission, par rapport aux procédés actuellement employés.

Si l'on désire opérer la transmission avec des groupes d'ondes de fréquence musicale, on excite l'inducteur, non plus avec du courant continu, mais avec du

courant alternatif ayant la fréquence du son à obtenir.

Le montage des appareils utilisés en télégraphie sans fil est considérablement simplifié par l'emploi des alternateurs,

(Extrait des *Annales des Postes et Télégraphes*, juin 1913, avec aimable autorisation de l'Auteur)

qui donnent en outre des oscillations très pures, d'une fréquence invariable et facilement réglable.

M. BOUTHILLON

Ingénieur des Postes et des Télégraphes.

LES GRANDS POSTES FRANÇAIS

Nos lecteurs n'ignorent pas que pendant la guerre, plusieurs stations radiotélégraphiques très importantes ont été installées en France.

En raison des circonstances et des coupures que la censure ne manquerait pas de faire, nous préférons différer un peu la description de ces postes. Nos lecteurs n'y perdront rien,

car en patientant un peu leur légitime curiosité sera mieux satisfaite; il nous sera alors permis de mieux entrer dans les détails. Nous croyons, du reste, que le délai ne sera pas bien long, car un de nos confrères Américains a déjà publié quelques notes sur le poste de Lyon.

La Rédaction.

Dans le monde des Amateurs

PETITS CONSEILS — PETIT APPAREILLAGE

Nous rappelons que l'emploi des postes d'amateurs n'est pas encore autorisé.

En attendant ce jour désiré, que nos lecteurs remettent au point et perfectionnent leurs appareils ou en cherchent et en construisent de nouveaux, et surtout qu'ils profitent de leurs moments de loisirs pour lire quelques bons traités de télégraphie sans fil... et la Revue "T. S. F." qui s'efforcera de les tenir au courant de toutes les nouveautés. Du reste, nous croyons savoir qu'aussitôt la paix signée, toutes facilités de réception seront données... moyennant une légère rétribution. S'il n'y a qu'un léger versement annuel à faire, c'est encore un petit sacrifice que les amateurs accepteront en pensant que le Pays a besoin d'argent et que, en somme, c'est peu de chose en retour de la satisfaction d'avoir et d'utiliser « son » poste de T. S. F.

Et en France ?

On ne traîne pas en Amérique où, du reste, on ignore M. Ubureau. La paix n'est pas encore signée que le département de la Marine a levé l'interdiction d'emploi des postes récep-

teurs d'amateurs. En ce qui concerne les postes transmetteurs et certains postes commerciaux, ils ne jouiront de la liberté d'emploi qu'à la signature de la Paix.

Et chez nous, que fait-on ? Il serait grand temps de donner la liberté de réception, tout au moins, et aussi ce qui est très important de remettre à leurs propriétaires les appareils qui ont été déposés soit dans les Mairies, soit aux Bureaux de Police ou à la Gendarmerie lors de la Mobilisation.

Nos lecteurs peuvent compter sur nous pour ne pas laisser s'éterniser cette question. Nous y reviendrons s'il le faut dans chaque numéro, organiserons une pétition si c'est nécessaire car nous n'admettrons jamais qu'on détienne, sans raison maintenant, ce qui appartient aux amateurs et qu'on les empêche de reprendre leur distraction favorite.

Le pays a été heureux d'utiliser leurs connaissances pendant la guerre. On leur doit cette satisfaction très légitime.

Condensateur variable

Le condensateur variable décrit ci-après est destiné aux différents cas d'application qui

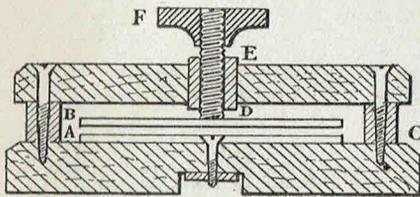
peuvent se présenter dans l'installation d'un poste récepteur de télégraphie sans fil.

Il comprend un premier disque de cuivre A de 50 millimètres de diamètre et 2,5 millimètres d'épaisseur fixé à un socle en matière isolante au moyen d'une vis à écrou.

En regard de ce premier disque est placé un second, semblable, B, qui est fixé à une vis de réglage D, à pas très petit; celle-ci tourne dans un écrou fixe E; cette vis est munie d'un bouton F isolant.

L'écart entre les deux plaques formant condensateur peut ainsi être réglé à volonté.

Le diélectrique est l'air dans le cas où le condensateur est employé en série sur une grande antenne réceptrice. L'appareil atteint alors une capacité variant entre 0,0007 et 0,00007 microfarad suivant l'épaisseur de la



couche d'air; la capacité minimum de 0,00007 susindiquée est obtenue avec un écartement de 0,25 millimètre.

Au contraire, lorsque le condensateur est employé en parallèle avec les instruments récepteurs, on interpose une feuille de mica en guise de diélectrique pour éviter les courts-circuits; de ce fait la capacité est sextuplée; elle atteint alors 0,0045 microfarad.

Le couvercle de l'appareil et la tête de la vis sont gradués pour indiquer la distance entre les plaques.

(Scientific American.)

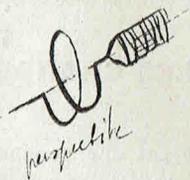
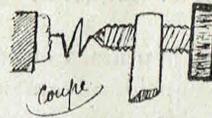
M. F.-E. WARD.

N. B. - La construction doit être soignée pour que les plaques restent toujours bien parallèles.

Pointe-ressort pour détecteurs à cristaux

Ce modèle de pointe est constitué par un petit ressort en laiton de $4/10^e$ n'ayant qu'une seule spire d'un diamètre de 8 m/m.

Il est fixé au porte-pointe et sa pointe, bien effilée à la lime douce, doit être dans le prolon-



gement de l'axe du porte-pointe. Ce petit ressort est bien supérieur au ressort à boudin à plusieurs petites spires; il supporte bien les chocs extérieurs et la pression réglable peut être très douce. Sa stabilité sur le point de contact est très grande.

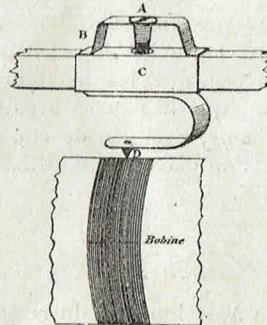
B. 1588. Paris.

Un curseur pratique

Le système de curseur que montre le schéma a donné toute satisfaction à plusieurs de mes collègues en T. S. F. comme à moi-même. Le glissement est très doux et le fait de n'avoir aucune vis à serrer pour assurer un bon contact rend l'emploi de ce curseur très agréable.

On peut, dans la plupart des curseurs ordinaires, améliorer le contact tout en supprimant l'usure des spires à l'endroit de frottement du contact en remplaçant la "goutte de suif" comme en D, par exemple, par une bille disposée de la façon suivante: Il suffit d'intercaler la bille en question entre la lame et les spires, en ayant soin de percer dans la lame et vers son extrémité, un trou d'un diamètre un peu plus faible que celui de la bille. Avoir soin de plier le ressort de telle façon qu'une fois le curseur monté, il soit à peu près horizontal et ne donne qu'une légère pression.

A. B., Paris.



A, piston de douille de lampe électrique soudé sur la plaquette.

B, plaquette de cuivre soudée.

C, fourreau en cuivre glissant sur la règlelette de cuivre.

D, "goutte de suif" en cuivre rouge assurant le contact avec la self.

E. D., Croix (Nord)

ÉTABLISSEMENTS
G. PÉRICAUD

85, Boulevard Voltaire, PARIS (XI^e)

MAISON
FONDÉE EN 1900



TÉLÉPHONE
ROQUETTE 0.97

NOUVELLES ÉDITIONS G. PÉRICAUD

PARUES DEPUIS LA GUERRE

-
- P. LE GRAVEREND. — *Nouveau Manuel pratique de T. S. F.*
(6^e édit., 40^e mille, 72 pages, 51 fig.) 1 fr. 75
- PAUL DAPSENCE. — *Théorie de la T. S. F. par analogies
mécaniques* (2^e édit., 92 pages, 65 fig.) 1 fr. 75
- PAUL DAPSENCE. — *Les Tubes à Vide en Radiotélégraphie*
(août 1918). 1 fr. 50
- PAUL DAPSENCE. — *La Mémoire facile de l'Induction entre
Spires* (août 1918). 0 fr. 50
- Carnet d'Enregistrement des Dépêches Météorologiques
transmises par T. S. F.* 1 fr. »
-

NOUVEAU
Catalogue T. S. F.

EN PRÉPARATION

Envoi franco sur demande

Emplacement disponible
