

RADIO-REVUE

REVUE MENSUELLE

Organe Officiel du Radio-Club de France

Prix du Numéro : 2 fr. 50.	ÉTIENNE CHIRON, ÉDITEUR 40, Rue de Seine — Paris TÉLÉPHONE : Gobelins 06-76 CHÈQUES POSTAUX PARIS 53-35	ABONNEMENT D'UN AN : France... .. 25 francs. Etranger 30 —
Pour la Rédaction s'adresser au RADIO-CLUB DE FRANCE, 95, Rue de Monceau, PARIS		

Comment éviter la déformation de la voix en Téléphonie sans Fil

La voix transmise par téléphonie sans fil peut être déformée à la fois au poste d'émission et dans les appareils de réception. De plus, des perturbations d'origine atmosphérique peuvent, surtout en été, engendrer des bruits de nature à couvrir la parole et à en dénaturer la pureté. Nous ne nous occuperons pour le moment que des déformations produites dans les appareils récepteurs : ce sont, à ce qu'il semble, les plus importantes et, en même temps, celles dont on peut le plus facilement atténuer la gravité.

Écoulée avec le casque sur la tête, la téléphonie sans fil est généralement plus claire que la téléphonie ordinaire ; en effet, les lignes voisines de lumière et de force, sauf dans le cas où elles se trouvent tout à fait à proximité des appareils récepteurs, n'apportent pas de troubles sérieux aux transmissions radio-téléphoniques par suite de la suppression des fils conducteurs sur lesquels les courants intenses agissent par induction.

Mais lorsqu'il s'agit de réception en haut parleur avec une forte amplification, la déformation de la parole et même de la musique prend malheureusement des proportions exagérées. S'il est encore possible de faire entendre assez nettement un discours à un auditoire de deux ou trois cents personnes, le poste

d'émission pouvant être situé à quatre ou cinq cents kilomètres, on peut dire que la reproduction claire et distincte de la voix dans une salle de deux ou trois mille spectateurs reste encore pour l'instant un tour de force d'une réalisation très ardue.

Quelles sont donc les causes de la déformation de la voix dans les appareils récepteurs et amplificateurs ?

On peut les diviser en deux catégories : d'une part les causes électriques ou magnétiques, d'autre part les causes acoustiques et mécaniques.

Causes électriques ou magnétiques.

Tout d'abord la courbure des caractéristiques des lampes amplificatrices. La tension très faible à amplifier et dont les variations reproduisent celles de la voix est appliquée entre l'extrémité négative du filament et la grille de la lampe, le courant amplifié qui agit sur la membrane du téléphone circule dans le circuit filament-plaque. Pour qu'il n'y ait pas déformation, il faut évidemment que ce courant varie proportionnellement à la tension appliquée à la grille, c'est-à-dire qu'il ne faut utiliser que la partie droite des caractéristiques. La figure 1 donne les caractéristiques d'une lampe pour trois chauffages différents du filament, la courbe *a* correspond à un chauffage sous 5, 2 volts, la courbe *b* sous 4,7 volts et la courbe *c*

sous 4 volts. La tension de plaque est constante et égale à 250 volts environ. La simple inspection de la figure montre :

1° Qu'il faut choisir convenablement le degré de chauffage du filament et qu'il faut bien se garder de ne pas assez chauffer.

2° Que la tension appliquée à la grille ne doit pas être trop élevée, ou, en d'autres termes, qu'il convient de ne pas trop amplifier. A ce point de vue, on se rend compte de l'intérêt qu'il peut y avoir à régler la tension de la grille à une valeur déterminée à l'aide d'un potentiomètre, ce qui permet de faire travailler la lampe dans telle ou telle région de la caractéristique.

L'hystérésis du fer des transformateurs est également une cause de déformation. Sur la figure 2 on a représenté deux courbes, l'une *d* donnant l'intensité d'un courant alternatif sinusoïdal en fonction du temps *t*, l'autre *e* montrant comment ce courant est déformé par l'hystérésis du noyau de fer sur lequel est bobiné l'enroulement parcouru par le courant en question. La courbe *e* présente des pointes d'autant plus aigues que le fer se trouve plus saturé. (Pour

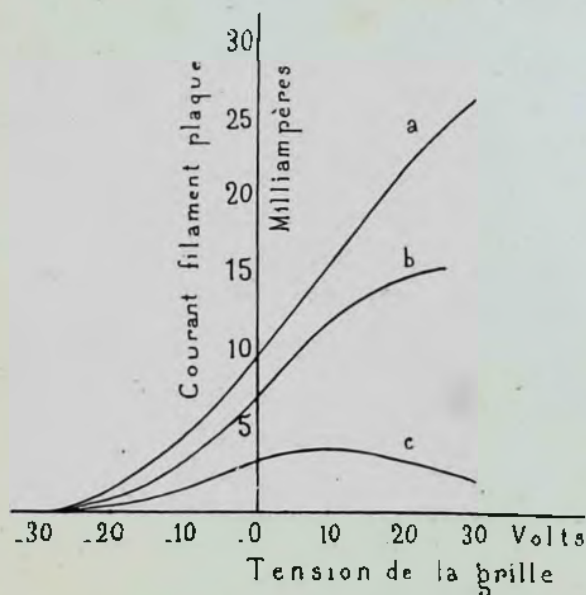


Fig. 1.

la manière dont on passe de la courbe *d* à la courbe *e* en utilisant le cycle d'hystérésis, voir P. Janet. *Leçons d'Electrotechnique générale*, tome II, chapitre VIII). D'après les observations de Steinmetz, lorsque l'induction dans les noyaux de fer ne dépasse pas 6.000 gauss, les pointes de la courbe *e* sont très peu

marquées et leur maximum n'est pas sensiblement supérieur à la valeur maxima du courant sinusoïdal parfait représenté par la courbe *d*.

Si l'induction est très élevée, le courant maximum peut atteindre une valeur excessive, mais il semble qu'en pratique cette valeur excessive ne soit pas à

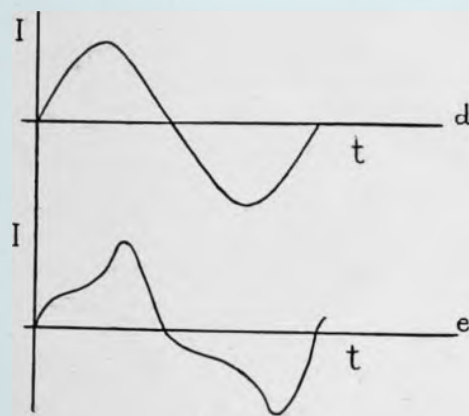


Fig. 2.

craindre parce que la résistance ohmique des transformateurs d'amplificateurs est très grande et qu'elle limite le courant maximum à une valeur raisonnable.

Pour éviter autant que possible les effets de l'hystérésis, il faut donc :

1° Calculer les transformateurs pour des inductions ne dépassant pas 5.000 à 6.000 gauss ;

2° Employer du fer aussi pur que possible et, dans ce but, déterminer avec soin le cycle d'hystérésis de la tôle employée.

3° Restreindre, autant que faire se peut, l'emploi des amplificateurs employant des transformateurs à fer.

Quels sont donc les amplificateurs qu'il convient d'employer ? En haute fréquence l'amplificateur à résonance donne d'excellents résultats. On peut passer d'un étage d'amplification au suivant par un transformateur sans fer. Toutefois, il est assez difficile de réaliser plus de trois étages d'amplification avec le même appareil, pour diverses raisons, en particulier à cause du danger d'amorçage d'oscillations parasites.

Les amplificateurs à résistances pour haute fréquence sont exempts de fer et l'on peut aussi les recommander, cependant, à notre avis, les amplificateurs à résonance seraient supérieurs, d'abord parce qu'il est très difficile d'obtenir des résistances élevées qui restent parfaitement constantes (même lorsqu'il

s'agit de résistances obtenues par bombardement cathodique), ensuite parce que ces résistances sont du même ordre de grandeur que les isollements entre les divers circuits des amplificateurs, notamment les résistances qui servent à relier les grilles des lampes aux extrémités positives des filaments et qui atteignent plusieurs mégohms, et enfin parce que ces résistances très élevées affaiblissent forcément les courants qui les traversent.

En basse fréquence, l'amplificateur à résistances peut être utilisé à condition d'employer des capacités de liaison suffisamment élevées, par exemple des capacités de 0,5 à 1 mf. Mais la pratique semble démontrer qu'un dispositif de ce genre comprenant trois lampes ne donne pas de résultats supérieurs à ceux que l'on obtient avec un amplificateur à transformateurs muni de deux lampes seulement. On préfère donc se servir d'amplificateurs à transformateurs qui, dans le cas de la basse fréquence, comprennent des noyaux de fer. Il y a donc lieu de tenir compte des remarques faites plus haut concernant la déformation par hystérésis.

On peut aussi se demander si les courants de Foucault qui prennent naissance dans les carcasses de transformateurs ne contribuent pas à la déformation de la voix. Ils doivent très probablement l'affaiblir et comme certains sons, la voyelle i par exemple, et les consonnes sifflantes ont peu d'action en radiotéléphonie, il est à craindre que ces sons ne soient fortement étouffés par toutes les causes susceptibles d'affaiblir la réception, notamment par les courants de Foucault, d'où une déformation de la voix par suite de l'escamotage de certaines syllabes.

L'emploi de tôles très minces est donc tout indiqué si l'on peut éviter ces courants parasites.

En tous cas il est curieux de remarquer que si l'on prend soin de feuilleter la tôle des transformateurs téléphoniques, on monte les bobines des écouteurs sur des barreaux aimantés massifs. C'est là évidemment un non-sens. Le professeur Burstyn a eu l'idée, pour remédier à cet inconvénient, d'employer des écouteurs téléphoniques en fer feuilleté qui donnent, paraît-il, des résultats remarquables.

Amorçages d'oscillations parasites, sifflements.

Les amplificateurs à lampes donnent souvent naissance à des oscillations de fréquence audible et à des sifflements qu'il n'est pas toujours facile de

faire entièrement disparaître. Dans le brevet français N° 512.295 du 15 avril 1916 : « Perfectionnements dans les appareils avec lampes-relais ou amplificateurs », M. Latour conseille, pour éviter ces amorçages sifflements, de définir les potentiels des masses des transformateurs en reliant à l'un des pôles de la batterie de tension. Dans ce même brevet, il est également recommandé, afin d'éviter la déformation de la voix, de réduire au minimum la capacité des enroulements des transformateurs par rapport à leurs noyaux, ainsi que la capacité par unité de longueur (capacité distribuée) de ces enroulements.

Dans le cas de montages à rétroaction, il faut régler avec beaucoup de précision l'effet de la rétroaction pour ne pas avoir de sifflements.

D'une façon générale, les effets d'induction mutuelle entre circuits, ainsi que les effets de capacité provenant de connexions trop voisines produisent des amorçages extrêmement nuisibles à la pureté de la voix.

(Voir également les divers certificats d'addition au Brevet 512.395, en particulier le 1^{er}, le 2^{me}, le 4^{me} et surtout le 6^{me} certificat d'addition).

Causes mécaniques et acoustiques.

Il arrive que la membrane de l'écouteur vibrant avec une grande amplitude touche les aimants du téléphone et communique des vibrations aux rondelles entre lesquelles elle est montée. Il se produit alors des frottements mécaniques accompagnés de bruits désagréables qui couvrent en partie la voix. Mais la cause la plus importante de la déformation provient du pavillon renforçateur. Ces causes ont été étudiées avec soin dans le brevet français 463.660 du 15 octobre 1913 : « Pavillon renforçateur dénué de sons propres » (M.M. F.L. Tournayre et J.M. Tournayre) qui indique en même temps les remèdes au mal. Un pavillon représente un espace d'air limité et les mouvements vibratoires possibles dans un pareil espace se réduisent à un petit nombre, ils constituent les sons propres de cet espace. Il est bien évident que les sons émis par la membrane du téléphone et qui sont justement les mêmes que ceux de l'espace d'air limité par le pavillon sont transmis avec beaucoup plus d'intensité que les autres, puisqu'il se produit à ce moment même un phénomène de résonance, d'où une déformation sensible de la voix. Les pavillons de phonographes, par exemple, présentent des sono-

rités à la fois cavernueuses et nasillardes. La sonorité cavernueuse provient du son fondamental du pavillon, la sonorité nasillarde est causée par les tuyaux de raccordement entre le pavillon et le diaphragme, ces tuyaux étant très courts ont des notes propres assez aiguës.

Les auteurs du brevet en question ont établi mathématiquement la forme d'un pavillon absolument dénué de sons propres et de résonances parasites et ne donnant lieu à aucune dénaturation des sons transmis.

La section intérieure d'un tel pavillon est une fonction exponentielle de la distance de cette section à l'origine du pavillon, ce qui revient à dire que la paroi interne de ce pavillon peut être engendrée par une courbe de la forme

$$y=e^x$$

tournant autour de l'axe des x . (e est la base des logarithmes népériens). La figure 3 donne la forme d'un pavillon de ce genre et représente en même temps un appareil fort ingénieux imaginé par MM. Tournayre pour vérifier que ce pavillon a bien la forme exponentielle : deux tiges b et b' sont articulées en a sur l'extrémité d'une règle graduée r sur laquelle peut se déplacer une glissière g , les points de contact des règles b et b' avec le pavillon étant c et c' , et m étant le point d'intersection de la droite idéale $c c'$ avec r , on doit vérifier que la longueur am est constante, l'exponentielle jouissant de la propriété bien connue d'avoir une sous-tangente constante.

En pratique on est amené à donner aux bords du pavillon un développement aussi grand que possible.

D'autres inventeurs semblent moins se préoccuper

de la forme du pavillon que de la matière qui le constitue. Un inventeur américain a préconisé l'emploi de pavillons en terre cuite, d'autres préfèrent employer le carton. Enfin on a construit aux Etats-Unis un haut parleur constitué par un parchemin

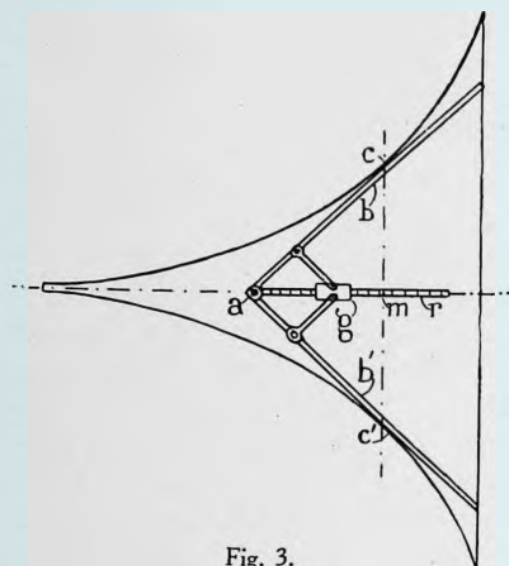


Fig. 3.

tendu sur un cerceau et au centre duquel agit la plaque vibrante du téléphone.

Les perfectionnements que l'on peut apporter aux récepteurs radiotéléphoniques haut-parleurs sont innombrables, nous conseillons vivement aux constructeurs et aux amateurs de travailler cette question et de nous faire part de leurs trouvailles. Nous nous réservons d'ailleurs de revenir prochainement sur ce sujet.

A. GIVELET,
Ingénieur E.S.E.

Considérations pratiques et expérimentales sur la transmission par lampes

Maintenant que la transmission est autorisée, en France, pour les amateurs, il semble qu'il est peut-être utile de donner des renseignements pratiques sur les systèmes de transmission par lampes et de discuter les schémas connus. Cela est d'autant plus utile que des considérations de cette sorte n'existent nulle part dans les livres techniques ou revues et que les

amateurs sont absolument dans une partie nouvelle de la T.S.F. quand ceux-ci veulent faire de la téléphonie.

Cet article fera éviter, espérons-le, bien des déboires à ceux qui se lancent dans la transmission. Nous devons les prévenir que ce domaine est assez délicat et que ce n'est pas du premier coup que l'on y arrive ;

on doit s'attendre à griller pas mal de lampes (ce qui revient très cher), car il faut les pousser à 6 volts, et à recevoir plus d'une fois dans les mains le courant de 400 ou 600 volts, ce qui est bien loin d'être agréable, (et qui pourrait même être dangereux avec du courant de 600 volts pris à pleines mains humides). Il est facile de faire de la réception, et de l'amplifier, il n'est pas toujours facile de mettre du courant dans une antenne ; et si l'on éprouve de la joie, aussitôt un ampli terminé, à entendre des réceptions lointaines, combien cette joie est-elle plus grande, et plus persistante, quand, après plusieurs heures (ou de jours !) de travail, on voit enfin l'ampèremètre d'antenne dévier et son aiguille... frémir sous un « allo » prolongé !

Disons de suite que 95 fois sur 100 la cause d'un insuccès prolongé vient, *si tout le circuit semble normal ainsi que les connections*, de ce que le circuit antenne-terre n'est pas accordé à la longueur d'onde produite, (à condition toutefois que les lampes oscillent !).

A titre de rappel pour les amateurs nous donnerons plus tard dans *Radio-Revue* les différents schémas de transmission par lampe. Rappelons que, pour qu'une lampe oscille il faut :

1° Qu'elle émette beaucoup d'électrons, c'est-à-dire que son filament soit fortement chauffé, à 6 volts pour les lampes françaises ordinaires.

2° Que le voltage plaque soit suffisamment fort (300, 400, 600 volts, etc.) (une hétérodyne de réception sous 80 volts est un petit transmetteur à faible puissance).

3° Et c'est la condition primordiale : qu'il y ait une self dans le circuit grille, une self dans le circuit plaque, et que ces 2 selfs soient couplées « dans le bon sens ».

Il existe un système électro-statique de couplage, plus compliqué, et dont nous parlerons plus tard.

Le circuit oscillant est formé par une de ces selfs (ou les 2) et un condensateur variable placé en dérivation sur l'une quelconque de ces selfs (ou sur les 2), ou une autre combinaison.

Ce condensateur pouvant être d'ailleurs, l'antenne elle-même.

Pour faire amorcer une lampe qui ne s'amorce pas, on peut donc agir *en plus ou en moins* :

1° Sur le voltage plaque ;

2° Sur le voltage *aux bornes* du filament (minimum 5 v. 5) ;

3° Sur la capacité variable ;

4° Sur l'une des 2 selfs grille ou plaque, ou sur les 2 ;

5° Sur le couplage de ces 2 selfs.

Bien entendu, à condition que la lampe soit bonne, et capable d'osciller, ce qui n'est pas toujours le cas !

Ces notions étant rappelées, abordons de suite la discussion des différents montages et les enseignements pratiques que l'on peut en tirer.

Disons tout d'abord qu'une augmentation de 1 % dans le courant du filament diminue la « vie » de ce filament de 25 % sur sa vie normale, mais donne une augmentation de 10 % sur l'émission d'électrons. Il faut donc tenir un juste milieu et chercher à obtenir un résultat avec une température de filaments moyenne (et la moins haute possible), ainsi qu'avec un courant plaque minimum. Ce dernier point a l'avantage de faire diminuer le débit de la source haute tension et de diminuer la température de la plaque, qui peut être poussée en durée jusqu'au rouge sombre.

On diminue considérablement le courant *permanent* plaque en mettant un condensateur shunté bien approprié sur la grille. On remarquera aussi que, quand une lampe oscille, sa plaque chauffe moins que lorsqu'elle n'oscille pas ; c'est un moyen de vérification.

Dans les schémas qui suivront nous supposons toujours qu'il y a une self grille, une self plaque, et que ces 2 selfs sont couplées convenablement.

Si on n'a pas de rhéostat de chauffage on constate que, le point milieu du filament étant au potentiel zéro, la température du filament est non uniforme le long de ce filament, à cause de la plaque portée à un grand potentiel positif : le courant plaque augmente le courant du filament dans sa première moitié et le diminue dans l'autre, un bout du filament est plus chaud que l'autre. Pour faire en sorte que le courant plaque diminue automatiquement la température du filament, il suffit de mettre un rhéostat assez important et de faire les connections suivant la fig. 1.

Le point A peut être relié au + ou au — de la batterie de chauffage.

Si on chauffe en alternatif, le point A sera relié au point milieu du secondaire.

Alors que dans les opérations arithmétiques on ne

Si pour augmenter la puissance on met plusieurs change pas le résultat en intervertissant l'ordre des facteurs, il n'en est pas de même quand on opère avec les courants de T.S.F. de haute fréquence (pour une L de 300 mètres $f = 1$ million), et ceci est très important à cause de la capacité par rapport au sol des appareils, batteries, machines, etc. Personnellement nous avons été victime d'un cas semblable

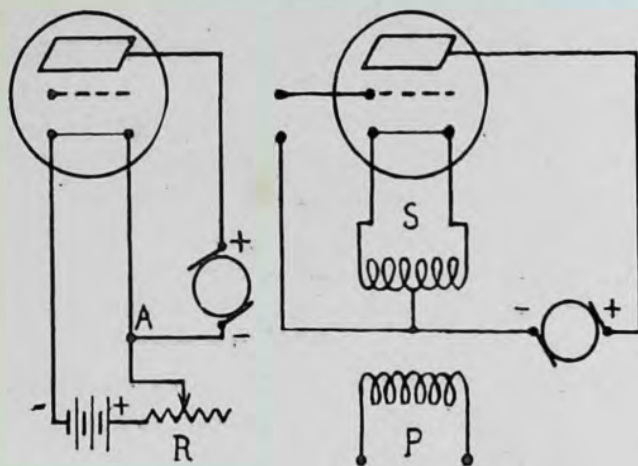


Fig. 1.

Fig. 2.

de non-amorçage d'oscillations et il a suffi d'intervertir l'ordre d'une machine et d'une self dans un circuit, pour que les oscillations se produisent; ceci a surtout son importance pour des voltages élevés et des puissances notables. Les schémas 3 et 4 s'expliquent d'eux-mêmes, nous n'insisterons pas.

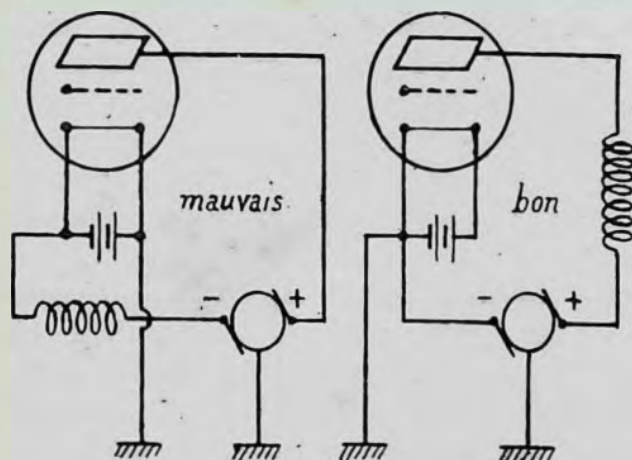


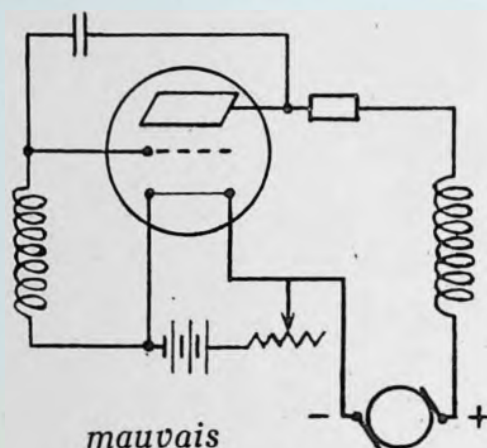
Fig. 3.

Fig. 4;

Il est bon également de réduire les résistances offertes aux courants de haute fréquence, de réduire les pertes de toutes sortes et de leur offrir les passages indispensables.

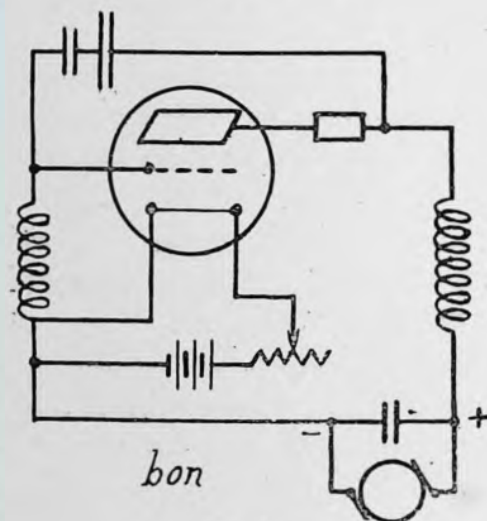
Ainsi on évitera de faire passer ces courants dans

les accus de chauffage, on mettra obligatoirement des condensateurs de plusieurs microfarads aux bornes de la source à haute tension (indépendamment du bouchon filtreur destiné à étouffer les perturbations des collecteurs des machines) et comme il se peut que



mauvais

Fig. 5.



bon

Fig. 6.

par accident un filament brûlé ou non tombe ou soit happé par la plaque, on mettra un fusible sur la haute tension, au bon endroit comme dans la figure 6.

De plus, la capacité C étant très faible nécessairement, si elle claqué ou s'il se produit un arc accidentellement on met la machine haute tension en court-circuit. Pour éviter ceci, on mettra en série avec cette capacité un

autre condensateur de très grande capacité qui laissera passer la H. F. sans changer la λ et arrêtera le courant continu. La figure 6 résume tous ces perfectionnements.

On s'efforcera également d'éviter les capacités et les selfs parasites des connections, surtout si on met plusieurs tubes en parallèle auquel cas l'impédance totale est très faible, ce qui favorise la production de courants parasites locaux à très grande fréquence.

On se rappellera également que le maximum d'amplitude des oscillations est obtenu pour le couplage *minimum* des 2 selfs, compatible avec la production d'oscillations. Si on couple trop, c'est moins intense, mais plus stable (M. Gutton).

lampes en parallèle, il sera bon de mettre une self très petite (quelques micro-henrys) dans une ou plusieurs des connections grilles ; ceci permet de faire travailler les lampes d'une façon identique (fig. 9).

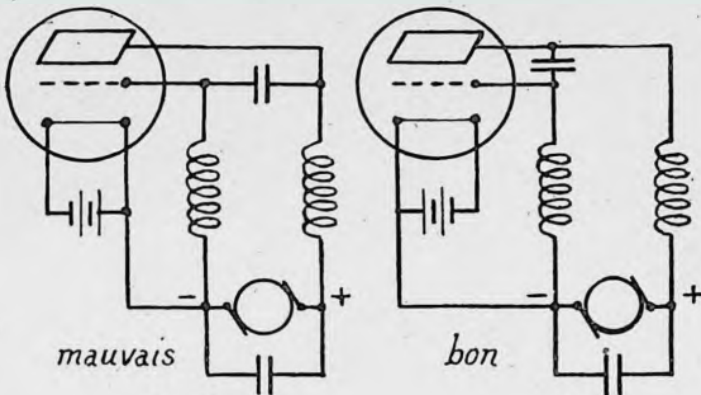


Fig. 7.

Fig. 8.

De plus, on mettra un éclateur soigneusement ajusté, entre les grilles et les filaments ; ceci est surtout utile pour les gros tubes en parallèle avec des tensions dépassant 1.000 volts.

Le schéma de la fig. 10 est d'un montage très facile et permet un réglage automatiquement constant sur

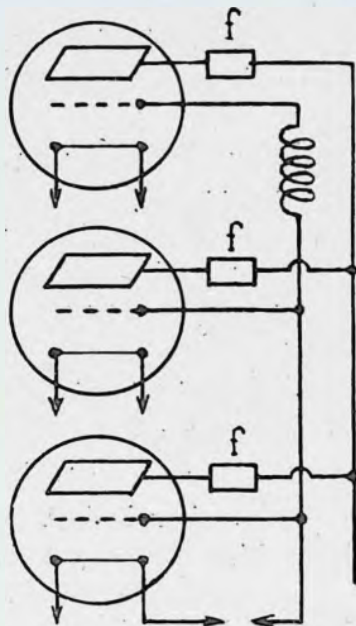


Fig. 9.

une grande gamme de longueur d'onde. On sait que

$$\lambda = f(L, c)$$

Mais le système n'oscille bien que si $CL \propto \lambda$, car il faut un certain potentiel entre la grille et la plaque. Par exemple :

pour $A=300$ mètres.
on prendra $C=0,001$ environ *mf.*

Une considération importante est celle de la constance de la longueur d'onde, surtout quand le voltage plaque varie (et même quand varie légèrement le voltage filament). On constate expérimentalement, et on l'explique théoriquement, que l'on maintient la constance de la longueur d'onde en mettant dans la grille un condensateur shunté par une très grande résistance (on a vu d'ailleurs plus haut que ce montage offre un autre avantage, qui est de diminuer le courant permanent plaque-filament). Les valeurs de la capacité et de la résistance sont essentiellement

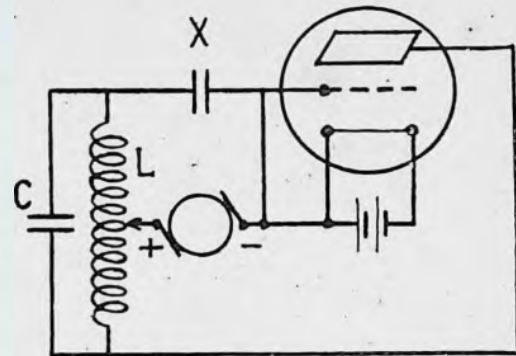


Fig. 10.

variables et dépendent du nombre de lampes en parallèle, du régime des lampes, du voltage-plaque, etc., ces valeurs peuvent varier :

Pour R entre 10.000 et 100.000 ohms ;

Pour C entre 0,0001 de mf. et plusieurs millièmes.

Seule l'expérience dans chaque cas particulier permet de choisir la bonne valeur.

Remarquons en passant que suivant les valeurs de ces condensateurs shuntés on obtient des propriétés très différentes : émissions ou réception (lampe détectrice).

Nous ajouterons encore quelques remarques avant de terminer :

1° Pour des voltages plaque élevés, il est bon de protéger les enroulements des dynamos ; pour cela on mettra aux bornes de la machine des soupapes d'aluminium oxydé plongeant dans du borax (1 soupape par 300 volts) ainsi que plusieurs microfarads en parallèle (de 2 à 20 mf.). Le système agira ainsi à la façon des parafoudres des lignes aériennes.

2° On se rappellera qu'il est indispensable de moduler « toute » la puissance émise sous forme d'oscillations, et que souvent une mauvaise modulation est due à une insuffisance d'émission d'électrons.

3° Au point de vue de la qualité de la modulation, il n'est pas suffisant de voir l'ampéremètre d'antenne (qui doit baisser légèrement quand l'on parle); le mieux serait de s'écouter soi-même avec un appareil récepteur (une simple galène) pendant que l'on transmet; ce n'est pas toujours pratique. Un moyen proposé par M. White consiste à mettre dans le circuit plaque de la lampe modulatrice une lampe au tungstène d'une valeur convenable pour être en temps normal au rouge sombre. La luminosité variable du filament permet alors d'apprécier la modulation.

On peut dans les postes d'amateurs, par raison d'économie, mettre à la place de l'ampéremètre

d'antenne, une lampe dans les mêmes conditions, et la court-circuiter ensuite.

La question de la modulation est assez complexe et le nombre de systèmes est prodigieux; nous aurons l'occasion d'en reparler.

Nous parlerons de même dans un article ultérieur des différents systèmes pour obtenir du courant continu à haute tension pour l'alimentation des plaques de transmission.

J. QUINET.

Ingénieur E.S.E.

Ancien Ingénieur à la S. F. R.

Les Postes de bord dans la Marine Marchande

Parmi les nombreuses applications de la Télégraphie sans fil, celle qui a été réalisée à bord des navires n'est certes pas l'une des moins intéressantes.

Auxiliaire précieux du navigateur, la T.S.F. lui permet, grâce aux nombreuses stations côtières échelonnées le long du littoral, de conserver le contact avec la terre, de régler ses chronomètres par les signaux horaires émis par les grandes stations continentales, de déterminer sa position par les relèvements qu'effectuent les stations radiogoniométriques installées à proximité des parages les plus fréquentés ou les plus dangereux.

Elle a en outre accru dans de grandes proportions la sécurité de la vie humaine sur les mers et considérablement réduit le nombre et l'importance des catastrophes maritimes.

Ces brillants résultats n'ont naturellement été acquis qu'à la suite d'efforts et de perfectionnements continus et c'est l'évolution de cette science radio-maritime que nous nous proposons d'exposer aujourd'hui aux lecteurs de *Radio-Revue*.

Les premières expériences de Marconi réalisées en 1896 venaient à peine de révéler au monde stupéfait les merveilles de cette nouvelle découverte que l'on songeait déjà à ses applications, aux communications maritimes.

Alors que les transmissions télégraphiques terrestres se trouvaient réalisées depuis la découverte de Morse (1842) les navires en étaient encore réduits aux moyens

primitifs de communication, par pavillons le jour, par signaux optiques la nuit.

C'est vers 1904 que des installations radiotélégraphiques furent pour la première fois réalisées sur des navires français, les transatlantiques *Normandie* et *Champagne* équipés de postes Marconi du système « plan aériel ».

Le développement des communications radiotélégraphiques devint vite si important qu'il fut nécessaire de réunir, dès 1906, une conférence internationale qui se tint à Berlin et à laquelle assistèrent les représentants de 43 nations. Les décisions prises furent révisées à la Conférence de Londres (1912), dont le règlement est encore appliqué aujourd'hui.

Dernièrement, les techniciens des pays alliés réunis à Washington, élaborèrent un projet de réglementation dans lequel les questions intéressant les communications radio-maritimes occupent une place de première importance et une nouvelle conférence sanctionnera les décisions prises au cours de ces délibérations; souhaitons que celle-ci ne tarde pas à se réunir et que des règles uniformes soient appliquées à tous les pays, ce qui n'est pas le cas aujourd'hui; les relèvements radiogoniométriques par exemple qui se font en France sur l'onde de 450 mètres se font en Amérique sur 800.

Avec les deux ondes réglementaires de transmission de 300 et 500 mètres, le nombre total des ondes que

doit pouvoir émettre la station d'un navire allant de France en Amérique est de 4.

Cette petite digression ayant permis à nos lecteurs d'apercevoir l'un des nombreux et complexes problèmes qui se posent lorsqu'il s'agit d'élaborer des règlements internationaux, nous reviendrons à l'exposé historique du développement de la radio-télégraphie maritime.

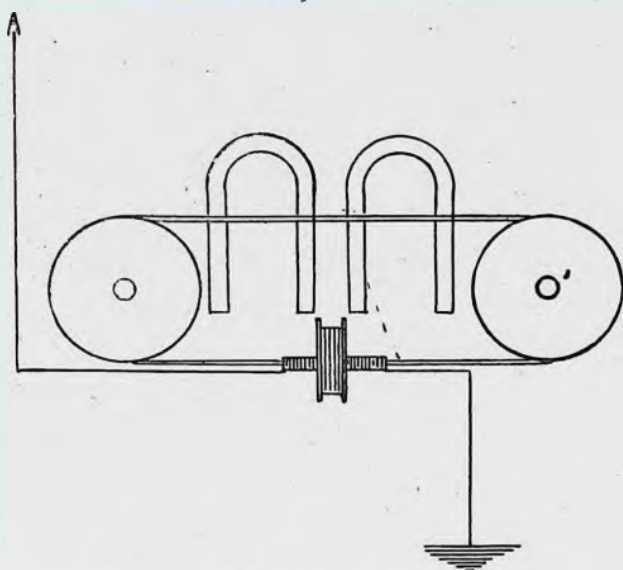
Les premières installations de bord furent réalisées au moyen de bobines d'induction de Ruhmkorff montées « en direct » l'éclateur étant intercalé dans l'antenne.

A la réception on utilisait le *cohéreur Branly* monté suivant le même dispositif et l'enregistrement se faisait au Morse.

L'amortissement des circuits était considérable, la syntonie mauvaise et la distinction entre signaux et parasites à peu près impossible lorsque ces derniers étaient nombreux.

Epoque héroïque mais combien émouvante pour les initiés qui, penchés sur leurs bandes, déchiffraient les premiers messages transmis à travers l'éther.

Malgré les perfectionnements apportés par la suite



Détecteur Magnétique Marconi.

dans le montage du cohéreur qui fut accouplé indirectement à l'antenne par l'intermédiaire du « jigger », la réception restait encore extrêmement délicate lorsque l'invention par Marconi de son *détecteur magnétique* lui fit faire un progrès considérable (1902).

Cet appareil repose sur le phénomène de désaimantation brusque d'un noyau de fer placé dans le

champ d'un enroulement parcouru par un courant oscillant, le noyau est ensuite ramené à son état d'aimantation initial par l'influence du champ magnétique d'un aimant.

Dans le modèle le plus courant le noyau est constitué par un ruban d'acier entraîné par 2 poulies O O' dont l'une est animée d'un mouvement de rotation.

Le ruban passe à l'intérieur d'une bobine primaire dont l'une des extrémités est reliée à l'antenne et l'autre à la terre.

Un enroulement secondaire concentrique au premier est fermé sur un téléphone.

Le *détecteur électrolytique Ferrié*, qui date de 1904, fit réaliser à la réception de nouveaux progrès et il peut être considéré encore aujourd'hui comme l'un des détecteurs les plus sensibles.

Le premier détecteur à lampes est dû à Fleming (1905), qui mit à profit un phénomène observé par Edison de nombreuses années auparavant. Cette valve fut perfectionnée par de Forest (1906) qui lui adjoignit la troisième électrode (grille) et lui donna le nom d'audion. L'inventeur ne soupçonnant pas les innombrables applications qui devaient résulter quelques années plus tard de sa découverte la laissa tomber dans le domaine public.

Vers la même époque étaient découverts les détecteurs à contacts imparfaits, galène pyrites, de fer, zincite, calchopyrite, etc., qui sont encore utilisés dans les postes de bord.

Enfin, depuis 1913 des progrès considérables ont été réalisés grâce aux dispositifs utilisant les lampes à 3 électrodes et les amplificateurs actuels permettent la réception à des distances considérables.

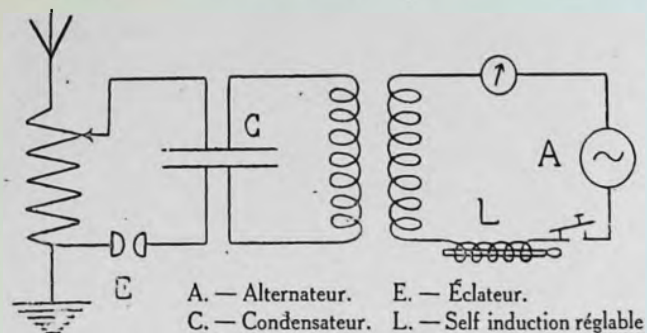
Simultanément, des progrès très importants furent réalisés dans les appareils de transmission. L'interrupteur à marteau de la bobine d'induction qui ne pouvait couper que de faibles intensités fut successivement remplacé par l'interrupteur mécanique dont la tige animée d'un mouvement vertical alternatif plonge dans un godet de mercure, par l'interrupteur à jet de mercure, par l'interrupteur électrolytique de Wenhelt, etc...

La faible capacité des antennes de navires ne permettant de mettre en jeu qu'une énergie peu importante, le système à émission directe fut abandonné et on lui substitua le système indirect.

Un grand progrès consista dans l'emploi du courant

alternatif produit, soit par une commutatrice monophasée, soit par un alternateur monophasé de fréquence voisine de 50 périodes.

L'appareillage comprenait en outre un transfor-



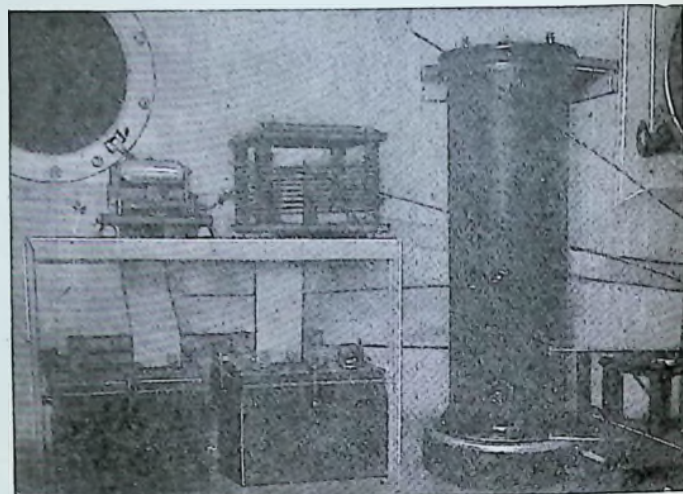
mateur à fuites, une bobine de self induction, réglable par section et par déplacement du noyau, une batterie



de condensateurs, un éclateur à 2 électrodes et un résonateur du type « Oudin ».

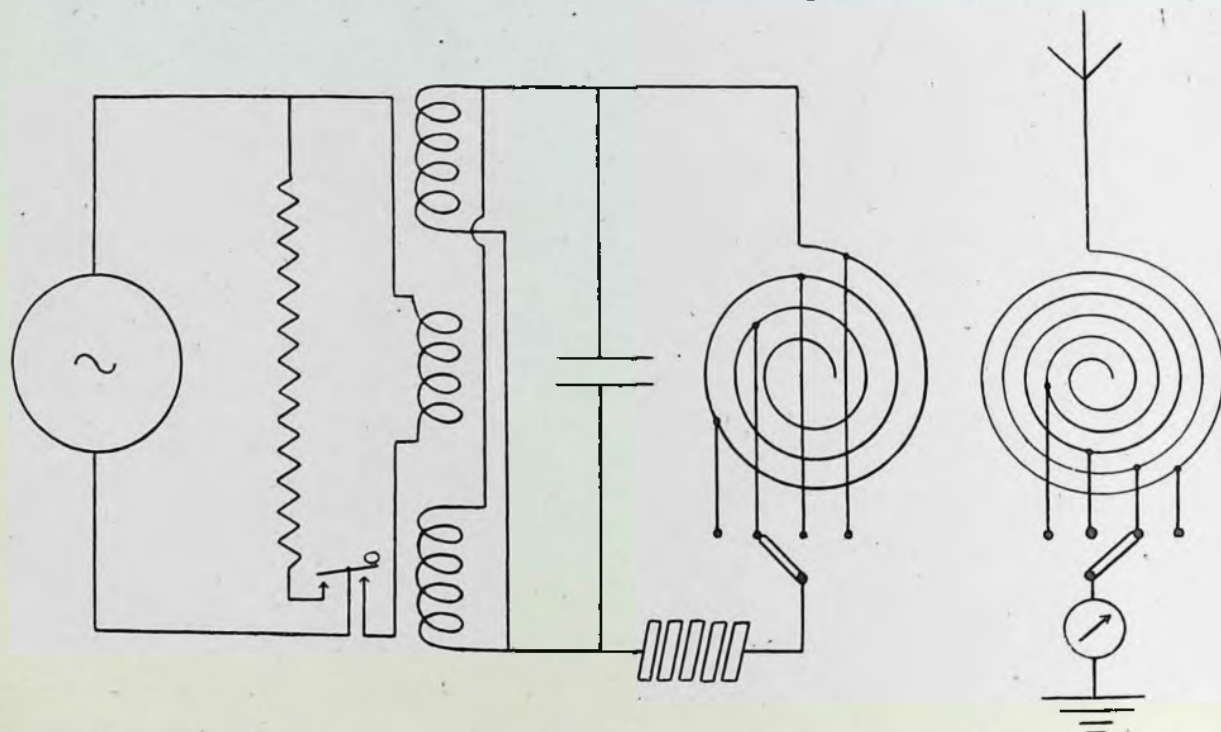
Rochefort) eut lieu vers 1907 et l'une des premières installations fut celle du paquebot *Panama* des « Transports Maritimes » en 1908.

Le réglage de ces postes comprenait 3 phases :



- 1^o Réglage de la longueur d'onde de l'antenne ;
- 2^o Mise en résonance du circuit oscillant et de l'antenne ;
- 3^o Réglage de l'étincelle.

Ce dernier consistait en la mise en résonnance du transformateur sur la capacité du circuit oscillant pour une fréquence déterminée de l'alternateur.



La réalisation de ces postes due à la Compagnie Générale Radiotélégraphique (Carpentier, Gaiffe,

Lorsque le réglage était convenablement réalisé, l'éclatement de l'étincelle se produisait au moment où

la tension passait par un maximum ; la self induction intercalée dans le primaire permettait de parfaire le réglage.

Ce système présentait les inconvénients suivants : l'antenne rayonnait 2 ondes différentes très amorties, conditions nuisibles pour l'obtention d'une bonne syntonie. D'autre part, la note perçue au poste récepteur était grave et différait peu de celle produite par les décharges parasites.

Les émissions musicales devaient à ce point de vue présenter sur ce système un perfectionnement considérable.

POSTES A ÉTINCELLES MUSICALES

Ces postes firent leur apparition en 1910 ; leur émission de tonalité aigüe était facilement perceptible au milieu des parasites.

Un système particulièrement intéressant et présentant l'avantage de produire dans l'antenne une oscillation unique et peu amortie est le système à impulsion ; l'effet utile dans le système récepteur est considérablement amplifié par l'utilisation de la résonance.

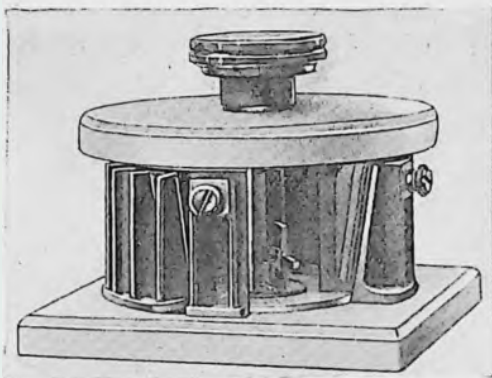
Deux solutions ont été réalisées, le système à éclateur tournant et le système basé sur l'effet Wien.

est variable et permet de régler l'étincelle, celle-ci devant jaillir au moment où le potentiel est maximum, c'est-à-dire de manière à obtenir pour un régime donné l'étincelle la plus longue possible.

La rotation du disque étant rapide, l'étincelle ne jaillit que pendant un temps extrêmement court et le circuit oscillant se trouvant coupé, le circuit d'antenne continue seul à osciller avec sa période propre.

Le poste C.G.R. à éclateur fractionné qui utilise l'effet Wien a été le premier système à impulsion utilisé en France, le type 2 kilowatts réalisé en 1911 par la Compagnie Générale Radiotélégraphique fut installé pendant les années suivantes sur un grand nombre de navires français.

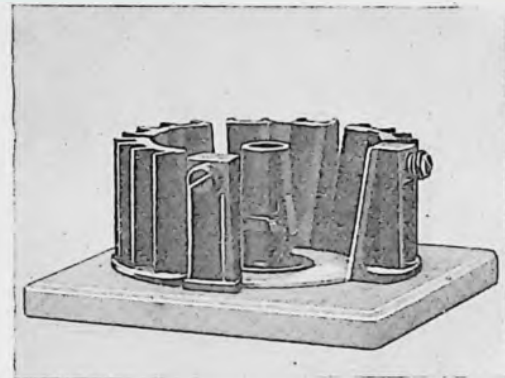
La caractéristique principale de ce système consiste dans l'emploi d'un éclateur à étincelles multiples (14 dans le cas de l'éclateur du poste de 2 kilowatts) constitué par une série de cylindres de cuivre rouge dont les axes rigoureusement parallèles sont supportées par les branches opposées d'un parallélogramme articulé. Une légère déformation du parallélogramme produite par le jeu d'une vis micrométrique imprime aux cylindres une translation parallèle ; dans ce mouvement la distance qui sépare deux génératrices



Éclateur " Société Indépendante de T.S.F. "



Éclateur démonté



Nous exposerons sommairement le principe du poste Marconi à éclateur tournant, encore utilisé dans les stations de bord de cette Société.

Un disque calé sur l'arbre de l'alternateur est muni à sa périphérie d'un certain nombre de dents qui dépend du nombre de pôles de l'alternateur ; 2 électrodes fixes sont disposées de telle sorte que 2 étincelles jaillissent en série lorsque les tiges du disque passent devant elles. Le calage de ces électrodes

voisines varie d'une quantité extrêmement faible ; la longueur de l'étincelle peut ainsi varier d'une façon continue de 0 à 2 m/m environ. Ces courtes étincelles présentent la propriété d'être très résistantes et la résistance totale de l'éclateur est considérable ; il en résulte que l'amortissement du circuit oscillant sera très grand et que l'étincelle s'éteindra après quelques oscillations. L'antenne continuera donc seule à vibrer avec sa longueur d'onde propre.

L'alternateur à 500 périodes, entraîné par un moteur à courant continu débite sur un transformateur industriel immergé dans l'huile, le condensateur est constitué de lames d'aluminium séparées par des lames de verre, et le tout est plongé dans le pétrole.

Les différents réglages sont les suivants :

1^o Réglage de la longueur d'onde de l'antenne ;

2^o Réglage de l'étincelle.

3^o Recherches du couplage optimum entre le circuit oscillant et l'antenne.

La Société Française Radioélectrique utilise dans ses postes de bord des éclateurs fractionnés constitués par des disques de cuivre empilés séparés par des rondelles de mica.

Dans le poste de bord de la Société Indépendante de Télégraphie sans fil l'éclateur est constitué par



Poste de bord de la Société Indépendante de T.S.F. (fig. 6.)

un certain nombre d'électrodes fixes disposées suivant les génératrices d'une cuvette tronconique et un nombre égal d'électrodes réparties suivant les génératrices d'un tronc de cône mobile qui peut pénétrer plus ou moins à l'intérieur de la cuvette. L'étincelle passe alternativement d'une électrode fixe à une électrode mobile et ainsi de suite.

Nous citerons également le poste à impulsion de petite puissance dû à M. Magunna : Une génératrice à courant continu alimente le primaire d'une bobine

d'induction par l'intermédiaire d'un interrupteur à diapason dont les vibrations sont entretenues par le frottement sur l'une de ses branches d'une courroie sans fin entraînée par un moteur électrique auxiliaire. Un condensateur de grande capacité placé en dérivation sur l'interrupteur absorbe l'étincelle d'extracourant de rupture. Les autres éléments du poste sont ceux d'un poste à impulsion.

Antenne. — Les antennes tendues entre les sommets des mâts sont suivant les cas en T ou en L renversé ; la nappe supérieure à 2 ou 3 fils est tendue entre 2 vergers de 3 à 4 mètres ; l'entrée de poste se fait par un carreau d'ébonite ou bien par l'intermédiaire d'un isolateur en forme de cloche renversée, traversé par une tige conductrice.

Une prise à la mer est établie en reliant une des extrémités du secondaire à une traverse métallique en relation directe avec la coque du navire.

Poste de secours. — Les règlements internationaux exigent l'emploi d'un émetteur de secours dont le fonctionnement doit être indépendant de celui des génératrices du bord. L'alimentation se fera donc à l'aide d'un moteur à essence ou d'une batterie d'accumulateurs placés à la partie supérieure du navire.

Ces postes étaient autrefois uniquement réalisés au moyen de bobines d'induction et éclateur intercalé dans l'antenne se sont perfectionnés et présentent aujourd'hui les qualités des postes normaux, mais de puissances réduites (postes à vibrateurs ou à convertisseurs S.F.R., postes à convertisseurs Barthélemy S.I.F.).

La portée de ces postes varie de 50 à 100 milles nautiques suivant le cas.

Grâce aux nombreux perfectionnements apportés à ces postes notre marine marchande est aujourd'hui dotée d'un matériel perfectionné et très robuste.

L'opérateur devant être à même d'assurer le fonctionnement de son poste sans recourir à l'aide d'un mécanicien, les risques de panne ou de fausses manœuvres ont été réduits au strict minimum et les opérations telles que la mise en route, l'arrêt, le passage de transmission à réception, les changements de longueur d'ondes s'exécutent par des manœuvres simples.

Résumons brièvement les services que la T.S.F. peut rendre à la navigation.

Engin de sécurité dont l'utilité n'est plus à démontrer, elle est en outre un aide précieux du commandant pour assurer la direction du navire ; la transmission de l'heure par les grande stations a enlevé à l'officier des montres le grave souci que lui occasionnait la marche plus ou moins régulière de ses chronomètres. Les relèvements radiogoniométriques permettent aujourd'hui aux navires de franchir les passages dangereux et de rentrer au port par les plus épais brouillards.

Les Radiocompas installés sur quelques grands paquebots permettent de « relever » la position des grands postes dont la situation géographique est exactement connue et d'en déduire la position du navire.

La T.S.F. organe de transmission de la pensée humaine permet au passager de dissiper l'inquiétude des siens, elle permet à l'industriel ou au commerçant de transmettre ses instructions à ses agents, au financier de transmettre ses ordres de bourse.

Les antennes recueillent d'autre part les nouvelles émanant des grands postes internationaux et permettent d'éditer la gazette qui est l'une des principales distractions du bord. Enfin, depuis peu les concerts hertziens apportent aux passagers émerveillés l'écho des musiques lointaines !

La T.S.F. a trouvé une application non moins intéressante dans le domaine des pêches maritimes.

Bien que les premières applications à cette nouvelle industrie datent de trois années à peine avant la guerre, plus de 200 chalutiers sont aujourd'hui munis de postes de télégraphie sans fil et le nombre des navires équipés s'accroît de jour en jour. C'est que le patron pêcheur a su trouver en son poste de T.S.F. un élément précieux d'information, soit qu'il se renseigne auprès des collègues du comptoir auquel il appartient sur le rendement du chalut à l'endroit où ils pêchent, soit encore qu'il recueille des renseignements intéressants en surveillant les transmissions des navires d'un comptoir concurrent si ceux-ci toutefois n'utilisent pas un code secret.

La T.S.F. permet aussi à l'armateur d'être renseigné sur le travail accompli par ses navires, sur la quantité et la qualité du poisson pêché, il peut donner des ordres pour faire immédiatement rallier le port si les eaux sont favorables ou pour prolonger le séjour à la mer dans le cas contraire.

Stations côtières. — Le nombre des stations côtières s'est accru en raison directe de l'accroissement du trafic radio-maritime.

Vers l'année 1907, l'Administration des Postes et Télégraphes Français édifiait ses stations de Porquerolles, Saintes-Maries de la Mer et Ouessant.

Aujourd'hui les stations suivantes que nous nous bornerons à énumérer, leur description sortant du cadre de cet article, sont ouvertes au trafic commercial :

Alger	FFA	450	300-600
Bonifacio.....	FFE	350	d°
Bordeaux	FFX	250	d°
Boulogne-sur-Mer ...	FFB	250	d°
Cherbourg	FUC	300	d°
Dieppe	FFI	150	d°
Dunkerque	FUD	800	d°
Le Havre.....	FFH	250	d°
Lorient.....	FUN	300	d°
Marseille	FFM	250	d°
Oran	FUN	300	d°
Ouessant	FFU	450	d°
Stes-Maries-de-la-Mer	FFS	450	d°

En outre 15 stations radiogoniométriques effectuant des relevés sur l'onde de 450 mètres sont installées le long de nos côtes.

Les récents progrès de la téléphonie sans fil ont permis d'envisager son application prochaine à la navigation.

Les installations récentes effectuées par la Société Indépendante de T.S.F. dans les ports de Rouen et du Havre et qui sont destinées à transmettre des indications de service aux navires se dirigeant ou sortant de ces ports, et les très intéressantes expériences réalisées tout dernièrement à bord du paquebot *Paris*, de la Compagnie Générale Transatlantique et *Jupiter* de la Société « Les Affrêteurs Réunis » font espérer que son utilisation deviendra de plus en plus fréquente à bord des navires.

L'époque est proche où la téléphonie sans fil, supprimant les distances, permettra au voyageur qui traverse l'Atlantique, d'échanger, longtemps encore après son départ, des pensées et des impressions avec les êtres qui lui sont chers !

La T.S.F. pratique.

ONDES DE 200 MÈTRES

La réception des ondes de 200 mètres émises par les postes autorisés est déjà délicate du fait de la grande syntonie obtenue avec ces petits ondes entretenues — et si les autorisations continuent à être accordées le temps n'est pas loin où l'écoute sera rendue sinon impossible du moins très difficile.

Cela d'autant plus que chacun voudra travailler près de la grande onde permise afin d'obtenir le meilleur rendement de son poste.

Il ne faut pas trop s'effrayer cependant : de 100 à 200 mètres des postes travaillant avec 2 mètres d'écart peuvent être reçus séparément.

Au voisinage d'un émetteur puissant la question est encore plus complexe et les amateurs qui écoutent à Paris n'ont pas été sans remarquer que l'arc de la Tour est très gênant encore vers 600 mètres.

Voici un montage qui donne une bonne amplification et une grande syntonie pour les ondes de 200 mètres.

Vu le peu de puissance des postes émetteurs il est décrit pour antenne moyenne de 20 à 25 mètres,

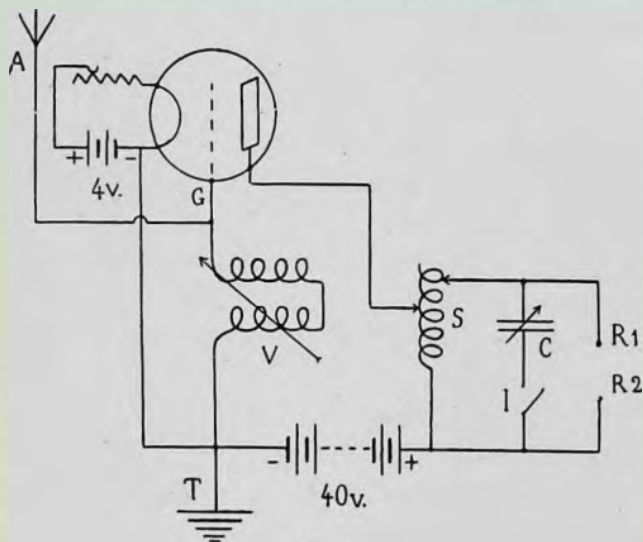


Fig. 1.

unifilaire, schema fig. 1. L'antenne est accordée par le variomètre V et est reliée à la terre au point commun des batteries plaque et chauffage. L'accord étant réalisé, la tension maximum recueillie au sommet de l'inductance variable est appliquée à la grille G d'une

lampe de réception ; le secondaire est constitué par une bobine S et un condensateur variable à air C, il est couplé au primaire par l'intermédiaire de la lampe dont le circuit plaque comprend un nombre variable de spires de la self S.

Les bobines V et S seront placées à 15 centimètres l'une de l'autre, les axes étant perpendiculaires.

La self S sera constituée par un tube d'ébonite, de carton ou de toute autre matière isolante, de 50 m/m de diamètre et de 190 m/m de longueur sur lequel sera enroulé avec un pas égal à son diamètre un fil nu de 12/10, 106 spires ; pour cela il est commode d'enrouler deux fils en même temps et lorsque le bobinage est terminé d'enlever l'un des deux fils.

Cette bobine, une fois terminée et vernie sera montée suivant un type normal d'« Oudin » à deux curseurs.

Le condensateur sera à air, et d'une capacité maximum de 0,5/1000.

Le circuit oscillant ainsi formé aura une longueur d'onde maximum d'environ 670 m. et pourra être rendu apériodique par l'interrupteur I.

Il faudra veiller au cours des réglages à ce que les curseurs ne touchent jamais deux spires voisines, ce qui modifierait la longueur d'onde et produirait une absorption gênante.

Le variomètre d'antenne peut être construit de plusieurs façons, en voici une très simple où l'induction mutuelle réalisée étant grande, la gamme de réglage est étendue :

Prendre deux tubes isolants, l'un de 60 m/m environ de diamètre extérieur et 80 m/m de long, de la plus faible épaisseur possible, le second rentrant dans le premier avec environ 3 m/m de jeu annulaire, mais plus court : 70 m/m seulement. Des rondelles isolantes de 2 m/m d'épaisseur seront préparées pour pouvoir boucher les extrémités de ces tubes. L'axe sera fait d'une tige de laiton de 3 m/m coupée en son milieu et raccordée par un petit tube ou bloc de matière isolante, il devra rentrer à force dans les trous percés au centre des petites rondelles et passer libre mais sans jeu dans ceux des grandes qui serviront de palier à l'ensemble mobile. Fig. 2.

Pour le montage, coller une des rondelles à l'inté-

rieur du petit tube et à un des bouts, engager l'axe en laissant dépasser 20 m/m, ensuite enfile l'autre rondelle sur l'autre bout de l'axe auquel on conservera la longueur nécessaire pour pouvoir y fixer un

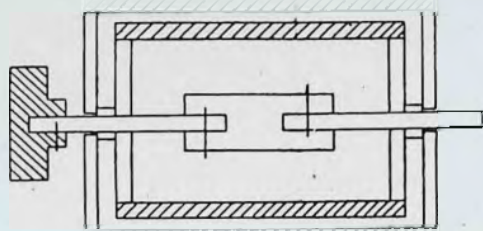


Fig. 2.

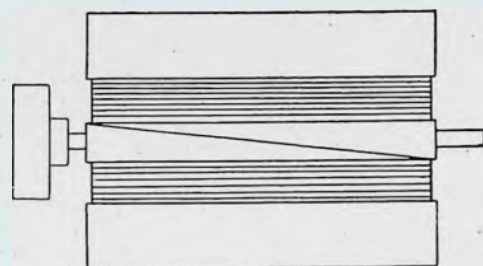


Fig. 3.

bouton molleté. Lorsque les deux rondelles seront mises en place et collées il ne restera plus qu'à bobiner cette pièce mobile du variomètre ; pour cela il sera utile de biseauter légèrement les bouts du tube aux endroits où passeront les spires, Fig. 3 et 4, le bobinage

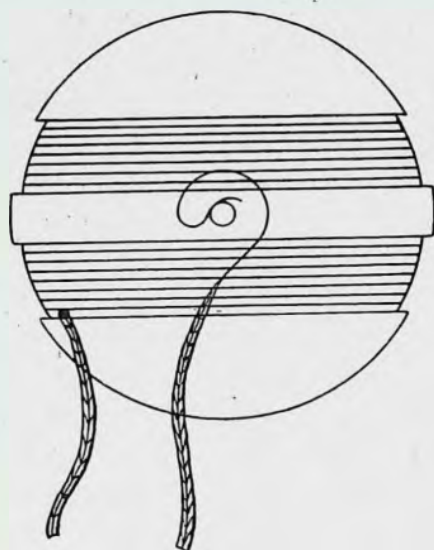


Fig. 4.

comportera deux bandes de une couche de fil, séparées l'une de l'autre par un espace libre de 6 m/m, nécessaire pour le passage d'une fourrure isolante.

L'entrée du bobinage sera soudée sur l'axe en S fig. 2 et la sortie en S'.

Le bobinage étant terminé, une petite fourrure isolante (tube de 1 m/m d'épaisseur) sera glissée sur chaque bout de l'axe en vue d'éviter le jeu latéral de la partie mobile.

A ce moment introduire cette première partie dans le tube de grand diamètre et coller les rondelles aux extrémités. La partie mobile doit tourner librement sans frotter nulle part, ce qui est facile si les trous des rondelles ont été percés bien au centre.

Si cette condition est réalisée, bobiner la deuxième partie comme la première et avec une quantité semblable de fil.

Le commencement et la fin de cet enroulement seront arrêtés dans de petits trous de 2 m/m percés aux bouts du tube. Une extrémité sera soudée sur l'axe côté manette par l'intermédiaire d'un petit fil souple formant spirale, l'autre sera reliée à la terre, l'antenne arrivant sur le bout de l'axe restant libre.

La self sera maximum lorsque les enroulements seront de même sens et minimum lorsqu'ils seront opposés.

Avec cet appareil, les réglages portent uniquement sur la self, ce qui est avantageux pour le montage décrit.

La quantité de fil, très faible nécessaire pour le variomètre est à déterminer pour chaque antenne, il est difficile de l'indiquer, les antennes d'amateurs n'étant souvent que des antennes de fortune dont la capacité est très variable.

Pour éviter les recherches, on peut faire porter la variation sur peu de spires, 6 au mobile et 4 au fixe ; le variomètre ne servira alors qu'à parfaire le réglage qui sera commencé par une self, semblable à celle du secondaire, mais à un curseur.

Le courant oscillant pris en $R^1 R^2$ sera redressé par une galène et amplifié par un amplificateur basse fréquence type 3 *tér*.

Une régénération serait possible par un très faible couplage des bobines V et S, mais il est intéressant de ne l'employer que pour profiter de la grande amplification que donne un circuit oscillant réglé près de sa limite d'entretien, et de rester toujours en dessous de cette limite, sans jamais accrocher d'oscillations locales, du reste celles-ci étant accrochées le poste fonctionnerait en émetteur sur l'antenne et bien que peu puissant générerait vos collègues dans un rayon de plusieurs centaines de mètres.

Il est plus intéressant d'obtenir les battements par une hétérodyne séparée, peu couplée avec le secondaire seulement.

Cet appareil sera construit facilement en se servant d'un circuit oscillant semblable à celui constituant le secondaire, les curseurs reliés l'un au filament l'autre à la grille, ce système très souple permet de se placer dans les meilleures conditions d'amplitude et de longueurs d'ondes depuis les plus basses.

Un autre procédé de construction, par variomètre et self réglable qu'il est facile de déterminer, supprimera le condensateur à air en utilisant seulement la capacité de la lampe.

Une lampe à cornes peut être employée comme détecteur, dans ce cas la régénération pourra se faire à l'aide d'une bobine insérée dans la plaque de cette lampe et couplée légèrement avec le secondaire.

En tous cas les connexions doivent être aussi courtes que possible et éloignées les unes des autres et il ne faut pas oublier que, si pour ces fréquences élevées la capacité entre les fils de sortie d'une lampe est nuisible, celle existant entre des connexions mal établies peut l'être davantage.

R. THOMAS.

COMMENT DOIS-JE CONSTRUIRE MON CADRE ?

La construction d'un cadre, la détermination de ses dimensions, du nombre et de l'écartement des spires, etc., sont faits, en général, d'une manière empirique. On fixe les dimensions du cadre aussi grandes que possible, en relation avec les dimensions de la pièce où on doit le mettre, et, par tâtonnements successifs, souvent assez longs, on fait varier le nombre et l'écartement des spires jusqu'à obtenir une réception suffisamment forte de quelques postes. On est alors satisfait.

Mais on peut faire mieux et, surtout, plus vite. M. A. S. Blatterman a publié en 1919 (1) les résultats d'une série de mesures sur les cadres et a donné un tableau graphique qui permet de déterminer quel cadre il faut employer pour recevoir une longueur d'onde donnée. Nous essayerons de résumer ici cet intéressant travail.

La différence de potentiel efficace entre les armatures du condensateur d'accord du cadre est proportionnelle au « facteur de réception » $\frac{NAL}{\lambda^2 R}$ où N représente le nombre des spires, A la surface d'une spire L le coefficient de self-induction du cadre, λ la longueur d'onde et R la résistance du cadre. Le pro-

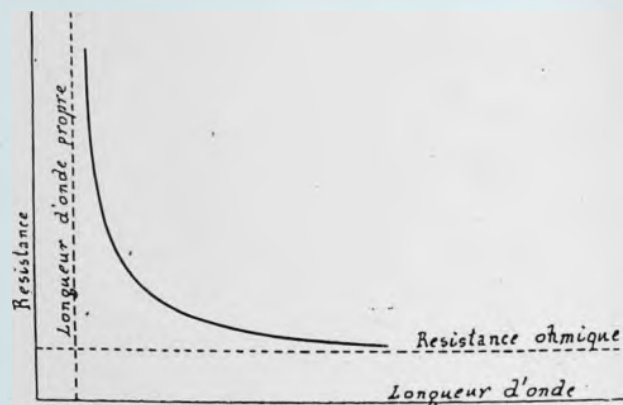


Fig. 1

blème de la construction d'un cadre se réduit à rendre ce « facteur » aussi grand que possible pour la longueur d'onde voulue.

Il semblerait, à première vue, d'après cette expression, qu'un cadre devrait devenir de plus en plus efficace quand la longueur d'onde diminue. Mais en pratique on constate que chaque cadre reçoit le mieux une certaine longueur d'onde déterminée : les ondes

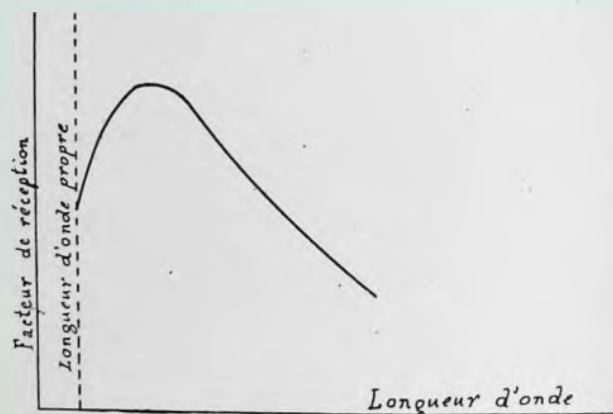


Fig. 2

plus longues ou plus courtes de cette onde critique sont reçues d'autant moins bien qu'elles diffèrent davantage de cette valeur critique.

La raison en est que la résistance R du cadre loin d'être constante varie en fonction de la longueur d'onde. Pour des ondes très longues R ne diffère pas sensiblement de la résistance homique pour courant continu. Quand la longueur d'onde diminue, l'effet

(1) Journal of the Franklin Institut Sept. 1919.

Kelvin ou « effet de la peau » se fait de plus en plus sentir, de façon que R augmente. Mais c'est surtout le courant à travers les capacités entre spire et spire qui devient de plus en plus important au fur et à mesure que la longueur d'onde diminue, produisant un effet équivalent à une augmentation de résistance. La Fig. 1 montre la forme de la courbe résistance-longueur d'onde pour un certain cadre : la Figure 2 montre la forme de la courbe facteur de réception-longueur d'onde pour le même cadre. Cette dernière courbe montre nettement qu'il existe une longueur d'onde optimum pour ce cadre. Ces courbes montrent aussi qu'il ne faut pas employer un cadre donné pour recevoir des longueurs d'onde inférieures à 1,5 ou à 2 fois la longueur d'onde propre du cadre.

La distance entre spires à une importance capitale. Les courbes de la Fig. 3 montrent que la résistance

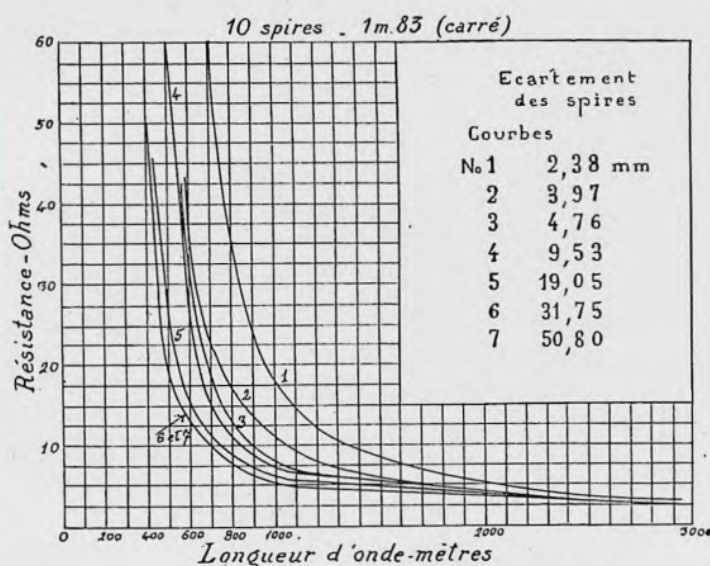


Fig. 3

d'un cadre diminue quand la résistance entre spires augmente. Les courbes de la Fig. 4 montrent que le phénomène ne suit pas la même marche pour ce qui concerne le « facteur de réception ». Celui-ci augmente d'abord quand on éloigne les fils, atteint un maximum et diminue ensuite. Ceci s'explique par le fait que le coefficient de selfinduction diminue d'abord rapidement et ensuite moins rapidement quand on éloigne les spires. Mais tandis qu'au commencement la résistance diminue plus rapidement que l'inductance, il arrive un point où le contraire commence à avoir lieu. L'écartement des spires correspondant à ce point est l'écartement le plus favorable. Les expériences

ont montré que il existe une proportionnalité bien définie entre le côté du cadre (supposé carré) et l'écar-

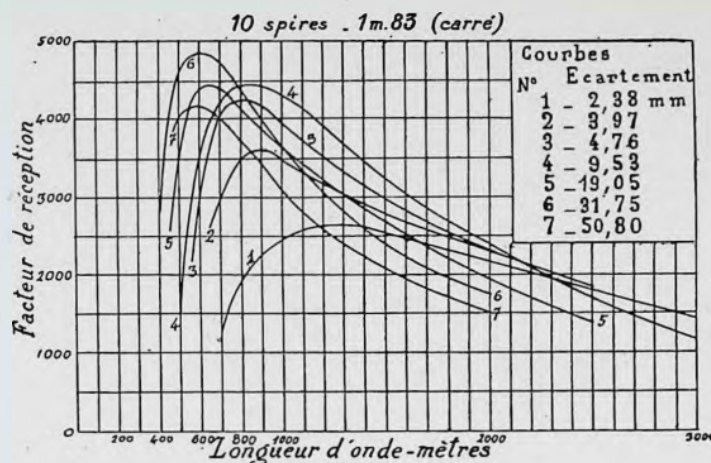


Fig. 4

tement le plus favorable des spires. Cette loi est représentée par la droite de la Fig. 5. C'est-à-dire que pour un cadre de dimensions données il existe une distance entre spires (indépendance du nombre des spires) qui donne les meilleurs résultats.

Un grand nombre de mesures du « facteur de réception » a été fait sur des cadres de dimensions

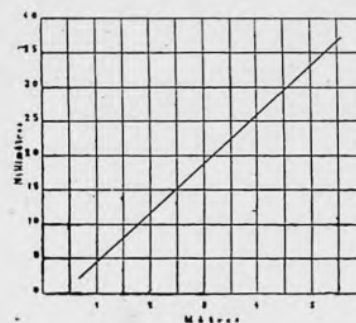


Fig. 5

différentes. Les Fig. 6, 7, 8 et 9 montrent graphiquement les résultats obtenus. Deux faits importants se dégagent de ses mesures. Le premier est que quand on augmente le nombre des spires le maximum du « facteur de réception » devient moins net, ce qui veut dire que le cadre peut recevoir dans des conditions *suffisantes* une gamme plus étendue de longueurs d'ondes. Le second est que, pour une longueur d'onde donnée, quand on augmente le nombre des spires, le « facteur de réception » augmente, atteint un maximum et diminue ensuite. Pour chaque dimension de cadre existe donc aussi un nombre de spires qui est le plus favorable pour la longueur d'onde à recevoir.

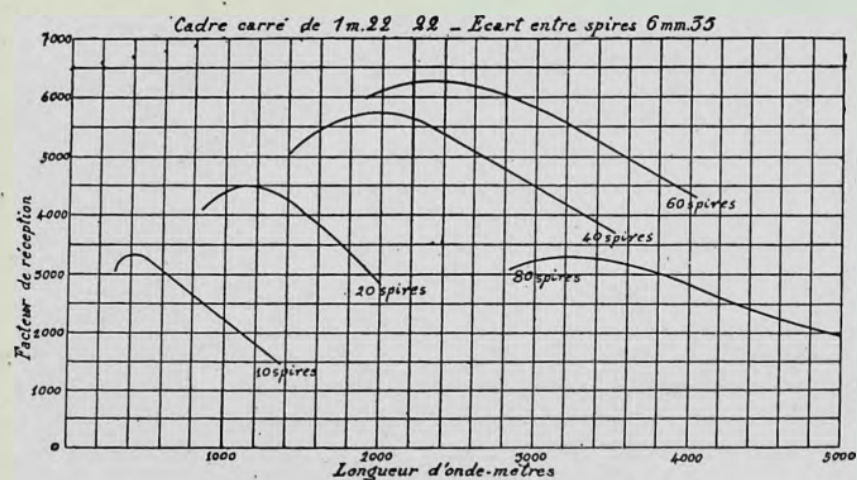


Fig. 6.

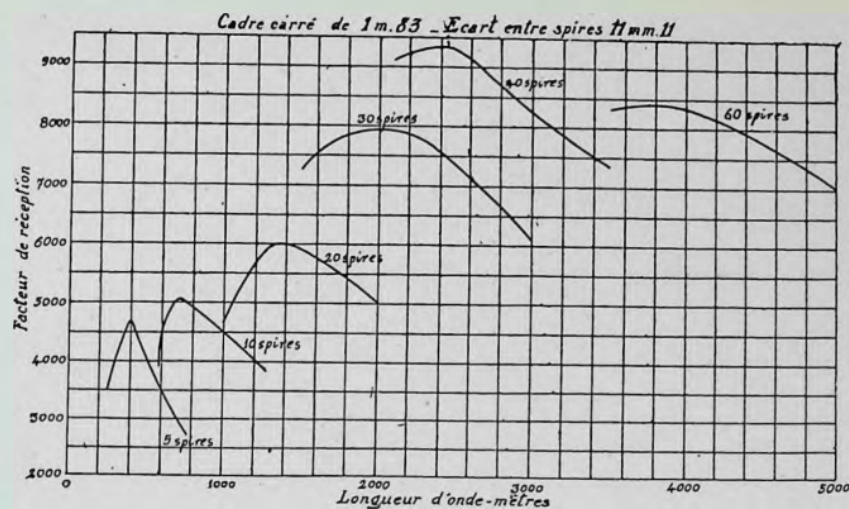


Fig. 7.

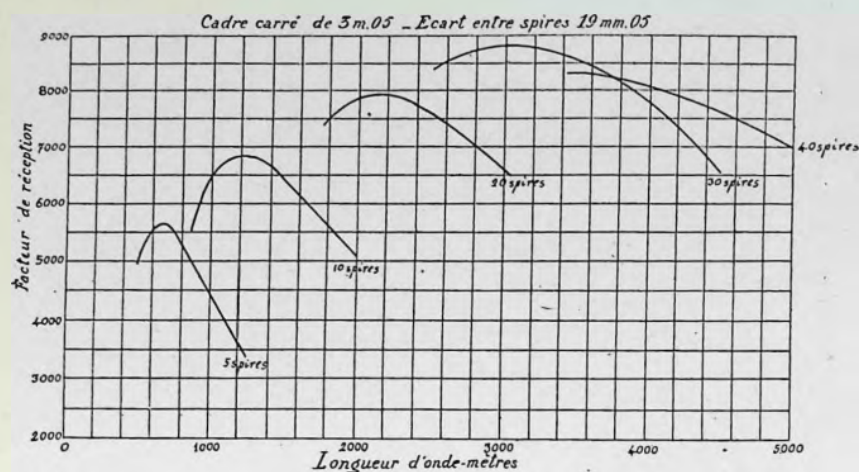


Fig. 8.

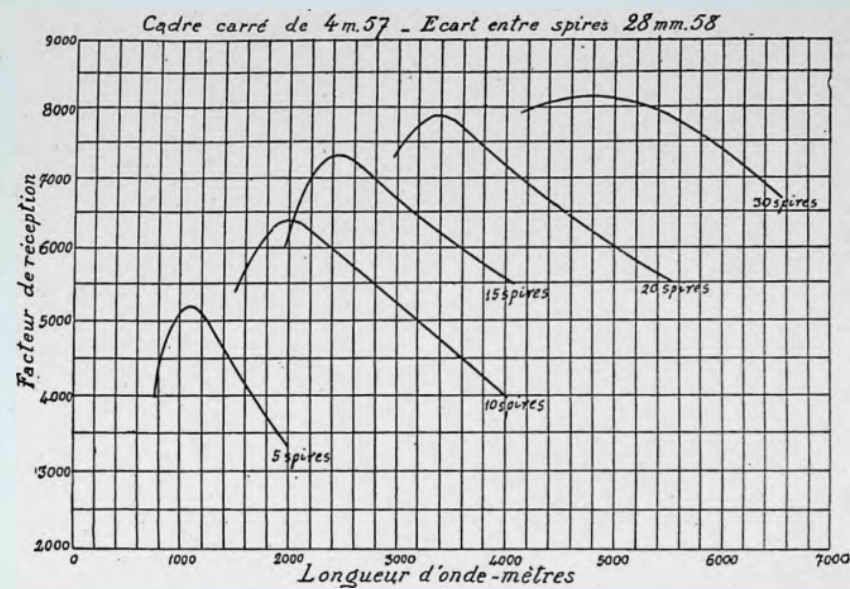


Fig. 9.

Les courbes de la Fig. 10 synthétisent les résultats des expériences et permettent de déterminer les constantes d'un cadre pour recevoir une longueur d'onde donnée. Trois exemples permettront de saisir l'emploi de cet abaque :

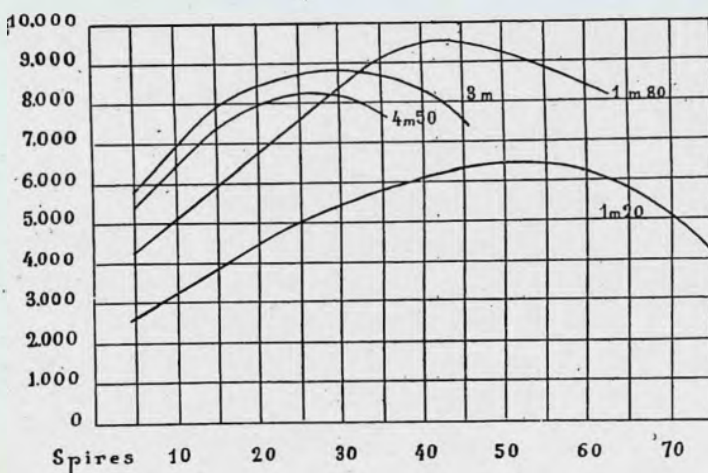
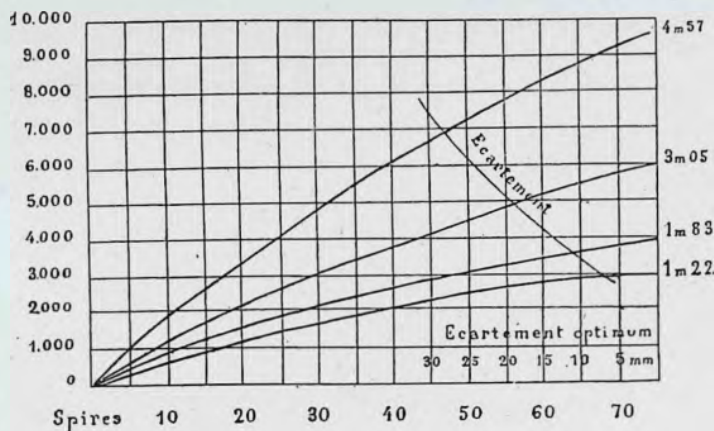


Fig. 10.

Premier exemple : Déterminer les éléments d'un cadre pour recevoir une longueur d'onde de 1.500 mètres. Les courbes inférieures de la Fig. 10 montrent qu'on peut obtenir ce résultat en employant :

Côté du cadre (carré)	Nombre de spires	Ecartement des spires
15 pieds = 4,57 m.	7	1 1/8 pouces = 28,6 mm.
10 pieds = 3,05 m.	13	3/4 pouces = 19,05 mm.
6 pieds = 1,83 m.	22	7/16 pouces = 11,11 mm.
4 pieds = 1,22 m.	27	1/4 pouces = 6,35 mm.

Pour choisir la meilleure de ces solutions il faut considérer les « facteurs de réception » donnés par les courbes supérieures, qui sont respectivement : 5,700,

7.300, 7.000 and 5.000. Donc le cadre de 10 pieds, 13 spires est le meilleur, quoique il conviendra mieux de choisir le cadre de 6 pieds 22 spires, qui fera gagner beaucoup en dimensions, tout en ne faisant perdre que très peu en facteur de réception.

Second exemple : Déterminer les éléments d'un cadre pour recevoir une longueur d'onde de 3.000 mètres. L'abaque fournit :

Côté du cadre (carré)	Nombre de spires	Ecartement des spires	Facteur de réception
15 pieds = 4,57 m.	17 1 1/8	pouces = 28,6 mm.	7500
10 pieds = 3,05 m.	30 3/4	pouces = 19,05 mm.	8800
6 pieds = 1,83 m.	50 7/16	pouces = 11,11 mm.	9300
4 pieds = 1,22 m.	78 1/4	pouces = 6,35 mm.	4000

Il faut donc choisir le cadre de 6 pieds = 1,83 m., 50 spires.

Troisième exemple : Déterminer les dimensions d'un cadre pour recevoir la longueur d'onde de 2.600 mètres (étincelle musicale et téléphonie sans fil de la Tour Eiffel.) — L'abaque fournit :

Côté du cadre (carré)	Nombre de spires	Ecartement des spires	Facteur de réception
15 pieds = 4,57 m.	14 1 1/8	pouces = 28,6 mm.	7200
10 pieds = 3,05 m.	25 3/4	pouces = 19,05 mm.	8700
6 pieds = 1,83 m.	42 7/16	pouces = 11,11 mm.	9400
4 pieds = 1,22 m.	55 1/4	pouces = 6,35 mm.	6400

Le meilleur cadre est donc celui de 6 pieds = 1,83 m 42 spires, écartement des spires 11,11 mm.

Observations sur l'abaque.

1. Les éléments fournis par l'abaque permettent d'atteindre le but cherché en employant un condensateur variable de capacité maximum 0,001 mf.

2. Si on veut employer un cadre pour recevoir plusieurs longueurs d'ondes l'abaque précédent devient insuffisant, car il ne donne pas les « facteurs de réception » pour toutes ces ondes. Il faut dans ce cas se reporter aux courbes des Fig. 6, 7, 8 et 9 et choisir d'après elles le cadre qui donne les meilleurs résultats moyens pour la gamme des longueurs d'onde considérée.

3. L'abaque s'applique rigoureusement aux fils pleins de 1,024 mm. de diamètre. Si on emploie des fils plus ou moins gros, massifs ou subdivisés, les résultats ne changent pas beaucoup, pourvus que le diamètre du fil ne s'écarte pas de trop de la valeur de 1 mm. Fils nus ou fils isolés sont, à quelque chose, près équivalents.

E. B.

LES RÉSISTANCES EN GRAPHITE

L'amplificateur le plus simple et le moins coûteux à construire pour l'amateur est sans aucun doute l'amplificateur à résistances.

Les méthodes permettant de construire soi-même et à peu de frais les résistances de 75 à 80.000 ohms et celles de 4 mégohms nécessaires au fonctionnement de ces appareils ont été décrites si souvent qu'il paraît superflu d'y revenir. Cependant je pense être utile aux amateurs en leur décrivant certains procédés que j'ai employés dans la fabrication de ces résistances et qui m'ont donné entière satisfaction.

On sait que la meilleure méthode pour donner aux légers traits de graphite constituant ces résistances la valeur correspondant au rendement optimum d'un amplificateur donné est de le tracer en faisant fonctionner l'appareil. En ajoutant ou en retranchant légèrement du graphite on arrive au meilleur résultat.

Ceci fait, l'appareil fonctionnant d'une façon satisfaisante certaines précautions sont à prendre pour conserver à l'amplificateur ses qualités. En effet les agents atmosphériques font varier rapidement la valeur des résistances et les rendent défectueuses, il importe donc de les protéger. Bien des moyens ont été préconisés, le plus courant est de recouvrir la partie graphitée de paraffine fondue ajoutée goutte à goutte.

Cette opération est excessivement délicate, car presque toujours la paraffine est ajoutée trop chaude, ce qui cause une augmentation souvent très grande de la résistance, le bon réglage se trouve alors compromis.

Il est important aussi de n'employer que de la paraffine absolument neutre.

Je vais indiquer en peu de mots le moyen de fabri-

quer des résistances protégées dont la résistance ne varie pas à la fabrication et ayant une grande durée.

Une qualité de crayons qui m'a donné de bons résultats est la marque « Vénus » N° BB pour les résistances de 4 mégohms et N° 5 B pour celles de 70.000 ohms.

La matière sur laquelle est tracé le trait de crayon est une petite bande de celluloïd peu épais, passée au papier de verre fin et montée sur une petite plaquette d'ébonite.

On crayonne comme habituellement abondamment avec le crayon 5 B les deux parties qui doivent être serrées sur les plaquettes de laiton formant prises de courant de façon que le crayonnage dépasse un peu. On intercale entre la partie graphitée et la plaquette de laiton un peu de papier d'étain pour avoir un bon contact.

Pour simplifier les montages, la plaquette de laiton est percée d'un trou taraudé et une vis à tête fraisée fait office de serrage et de borne ; un petit écrou et une rondelle la complètent,

Ensuite, quand on a terminé les résistances d'après ce qui a été dit précédemment, on les protège de la façon suivante :

On plonge dans de la paraffine bien neutre, fondue sans être trop chaude, du bon buvard blanc épais, on l'égoutte et on laisse refroidir.

On découpe dans ce buvard paraffiné un morceau suffisant pour dépasser la bande de celluloïd de chaque côté de 2 ou 3 millimètres et venir exactement dans le sens de la longueur entre les deux plaquettes de cuivre.

Ceci fait on passe un petit fer à souder pointu, juste chaud pour fondre la paraffine, sur tout le pourtour du buvard paraffiné de façon à ce que la paraffine en fondant soude tout le pourtour. Au besoin on ajoute légèrement de paraffine avec le fer, surtout contre les plaquettes de cuivre.

Ceci fait notre trait de graphite est bien emprisonné sous une couche de paraffine sans avoir été désagrégé par la fusion de celle-ci. La résistance est terminée.

René BERNARD.

La T.S.F. Maritime

LE ROLE DE LA T.S.F. DANS LA GUERRE SOUS-MARINE

En juillet 1914, une grande partie de la flotte marchande, surtout en ce qui concerne les unités destinées au transport des passagers, étaient équipées en appareils de T.S.F.

Aussitôt après la menace de la guerre sous-marine, et devant les constatations désastreuses que l'Etat-Major général fit rapidement de la puissance de cette arme, la résolution de doter chaque bâtiment, même de petit tonnage, d'une station radiotélégraphique s'imposa.

En effet, il y avait lieu d'assurer la sécurité des équipages, d'assurer la liaison permanente entre les navires en mer et la terre, d'assurer la liaison des navires entre eux.

Le Public ne saura jamais assez le rôle inappréciable joué par la T.S.F. dans la guerre sous-marine.

Nous allons simplement étudier aujourd'hui les applications de cette science en ce qui concerne le sauvetage des vies humaines au moment des torpillages des navires marchands. Le chapitre de ses applications en ce qui concerne la tactique générale navale de la défense anti-sous-marine fera ultérieurement l'objet d'une étude plus complète.

Il est nécessaire de diviser la guerre sous-marine en deux parties bien distinctes :

1^{re} Epoque où les navires marchands naviguaient isolés ;

2^{de} Epoque où ils naviguaient escortés.

Première Epoque. — Ce fut la période des « routes patrouillées », phase pendant laquelle notre Etat-Major naval ne s'est pas révélé comme très heureux dans le choix des moyens de défense anti-sous-marine.

La critique des « routes patrouillées » a été faite plusieurs fois par des compétences plus autorisées que celle du modeste signataire de ces lignes. Il n'y a pas lieu cependant de se montrer trop acerbe envers l'Etat-Major naval. Il a fait un apprentissage douloureux, mais nécessaire. Point n'est besoin, avec le recul actuel, d'être ni marin ni stratège pour comprendre

quelle méconnaissance singulière de la puissance du sous-marin il a montré au début de la campagne. Il a cependant en sa faveur des circonstances atténuantes dont la principale était, « qu'on ne croyait pas au sous-marin ». L'expérience a démontré par la suite qu'il a tenu à peu de choses que cette arme formidable ne décide de l'issue de la guerre.

Je me rappelle cet Amiral, des plus distingués, qui au début de l'annonce de l'arrivée des sous-marins ennemis dans les eaux méditerranéennes, riait et se moquait de « ce canard ». Ceci se passait à Port-Saïd, à bord d'un navire des Messageries Maritimes sur lequel j'étais embarqué et où l'Amiral était venu déjeuner.

Trois jours après, devant Malte, ce même navire était torpillé, et dans la même semaine sept bâtiments étaient engloutis.

En quoi consistaient donc les « routes patrouillées » ?

C'était très simple. Les navires étaient tenus, par ordre, de naviguer sur les mêmes routes signalées secrètement par l'Etat-Major. Cette obligation pour les navires de passer toujours aux mêmes endroits avait pour conséquence d'attirer très rapidement l'attention des sous-marins et les routes étaient facilement repérées par ces derniers ; ils avaient l'avantage d'attendre le gibier au passage. Plus de croisières décevantes, plus de randonnées fatigantes pour chercher leur proie. Elle venait s'offrir tranquillement à leur convoitise. Il y avait bien la ressource de changer les routes, dans ce cas l'ennemi s'apercevait aussitôt de ce changement puisque les navires ne passaient plus à sa portée. Dans une mer comme la Méditerranée, par exemple, particulièrement fréquentée et où les changements de route étaient assez limités, c'était en général l'affaire de 48 heures pour que l'ennemi retrouve la ligne suivie par nos bâtiments.

Comme compensation, on affirmait aux navires de commerce que les routes étaient « gardées ». Théoriquement elles l'étaient, c'est-à-dire que sur la carte tous les cent milles environ de petites unités, chalutiers ou minuscules navires de fortune, « battaient » la mer inlassablement. Dans la pratique, on les

rencontrait d'ailleurs rarement ; défenseurs illusoires de nos navires marchands, leurs équipages étaient exténués par une navigation pour laquelle leur vaisseau n'était pas destiné, et qui imposait des fatigues sans nombre sans aucun résultat positif.

Ils étaient ballottés et déroutés au gré du vent et des tempêtes. Que pouvaient garder sur la mer immense ces infortunés bateaux de pêche armés vaillamment en guerre ! Pauvres et courageux petits navires, leur rôle quelquefois a été cependant heureux ! Quand leur antenne minuscule vibrait du S.O.S. lancé par le gigantesque paquebot, mortellement atteint par la torpille à quelque cinquante milles de là, et qui clamait sa détresse avant de s'engloutir à tout jamais, alors, de toute leur pauvre petite vitesse, roulant et tanguant, couverts d'embruns et balayés par les lames, ils se rapprochaient du lieu du sinistre et avaient quelquefois le bonheur de sauver les survivants.

Je suis d'ailleurs persuadé que c'était là tout le rôle humanitaire que l'on attendait d'eux, et il me paraît impossible que l'on ait pu espérer de leur vigilance la suppression des torpillages.

C'était un palliatif moral, en attendant l'organisation plus complexe de la défense, envers un mode de guerre navale pour lequel nous n'étions pas préparés.

Pendant cette première période de la guerre, les navires marchands ont navigué isolés. Vaisseaux sans défense, doublement vulnérables par leur masse et par leur lenteur, ils n'avaient pour toute sécurité que le lien invisible qui les reliait à la terre, la T.S.F.

Sous l'onde glauque, le sous-marin guettait sa victime. Un déclic mécanique, et c'en était fait du puissant paquebot, du beau navire de haut bord, espoir de notre ravitaillement et de nos communications.

Troué et défoncé dans ses œuvres les plus vives par l'engin meurtrier, blessé à mort, il agonisait quelques minutes et dans un fracas d'écume s'engloutissait pour toujours !

C'est alors, pendant les rapides minutes qui précédaient sa disparition que le miracle s'accomplissait. Dans sa cabine, calme et stoïque, environné d'appareils bizarres, pendant que tout le monde cherchait son salut dans la fuite, un homme, qui avait fait à l'avance le sacrifice de sa vie, pratiquait une besogne mystérieuse. Des étincelles crépitaient sous la manœuvre de ses doigts, montaient dans l'antenne, et

rayonnant dans l'éther, allaient avertir bien loin, très loin, les camarades dispersés, qu'un beau navire, chargé de richesses et de mille vies humaines, agonisait, sombrant !

« S.O.S. ! disaient les petites étincelles crépitantes. S.O.S. ! disaient les grandes ondes que les frères étincelles engendraient. Au secours. Sauvez-nous. Mille personnes, des femmes, des enfants vont infailliblement mourir de froid et de faim si vous ne venez à leur secours. Beaucoup se sont déjà noyées, d'autres ont été blessées ou tuées par l'explosion de la torpille, les survivants se sont rués dans les canots qui chavirent ou coulent sous leurs poids.

« S.O.S. Moi, j'accomplis froidement ma mission, automatiquement, machinalement. Ma main est calme, mon geste est pondéré en manipulant les tragiques lettres. Autour de moi, sur le pont, c'est la ruée et l'affolement du sauve-qui-peut, les cris de folie des femmes en délire étreignant leurs enfants ne m'émeuvent pas. Je sens le navire se dérober sous mes pieds ? il se couche, il s'enfonce. J'écarte brutalement de mon esprit la douce vision du berceau qui m'attend là-bas, je me fais volontairement violence, l'ardent et légitime désir de m'échapper, de fuir comme tout le monde ce grand navire blessé qui va devenir peut-être mon cercueil, me torture !

« Mais la vraie et grande beauté du geste que j'accomplis en manœuvrant machinalement mes appareils m'apparaît et me retient.

« S.O.S. ! Sauvez-nous. J'épie votre réponse. J'attends que votre voix mystérieuse m'avertisse que vous m'avez compris.

« S.O.S. ! S.O.S. ! Au secours, vous les navires de guerre de faible tonnage dont la vitesse et la rapidité de manœuvre défie la torpille. Venez à nous !

« Au secours, vous les navires hôpitaux que des conventions protègent jusqu'au jour où l'ennemi les violera, venez à nous !

« S.O.S. ! Fuyez, vous, mes frères, les navires qui comme moi transportez des passagers. Eloignez-vous, ne venez pas, laissez-nous périr. Fuyez, vous qui savez par la voix de mes ondes, que près de vous, à quelques kilomètres se noient des centaines de survivants. Augmentez votre vitesse, échappez-vous. S.O.S. S.O.S. »

Voilà ce que disaient les petites étincelles crépitantes. Car il était nécessaire, pendant la guerre sous-marine, de faire défense aux navires de commerce de

porter secours à leurs camarades. Un navire percevant le signal de détresse d'un autre navire avait l'ordre formel de s'éloigner le plus rapidement possible. Défense humaine cependant, malgré sa brutalité, car au cours de la guerre plusieurs navires qui par un sentiment d'humanité avaient inobservé ces prescriptions furent coulés alors qu'ils portaient secours à un autre vaisseau. Ordre douloureux à exécuter, mais indispensable pour la sécurité générale.

Je citerai comme exemple le cas suivant : le S/S *Magellan* et le S/S *Sinai*, des Messageries Maritimes naviguaient de conserve. Le premier étant torpillé, le *Sinai* vire de bord et vient lui porter secours. Au moment où il mettait ses embarcations à la mer pour recueillir les survivants, il est lui-même torpillé et les deux navires furent engloutis.

Le rôle de sauveteur était uniquement dévolu à certains petits navires de guerre, torpilleurs, chalutiers, canonnières, aux navires hôpitaux ainsi qu'aux petits patrouilleurs que les marins avaient baptisé du nom pittoresque de « ramasseurs de morceaux ».

Pendant cette première période de la guerre sous-marine, on voit clairement le rôle primordial joué par la T.S.F., organe de liaison, elle avertissait les navires des dangers qui les menaçaient, en cas de sinistre elle sauvait les équipages et les passagers.

Combien de vies humaines a-t-elle ainsi épargnées ? En ce qui concerne les navires interalliés, naviguant isolés, torpillés et dont les passagers ont dû leur salut à cette Fée bienfaisante, je relève plus de 40.000 personnes !

Si je fais la part des catastrophes évitées grâce aux avertissements et aux renseignements qu'elle a fournis sur la présence des sous-marins et qui ont eu pour conséquence le déroutement des navires, je peux affirmer que le nombre des vies humaines qu'elle a épargnées dépasse 300.000.

Je me permets de citer un cas personnel. Le 27 novembre 1916, le navire anglais *City of Birmingham* naviguait isolé à environ 100 milles de Malte, à destination des Indes, via Port-Said. Torpillé à 10 heures du matin, grâce à ses signaux de détresse, 600 survivants furent recueillis par le navire-hôpital anglais *Lætitia*. Le soir du même jour, le navire français *Karnak* se rendant de Marseille à Salonique (et sur lequel j'étais embarqué) était également torpillé. C'est encore le navire *Lætitia* qui capte ses signaux de détres-

se, vire de bord, et arrive à 11 heures du soir sur les lieux, assez heureux pour ramasser 300 survivants. Grâce à la T.S.F., un seul navire, dans une même journée, a pu sauver 900 personnes.

Pendant la seconde période de la guerre sous-marine, les tâtonnements du début firent place à une organisation plus rationnelle de la protection. L'opinion s'était émue du tragique de catastrophes trop nombreuses. Les « routes patrouillées » furent abandonnées et la méthode des escortes d'abord, des convois ensuite, si elle n'empêche pas les torpillages des bâtiments de commerce, offrit aux équipages et aux passagers une plus grande garantie de sécurité en cas de sinistre.

En effet, les survivants avaient la certitude, si la catastrophe n'était pas trop rapide et si l'état de la mer le permettait, d'être recueillis par les unités d'escorte.

Car si pendant la période de la navigation isolée, la T.S.F. a eu le privilège d'assurer le sauvetage de milliers de vies humaines, il faut cependant déplorer les cas, où, par suite de circonstances diverses, elle n'a pu assurer son rôle. Il faut envisager le cas où l'opérateur a été tué avant d'avoir pu accomplir sa mission, ceux où l'explosion a détruit les appareils, et enfin ceux où la rapidité du sinistre n'a pas permis de faire les signaux de détresse (cas du *Suffren*, sans doute).

Beaucoup de navires ont ainsi disparu sans laisser de traces.

On a recueilli, quelquefois au bout de plusieurs jours, des survivants à moitié fous qui ont raconté la triste fin de leur navire et les souffrances lamentables qu'ils avaient endurées.

Torpillé trois fois au cours de la guerre sous-marine, je réserve aux lecteurs de *Radio-Revue* le récit de ces événements.

Robert LANIER.

Officier Radiotélégraphiste.

* *

A la suite des démarches que le Radio-Club de France a faites auprès du Ministre de la Marine, en vue d'attirer son attention sur les titres de guerre des officiers radiotélégraphistes de la Marine Marchande et les droits qu'ils se sont acquis par leur dévouement et leur haut esprit de sacrifice à la distinction de la Légion d'honneur, le Radio-Club de France a reçu de M. Raiberti, ministre de la

Marine et de M. Rio, sous-secrétaire d'Etat de la Marine Marchande, les lettres suivantes qu'il se fait un plaisir et un honneur de publier ici :

Le Ministre de la Marine

A M. le Président du Radio-Club de France.

Monsieur le Président,

« En réponse à votre lettre du 14 Février dernier, je ne puis que vous confirmer que le dernier délai d'application de la loi du 15 Juin 1920 étant expiré depuis le 29 Juillet 1921, votre requête n'est susceptible d'aucune suite.

« Le Sous-Secrétariat d'Etat des ports, de la Marine Marchande et des pêches, est désormais seul qualifié pour examiner les titres que les radiotélégraphistes du commerce peuvent faire valoir en vue de l'obtention d'une décoration. Un contingent supplémentaire de 20 Croix de Chevalier de la Légion d'honneur a d'ailleurs été mis à sa disposition par la loi du 23 Janvier 1922, et

« doit être réservé au personnel navigant de la Marine Marchande, en récompense des services rendus au cours de la guerre 1914-1918.

« Recevez, Monsieur, mes salutations distinguées. »

RAIBERTI.

Le Sous-Secrétaire d'Etat à la Marine Marchande

A M. le Président du Radio-Club de France.

Monsieur le Président,

« J'ai le plaisir de vous annoncer que, par décret en date de ce jour, M. le Président de la République Française a nommé Chevalier dans l'ordre national de la Légion d'honneur, M. Mezerey, Gaston, Officier radiotélégraphiste, demeurant, 99, rue du Prado, à Marseille.

« Je suis heureux d'avoir pu, en la circonstance, seconder le bienveillant intérêt que vous portez à M. Mezerey et vous prie d'agréer, Monsieur le Président, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

Rio.

Échos

M. BELLINI ET LA T.S.F.

Nous apprenons que la Compagnie Marconi vient d'effectuer des essais de radiogoniométrie sur des longueurs d'onde de quinze mètres environ. Une longueur d'onde aussi courte procure une syntonie excellente et les circuits doivent être accordés à quelques centimètres près.

À ce sujet il nous est particulièrement agréable de rappeler que c'est à l'illustre savant M. Bellini, vice-président d'honneur du Radio-Club de France, que l'on doit la réalisation des radiogoniomètres aussi bien électromagnétique qu'électrostatique. M. Bellini a effectué des travaux de la plus haute importance relativement à la direction des ondes et il a trouvé tout dernièrement le moyen d'éliminer les erreurs d'azimut en radiogoniométrie, grâce à un procédé aussi ingénieux qu'élégant.



On a parlé beaucoup, il y a peu de temps, de la bataille du Jutland. C'est grâce aux appareils de M. Bellini installés à Londres que les Anglais ont pu être avertis à temps des déplacements de la flotte allemande et envoyer leur escadre au secours des navires qui croisaient dans la mer du Nord. Ainsi qu'en font foi les documents officiels de l'Amirauté Britannique, ce sont les inventions de l'illustre savant qui ont préservé nos alliés d'un désastre et empêché les Allemands de prendre la maîtrise des mers.

LES BOLCHEVIKS VONT FAIRE DE LA TÉLÉPHONIE SANS FIL

On a annoncé que les dirigeants du parti bolchevick en Russie avaient décidé, il y a quelque temps l'ouverture d'un poste de téléphonie sans fil ultra-puissant à Moscou, qui pourrait soi-disant « correspondre avec tous les points de la terre ! » Par ce moyen la propagande bolchevick va se répandre d'une façon néfaste pour tout le monde, mais les bolchevicks ont malheureusement bien compris l'utilité de ce moyen de liaison qu'ils vont employer à des fins révolutionnaires. Sans aucun doute ce grand poste à lampes est monté par la Société Allemande Telefunken, qui s'apercevra probablement un peu tard qu'elle a agité contre ses propres intérêts.

LIAISONS PAR T.S.F. ENTRE LA FRANCE ET SES COLONIES.

On peut actuellement communiquer par T.S.F. avec les colonies suivantes :

Afrique occidentale française (Mauritanie, Sénégal, Région du Tchad, Région du Niger) ;

Afrique équatoriale française, Madagascar, Réunion ;
Guyane, Martinique.

Les radiotélégrammes destinés à ces colonies bénéficient d'une réduction variant de 33 à 50 % sur les tarifs télégraphiques ordinaires. Ces liaisons radiotélégraphiques sont sans réciprocité, elles ne peuvent être utilisées que dans un seul sens, les stations coloniales n'étant pas organisées pour transmettre à grande distance.

POSTE RADIOTÉLÉPHONIQUE DE LA TOUR EIFFEL

La puissance du poste radiotéléphonique de la Tour Eiffel, va être prochainement augmentée. Actuellement

l'émission est faite avec 6 lampes de 300 watts, le courant dans l'antenne est d'environ six ampères, ce qui permet la réception sur cadre avec une simple galène dans l'intérieur de Paris et avec antenne, toujours sur simple galène, jusqu'à 300 ou 400 kilomètres.

Cette nouvelle réjouira les nombreuses personnes qui s'efforcent d'entendre la Tour en haut parleur et qui pourront ainsi supprimer une lampe ou deux sur leurs amplificateurs.

Les émissions qui avaient lieu primitivement entre 16 h. 30 et 17 heures se font, depuis le 27 mars entre 18 h. 10 et 18 h. 40.

L'UNION INTERNATIONALE DE RADIOTÉLÉGRAPHIE SCIENTIFIQUE

Cette Union a été organisée en juillet 1922 par des délégués des groupements scientifiques des principaux pays qui se trouvaient réunis à Bruxelles.

Le Général Ferrié fut nommé président du bureau provisoire, dont les vice-présidents furent MM. Austin, Eccles et Vanni.

Des comités nationaux ont ensuite été formés dans les différents pays, le bureau du Comité français est ainsi constitué : Président : M. le Général Ferrié ; Vice-Présidents : MM. Abraham, professeur à la Sorbonne ; Boucherot, ingénieur-électricien ; Pérot, professeur à l'Ecole Polytechnique. Secrétaire-général : M. Jouaust, professeur à l'Ecole Supérieure de Radiotélégraphie.

Dans le but de mesurer l'intensité des signaux transmis, le Comité fait exécuter chaque jour un certain nombre d'émissions par les grands postes ; il se propose surtout de se rendre compte de la direction prédominante d'où viennent les troubles ainsi que de leur intensité.

Ces signaux sont transmis :

Par la Tour Eiffel sur 2.600 m. (amorties), de 10 h. 35 à 10 h. 38. — F.L.

Par Nantes, sur 9.000 m. (entretenues), de 14 h. 15 à 14 h. 18. — U.A.

Par Bordeaux, sur 23.450 m. (entretenues), de 19 h. 55 à 19 h. 58. — L.Y.

EMPLOI DU CIMENT ARMÉ DANS LA CONSTRUCTION DES PYLONES POUR T.S.F.

On sait que les poteaux en ciment armé tendent de plus en plus à remplacer les pylônes métalliques dans l'établissement des transports de force à haute tension. Il n'est donc pas étonnant que la T.S.F. commence aussi à profiter des progrès réalisés dans la technique du ciment armé. L'antenne du poste de Tokio (Japon) sera supportée par une tour de 200 mètres mesurant environ 17 mètres de diamètre à sa base et entièrement en ciment armé.

NAVIRES SAUVÉS PAR LA T.S.F.

Ouessant, 22 mars. — Le vapeur *Salamanca*, de Christiania, a fait savoir par T.S.F., hier soir, à 19 heures, qu'il était en détresse par 45°45 nord et 05°23 ouest, par suite d'une voie d'eau.

Captant ses signaux de détresse, les navires français *Argonne* et *Saint-Tropez* se sont portés à son secours. Tout l'équipage est sauvé.

Toulon, 23 mars. — Le contre-torpilleur *Bouclier* était hier soir en avarie à deux milles ouest de Fourniques, Il a demandé des secours par T.S.F.

T.S.F. AMATEURS

M. W. J. Crampton, ingénieur électricien, nous communique de Londres la note suivante :

« La Compagnie Marconi, à Chelmsford, fait des essais de téléphonie sans fil chaque mardi, à 7 heures, avec 250 watts, sur 700 mètres de longueur d'ondes, entre 7 h. 30 et 8 heures des essais de télégraphie sans fil sur 1.000 mètres avec une puissance de 0,5 à 1 kilowat. »

La Rédaction de *Radio-Revue* tient à informer les amateurs ainsi que les professionnels qu'elle serait très heureuse de publier dans *Radio-Revue* les photographies de leurs postes, ainsi qu'un petit résumé des appareils qui les composent, et les résultats obtenus avec les dits appareils. Par cette émulation nous pensons vulgariser davantage les divers procédés de montage, et les appareils employés.

Nous serons heureux de montrer aussi ce dont sont capables les amateurs français, à qui nous ouvrons largement nos colonnes, car notre devise est :

Aux Amateurs, par les Amateurs !

Nous les prions de bien vouloir envoyer à la rédaction, 95, rue de Monceau, une bonne photo de leur poste (avec quelques renseignements). Nous les en remercions par avance.

La Rédaction.

N.-B. — Nous prions nos collaborateurs de vouloir bien nous adresser leurs dessins correctement exécutés à l'encre de Chine et sur bristol.

CLUB RADIOTÉLÉGRAPHIQUE DES PATRONAGES DE PARIS

Compte-rendu de la séance du 8 Avril 1922.

Réunion au siège, 349, rue Lecourbe, à 20 h. 45.

En réponse à plusieurs demandes, le C.R.P.P. fait savoir qu'il accueille tous les amateurs de T.S.F. sans aucune condition et quelles que soient leurs opinions politiques ou religieuses. Il vise seulement au développement de l'Amateurisme et s'efforce de multiplier le nombre des Postes Récepteurs.

C'est ainsi que maintenant la plupart des membres entendent les concerts radiotéléphonés par F.L.

Il est décidé de changer le jour des réunions qui désormais n'auront plus lieu le samedi.

Une réglementation de la bibliothèque est établie : prêt tous les dimanches et à chaque réunion. Durée maximum 8 jours pour les périodiques récents ; 15 jours pour les ouvrages.

Ensuite présentation des nouveaux appareils construits :

1° Un cadre qui par suite d'une erreur du menuisier fait 96×86 et comprend 200 spires en 8 coupures.

2° Poste amplificateur à 4 lampes à résistances permettant plusieurs montages : cadre ou antenne, galène ou lampes. Couplage autodyne par condensateur et par réaction, emploi de 1, 2, 3 ou 4 lampes suivant l'émission à écouter.

3° L'antenne est devenue bifilaire (longueur 50 m., hauteur 9 m.).

Les membres vont maintenant entreprendre quand l'état de la caisse le permettra un amplificateur BF à 3 lampes.

De plus le courant de l'éclairage étant continu, il est décidé de construire un tableau permettant la charge des accus.

L'essai du nouvel amplificateur est fixé à la réunion du dimanche matin 23 Avril quand les accus seront rechargés.

A l'unanimité, M. Bonnière est chargé de remercier

le Radio Club de France qui veut bien fournir au C.R.P.P. le service de son organe *Radio-Revue*.

2 catalogues sont communiqués, celui de la Maison Renée et le nouveau catalogue du « Pigeon Voyageur ». Ces deux maisons font 10 % de réduction aux membres du C.R.P.P.

BONNIERE Alfred, *Président*.

Documentation

REVUES

UNE LAMPE D'ÉMISSION EST UN BON AMPLIFICATEUR

Depuis l'énorme expansion qu'a pris la téléphonie sans fil, chaque amateur désire entendre les concerts avec une intensité aussi grande que celle d'un phonographe. Il est nécessaire d'effectuer cette amplification avec le minimum de déformation. Certaines personnes accroissent le nombre de leurs lampes ou utilisent des haut-parleurs sans être toujours satisfaites des résultats obtenus. Une bonne solution semble consister dans l'utilisation des lampes d'émission fonctionnant à leur régime normal.

De cette façon en n'employant que deux ou trois étages on peut obtenir une forte amplification.

On prétend parfois que les lampes émettrices utilisées dans de telles conditions ne sont pas sensibles aux courants faibles. Des centaines d'expériences ont montré que ce jugement était faux, et qu'un amplificateur utilisant des lampes de 5 watts pouvait donner d'excellents résultats sur simple galène, avec un circuit convenablement accordé.

On pourra donc constituer un amplificateur avec des lampes de transmission semblables, alimentées avec la même tension plaque.

Toutefois on devra veiller avec soin à ce que les transformateurs utilisés puissent supporter la tension qu'on leur appliquera. Une lampe d'émission fonctionnant légèrement en dessous de son voltage normal donnera le minimum de distorsion de la musique et des paroles. Essayez les lampes de transmission si vous désirez obtenir beaucoup de puissance à la réception et vous serez étonnés des résultats que vous obtiendrez. (Herbert E. METCALF, *Radio News*, Mars 1922.)

UN NOUVEAU TYPE DE COUPLAGE

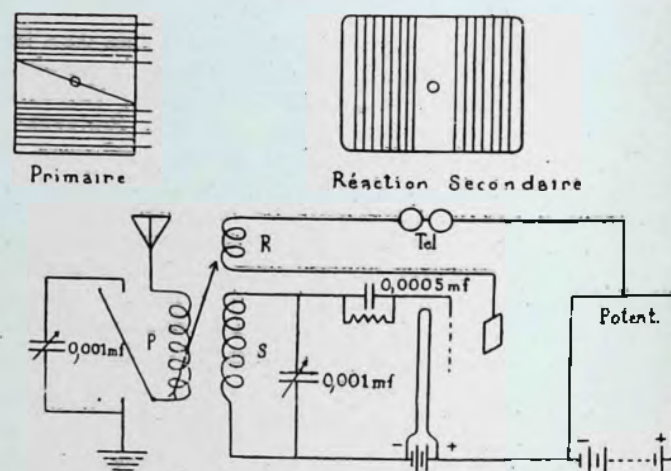
POUR COURTES LONGUEURS D'ONDE

Le primaire de cet appareil est bobiné sur un tube de 11 centimètres de diamètre et de 12,5 centimètres de haut. L'enroulement formé de 36 tours est commencé à 1 centimètre du bord puis un espace de 2,5 centimètres est laissé entre les deux enroulements. Au centre de cet espace non bobiné on percera un trou pour l'axe de rotation de la bobine secondaire. Six prises seront faites sur l'enroulement. Trois sur chaque section.

La bobine secondaire comprendra deux enroulements distincts sur chaque moitié du tube. L'un pour la réaction,

l'autre pour le secondaire. Chacun d'eux sera formé de 24 tours de fil.

On pourra utiliser du 3/10 à 5/10. L'appareil sera fixé



derrière un panneau de bois ou d'ébonite et le montage sera fait suivant le schéma indiqué. (Geo A. GRÖGAN, *Wireless Age*, Février 1922.)

BREVETS RÉCENTS CONCERNANT LA T.S.F.

Radio-Revue publiera chaque mois la liste des brevets français délivrés conformément aux indications du *Bulletin Officiel de l'Office National de la Propriété Industrielle et Commerciale* et se rapportant à la T.S.F. à la haute fréquence et à la radiologie.

Voici la liste des brevets publiés au *Bulletin Officiel* du 5 au 19 Janvier inclusivement :

- 533-571 (30 Mars 1921), Burstyn. — Méthode de la mesure des distances par la T.S.F.
- 533-779 (21 Septembre 1920), Lewitzky. — Système antiparasite pour la réception des signaux de T.S.F. transmis par ondes entretenues.
- 533-800 (6 Octobre 1920), Abraham. — Perfectionnements en radiotélégraphie multiplex.
- 533-807 (9 Octobre 1920), Lévy. — Système récepteur sélecteur antiparasite applicable à la télégraphie et à la téléphonie avec ou sans fil.
- 533-553 (16 Mars 1921, Stinville. — Soupape magnétique à filaments chauds.
- 533-881 (7 Avril 1921), Marrex. — Système différentiel de réception des ondes électromagnétiques.

- 533.995 (11 Avril 1921), « Marconi Wireless Telegraph Co., Ltd. — Perfectionnements aux radiogoniomètres plus spécialement applicables à la recherche de la direction pour la T.S.F.
- 533.858 (7 Avril 1921), Cricchio. — Alternateurs à très hautes fréquences.
- 534.029 (28 Février 1919), Blondel. — Procédé d'excitation des alternateurs.
- 534.105 (13 Avril 1921, « Le Matériel Téléphonique ». — Perfectionnements apportés à la construction des cathodes émettrices d'électrons par tubes thermiques
- 534.037 (18 Octobre 1919), Blondel. — Audion jumelé formé de deux lampes accouplées mutuellement par conductance et applications de cet appareil.
- 534.237 (18 Avril 1921), Boniface. — Tube de Rongten à cathode incandescente.
- 534.238 (18 Avril 1921), Boniface. — Tube de Rongten pour fonctionnement avec du courant alternatif et disposition pour son fonctionnement.
- 534.246 (19 Avril 1921), Case. — Procédé de fabrication d'éléments photoélectriques.
- 534.247 (19 Avril 1921), Case. — Perfectionnements aux éléments photoélectriques.

OUVRAGES REÇUS

Nous nous faisons un plaisir de publier un compte-rendu des ouvrages qui nous sont adressés, en double exemplaire dont un, pour la bibliothèque du Radio-Club de France. Ces ouvrages sont mis à la disposition des membres du Club, chaque jour, de 17 à 19 heures, dans notre salle de lecture, ce qui constitue pour eux une excellente publicité. Nous aimons à croire que les auteurs et les éditeurs voudront bien nous envoyer le plus souvent possible les livres nouveaux relatifs à la T.S.F. et aux sciences s'y rattachant.

— **T.S.F. La Télégraphie sans fil. La Téléphonie sans fil. Applications diverses.** par G. E. Petit et Léon Bouthillon. Préface par le Professeur d'Arsonval, membre de l'Institut. Editeur Delagrave, 15, rue Soufflot, Paris. Un beau volume de 304 pages, illustré de 197 gravures et de 16 planches hors texte où les principaux systèmes radiotélégraphiques sont décrits avec une grande clarté. Les profanes se feront une idée très juste des derniers progrès de la T.S.F. en parcourant cet ouvrage et les techniciens y trouveront des détails du plus grand intérêt sur certains dispositifs spéciaux, notamment sur de nouveaux types d'alternateurs à haute fréquence et de multiplicateurs statiques de fréquence.

— **La Télégraphie sans fil au Congo Belge.** par R. B. Goldschmidt et R. Braillard, Editeur Albert Dewitt 53, rue Royale, Bruxelles. 120 pages, 79 gravures. Voici un livre qu'il est utile de méditer si l'on veut se rendre compte du rôle de la T.S.F. aux colonies. Sans la T.S.F. aucune nation ne parviendra à mettre en valeur son domaine colonial, l'établissement des lignes télégraphiques ordinaires étant impossible la plupart du temps, du moins au point de vue financier, dans des régions sauvages à faible densité de population.

— **Radiotélégraphie. Notions et Conseils pratiques.** par M. Magny. Editeur Albin Michel, 22, rue Huygens, Paris. 32 pages, 9 figures. Ce petit traité d'un caractère

essentiellement pratique, s'adresse à la fois aux amateurs et aux opérateurs. On y trouve d'excellents conseils sur la construction des appareils récepteurs, le réglage des postes de T.S.F., les remèdes en cas de panne, etc...

— **Etude provisoire sur le fluide d'un Médium.** par Du Bourg de Bozas. Editeur Terrier frères, à Etampes (Seine-et-Oise). Cette brochure de 16 pages, bien illustrée, qui nous laisse espérer une étude plus importante, cherche à déterminer la vraie nature du fluide d'un médium. Ce fluide serait une forme d'électricité, il produirait l'ionisation de l'air ambiant et le rendrait ainsi conducteur du courant électrique. L'auteur nous conduit au seuil d'un monde nouveau et nous souhaitons d'être bien vite mis au courant d'expériences encore plus probantes sur ces questions si controversées et si passionnantes.

— **La Participation de l'Italie aux progrès de l'Electricité.** par A. Givélet (Extrait des Etudes Italiennes). Editions Ernest Leroux, 28, rue Bonaparte, Paris. C'est Volta, qui a inventé la pile, Paccinotti la dynamo à courant continu, Ferraris le moteur d'induction. En T.S.F., nous relevons les grands noms de Bellini, de Marconi et de Righi pour ne citer que les plus illustres. L'Italie se place ainsi au premier rang parmi les nations ayant contribué aux progrès de l'électricité.

PETITE CORRESPONDANCE

Cette rubrique est ouverte à tous pour l'échange et la vente des appareils de T.S.F. (ou tous autres appareils) neufs ou d'occasion.

Le prix est de 0 fr. 10 le mot pour les abonnés et de 0 fr. 25 pour les non abonnés.

Pour les renseignements ou insertion, s'adresser au Radio-Club, au rédacteur de la Revue, 95, rue de Monceau, tous les jours de 17 à 19 heures. Il ne sera répondu qu'aux lettres accompagnées d'un timbre de 0 fr. 25 pour la réponse.

ON OFFRE

1. Un condensateur C.G.R. état de neuf, 0,002 taillé dans la masse, avec le tableau d'étalonnage, 275 fr.
2. Un amplificateur L3 bis — 4 lampes — 6 étages d'amplification : 3 HF par transfo, 1 détect., 2 BF, allant de 150 m. à 1.100 m. de long. d'onde, 900 fr. sans lampes.
3. Un ampli anglais B.F. 3 lampes (pour lampes françaises) type aviation, 110 fr. sans lampes.
4. Un ampli boche à 3 lampes B.F., état de neuf, type vertical, 140 fr. sans lampes.
5. *Idem* à 2 lampes B.F., 100 fr.
6. Une bobine Ruhmkorf 12 cm. étincelle, toute neuve, rupteur rapide, 350 fr.
7. 1 C.G.R., 250 fr.
8. Des transfos de 3^{ter}, 50 fr.
9. Convertisseur 12 v. 800 v., 4.000 tours, 250 milli. Prix 400 fr.

ON DEMANDE

Camarade non habitué à la lecture au son serait désireux de connaître la puissance de son poste (5 et 6 lampes sur cadre) par amateur initié — soir de préférence. — Adresse au bureau du Club.

Le Gala de la Téléphonie sans fil

du 25 Mai, au Trocadéro

Le Radio-Club de France a organisé le 25 mai un grand gala de Téléphonie sans fil des plus réussis, sous la présidence d'honneur de M. Raymond Poincaré et la présidence effective de M. Rio, sous-secrétaire d'Etat à la marine marchande, gala donné au profit du monument aux morts de la Marine.

La réception et la transmission de la Téléphonie sans fil étaient assurées par la société française Radio-Electrique depuis Levallois. La réception se faisait avec une boîte de réception en Tesla (sur antenne) puis un amplificateur à résonance (3 étages HF, 1 détectrice et 1 B.F.), puis ensuite un amplificateur basse-fréquence à 6 étages, alimenté à 600 volts, à la sortie duquel étaient branchées environ 48 lampes en parallèle alimentant chacune un récepteur portant un *diffusor*. Tous ces diffuseurs (genre Pathé) étaient répartis le long et en avant de la scène et ont permis de faire entendre avec une force excellente la musique aux 4.000 personnes qui emplissaient cette salle archi comble.

Si les paroles n'étaient pas à la vérité très nettes, la musique fut rendue parfaitement (malgré quelques parasites) et, en particulier, le violoncelle joué à Levallois par le virtuose L. Ruysen, qui nous fit goûter la délicatesse et aussi la puissance de son jeu.

Après un magnifique discours de M. Rio qui rappela les immenses services de la T.S.F. dans la marine et qui glorifia tous ses morts, nous entendîmes, par sans-fil, Mme M. Carré, Mlle Ferrasse et M. Fabert, dans divers morceaux.

Puis, M. Givélet, vice-président du Radio-Club, dans une agréable causerie, nous expliqua que tous les progrès de la téléphonie sans fil étaient dûs aux propriétés de la lampe à 3 électrodes si merveilleusement utilisées par la Radio-militaire. Il nous fit entrevoir le développement prodigieux de cette science, nouvelle merveille du monde, et fit appel à tous, amateurs et professionnels, pour en augmenter la vulgarisation universelle. Pendant l'entr'acte, on entendit quelques postes côtiers et plusieurs bateaux en mer, avec un poste de réception très simple monté par M. Lebreton, chef du laboratoire du Club, et reçus, au moyen de l'*ampliphone*, le haut parleur le plus puissant du monde.

Puis M. Belin, le grand inventeur de la Téléphotographie, nous expliqua la genèse de sa découverte, le dévouement de ses collaborateurs et donna quelques détails sur l'expérience qu'il allait réaliser : réception dans la salle même d'un message autographe transmis sans fil photographiquement par le grand poste de Bordeaux (à 600 km). Les appareils de M. Belin étaient installés à la place de l'orchestre et visibles de tous, aussi, ce fut avec une émotion profonde et un émerveillement non moins grand, que l'on put lire un quart d'heure après, sur l'écran, le texte du message autographe suivant :

« La France est sincèrement pacifique, mais elle n'entend pas que la paix tourne à la confusion du vainqueur. Elle ne demande que son dû, et dans l'intérêt de la justice, elle est résolue à ne rien céder de ses droits.

Toutes mes félicitations au Radio-Club de France ».

Raymond POINCARÉ.

Un tonnerre formidable d'applaudissements montra que telle était l'opinion de tous, et une véritable ovation fut faite à M. E. Belin pour la magnifique découverte, qu'il avait su réaliser, et, nous devons le dire, après un travail acharné et persévérant, de plus de quinze années. C'est pendant la réception du message que se trouva réalisé aussi pour la première fois, un ballet dont la musique était transmise par sans fil : la délicieuse étoile, Mlle Sonia Pavloff et le corps de ballet de l'Opéra-comique (régulé par Mme Stichel), exécutèrent le ballet du Mariage de Télémaque, de Claude Terrasse. Nous devons leur transmettre ici toutes nos félicitations pour la remarquable exécution de cette interprétation si nouvelle. On vit ensuite le mimodrame *la bouche d'ombre*, accompagné par la musique radio-téléphonique, puis les meilleurs artistes de l'Odéon jouèrent *Psyché* et *la Forêt enchantée* de M. Alexandre Bergounioux, l'une et l'autre, imprégnées d'un réel sentiment poétique et où l'on rencontre de très beaux vers ; enfin, la célèbre *ode à Edouard Branly*, également de M. A. Bergounioux, fut dite d'une façon vraiment impressionnante par M. Drain, de la Comédie Française. Nous entendîmes alors remarquablement bien Mlle Chénal, de l'Opéra, chanter par sans fil la Marseillaise, qui souleva d'enthousiasme tout l'auditoire.

La séance se termina par une grande loterie gratuite dont les lots avaient été généreusement donnés par MM. les constructeurs.

Voici la liste des numéros gagnant de ces 21 lots :

1.983	943	1.459	1.007
406	3.953	2.352	1.072
1.276	1.956	2.456	2.453
2.446	2.062	1.722	3.414
3.057	2.258	1.639	2.423
			1.051

En somme, manifestation fort réussie à tous points de vue ; et nous pouvons dire que, grâce au Radio-Club de France qui l'organisa, elle prendra date dans les annales de la Téléphonie sans fil et qu'elle marquera vraiment, après les résultats obtenus et montrés en public, le point de départ du développement prodigieux que doit prendre cette science si française, en France et dans le monde.