

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		

LA SUPER-RÉGÉNÉRATION

Un nouveau perfectionnement du récepteur d'Armstrong à réaction

Radio-Revue, qui a donné à ses lecteurs, dans ses Nos 3 et 4 tous les détails des montagnes employées par les amateurs anglais et par M. Godley pour la réception des petites longueurs d'ondes transmises par les amateurs américains, se doit de ne plus tarder à publier la théorie complète et les caractéristiques de montage du nouveau récepteur d'Armstrong, utilisant le principe de la super-régénération.

Notre intention était d'attendre pour cette publication la fin des essais qu'ont entrepris sur cette question plusieurs de nos collègues du Radio-Club, mais, devant l'impatience d'un certain nombre de lecteurs, nous ne croyons pas devoir attendre plus longtemps.

En commençant, nous tenons à remercier notre grand confrère anglais, le *Wireless World and Radio-Review* qui nous a obligeamment autorisés à puiser dans ses numéros des éléments pour cet article.

INTRODUCTION.

Nul de nos lecteurs n'ignore qu'Armstrong est l'inventeur du récepteur à réaction, dans lequel la réaction et l'hétérodynage permettent une amplification extraordinaire, à haute fréquence, des ondes amorties et entretenues et de la téléphonie sans fil.

Plus puissante encore, la méthode du super-hétérodynage des petites longueurs d'onde, décrite dans notre N° 4, pages 94 à 96, a permis à M. Gledy d'entendre en Angleterre, en Décembre dernier, la

station d'amateur américain WBCG jusqu'à soixante mètres des écouteurs.

Aujourd'hui, grâce à l'emploi de la super-régénération, on peut obtenir de tels résultats avec deux tubes à vide seulement, au lieu de dix.

Avec ce système, l'emploi du transformateur à haute fréquence devient inutile. La seule limite de l'amplification d'un tel circuit semble être introduite par le courant maximum qu'un tube à vide peut supporter.

DOMAINE DE FONCTIONNEMENT.

La puissance d'amplification de ce circuit décroît comme le carré de la longueur d'onde. Ce qui revient à dire, qu'avec ce système, plus la longueur d'onde reçue est courte, plus l'amplification est grande.

N'est-ce pas là l'idéal pour nous tous amateurs, qui ne sommes autorisés à transmettre que sur des ondes de l'ordre de 200 mètres.

La limite supérieure du bon rendement de la super-régénération est de 1.000 mètres, cependant un de mes collègues du *Radio-Club* aurait pu aller jusqu'à 4.000 mètres.

THÉORIE ÉLÉMENTAIRE DE LA RÉGÉNÉRATION OU RÉACTION D'ARMSTRONG.

Avant d'exposer le principe de cette nouvelle extension de la régénération, nous croyons bon de rappeler le mode de fonctionnement d'un récepteur ordinaire à réaction.

Les signaux recueillis par l'Antenne ou le cadre sont appliqués entre la grille et le filament du tube à vide (pôle négatif du filament).

Ces signaux sont amplifiés par la lampe, ce qui donne des variations bien plus grandes des oscillations dans le circuit de plaque.

Si le circuit-plaque est couplé avec le circuit de grille, les oscillations renforcées sont alors appliquées, par le fait de ce couplage, à la grille, et, à nouveau, réamplifiées par le tube à vide. De cette façon, nous pouvons amplifier un signal très faible, jusqu'à une amplitude suffisante pour qu'il soit détecté et donne un son dans l'écouteur.

Cette méthode d'amplification a reçu le nom, bien connu de nos lecteurs, de réaction ou régénération. L'importance d'amplification est commandée par le degré de couplage entre les circuits de plaque et de grille.

Dans le cas où l'on utilise une bobine de réaction (bobine L_2 , figure 1) dans le circuit-plaque, l'im-

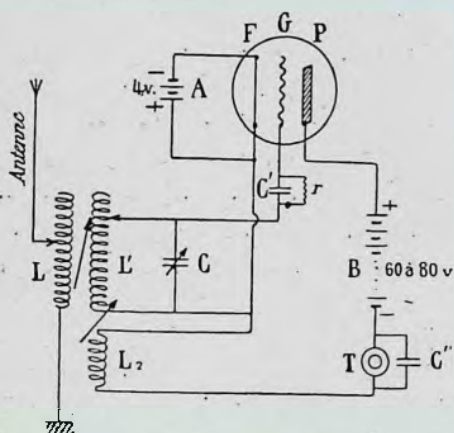


Fig. 1. Lampe détectrice à réaction (montage classique)

portance de la régénération dépend du degré de couplage magnétique entre cette bobine de réaction et la bobine de grille (1). Quand on utilise un variomètre dans le circuit-plaque (*Radio-Revue*, N° 4, pages 95, figure 2 et p. 102, figures 1 et 2), le couplage se fait par la capacité entre grille et plaque du tube à vide lui-même, et l'importance de ce couplage est déterminée par la valeur de l'inductance du variomètre.

La régénération a pour effet de grandement diminuer la résistance effective en haute fréquence du circuit de réception. L'amateur peut s'en faire à lui-même la démonstration en intercalant une résistance

de quelques centaines d'ohms dans le circuit de grille accordé. Il constatera qu'en augmentant le couplage réactif entre les circuits de grille et de plaque, il obtiendra la même intensité de signaux que si la résistance n'avait pas été intercalée.

En d'autres termes, la réaction est un moyen puissant pour annuler la résistance d'un circuit de réception, que l'on peut ainsi abaisser jusqu'à quelques centièmes d'ohms. Cette résistance peu élevée est la cause de l'acuité du réglage que l'on obtient avec un récepteur à réaction. Très souvent en effet un déplacement d'un demi degré seulement d'une manette le long de son secteur gradué suffit pour couper la réception d'un signal, dont l'audibilité serait autrement de l'ordre de plusieurs centaines de fois. Ceci fait comprendre pourquoi tous les bons appareils de ce type comportent des condensateurs « d'appoint ».

Au fur et à mesure que l'on accroît le degré de couplage, la résistance du circuit se trouve progressivement diminuée, ce qui accroît l'amplification. Quand la résistance est presque nulle, le tube à vide commence à osciller à une fréquence déterminée par l'accord des circuits. Ces oscillations sont identiques à celles que l'on obtient dans les transmetteurs à ondes entretenues, mais elles sont bien plus faibles. Bien que le signal reçu soit ainsi beaucoup plus fort, il est entièrement déformé. Si c'est la note d'un poste à ondes amorties, elle devient rauque et enrouée, perdant le son caractéristique qu'elle avait. Quand à la parole et à la musique, quoique bien audibles, ils ne sont plus qu'un inintelligible « baragouinage ». En l'absence de signaux, la présence des oscillations peut être décelée comme suit :

1° Quand le couplage réactif est poussé jusqu'au point où les oscillations s'accrochent, on entend un « clac » brusque ou un sifflement, dans les écouteurs.

2° Quand l'on touche avec le doigt une borne reliée à la grille de la lampe, on entend un bruit sourd dans les téléphones. En retirant le doigt, l'on provoque un bruit semblable.

PRINCIPES QUI RENDENT POSSIBLE L'EMPLOI DE LA SUPER-RÉGÉNÉRATION.

Comme il vient d'être expliqué, l'intensité des signaux reçus est fort accrue, quand la régénération est augmentée ; mais cette action est bouleversée, quand le tube à vide entre en oscillation. Dans son circuit à super-régénération, Armstrong augmente

(1) Pour toutes ces questions de couplage, voir notre précédent numéro Août-Septembre 1922, pages 113 à 125.

le couplage suffisamment pour qu'il soit poussé bien au-delà du point où la lampe commence à osciller. La résistance effective du circuit devient ainsi moindre que zéro : le circuit prend une résistance *négative*.

Armstrong a réussi à arrêter les oscillations, si bien qu'il peut tirer profit de cette résistance « négative » pour obtenir une réception puissante des signaux.

Avant d'aller plus loin, nous nous permettrons de nous éloigner légèrement du sujet et d'approfondir quelque peu la théorie de divers circuits couplés présentant :

- 1° une résistance positive ;
- 2° une résistance nulle ;
- 3° une résistance négative.

1. Dans le premier cas, quand on applique au circuit de réception des oscillations continues, après un temps très court d'établissement, les oscillations prennent et gardent une amplitude définie et constante. Quand les oscillations cessent d'être appliquées, elles s'éteignent complètement dans le récepteur. Plus la résistance est grande, plus l'établissement des oscillations est long et plus elles s'éteignent rapidement — et réciproquement.

2. Dans le deuxième cas, quand on applique au circuit de réception des oscillations continues, elle, se maintiennent en croissant régulièrement de valeurs valeur qui dépend du temps pendant lequel elles ont été appliquées. Si la source des oscillations (le poste émetteur) cesse de transmettre le circuit continue à osciller avec la même amplitude que celle qu'il avait quand le voltage appliqué a cessé de l'être.]

3. Si l'on applique des oscillations à un circuit présentant une résistance « négative » les oscillations continuent à s'établir en prenant une valeur extrêmement grande, que le voltage appliqué cesse de l'être ou non. Cependant, à tout instant, après l'application de cette force électro-motrice, l'amplitude des oscillations, quoique très grande, est toujours proportionnelle à l'amplitude initiale appliquée. Ainsi, si nous avons appliqué au circuit des ondes entretenues modulées par de la parole ou de la musique, l'amplitude sera proportionnelle à celle qu'avait les ondes modulées au moment où elles ont été appliquées. Quelque petit que fut ce voltage initial, il commence immédiatement à s'établir jusqu'à prendre une valeur infiniment grande.

Mais arrêtons-nous là dans ces théories. Dans la pratique, si nous tentons d'employer des circuits à résistance négative, nous ne pouvons pas obtenir les résultats que nous venons d'exposer, parce que le circuit se met à osciller sous la moindre impulsion, ce qui paralyse la réception.

THÉORIE ÉLÉMENTAIRE DE LA SUPER-RÉGÉNÉRATION.

Grâce à ce nouveau circuit, Armstrong pousse autant la régénération que la lampe le permet, et cependant il l'empêche d'osciller. Il a découvert, en effet, qu'il pouvait empêcher l'oscillation, d'un circuit à résistance « négative », soit en introduisant une résistance dans ce circuit à intervalle déterminé, soit en réduisant l'importance de la régénération, de façon que la résistance du circuit deviennent alternativement positive et négative. Dans les deux cas, l'on donne ainsi au circuit une résistance d'abord positive et ensuite négative. Cet artifice suffit à empêcher les oscillations. Pendant la période où la résistance est négative, nous pouvons pleinement utiliser la très grande amplification produite. Or, juste au moment où le circuit va se mettre à osciller avec ses constantes propres, nous introduisons une résistance positive. Le circuit ne peut plus alors osciller pendant cette période de résistance positive, et l'amplification résultant des signaux reçus est bien moindre qu'auparavant.

Cette variation d'une résistance positive à une résistance négative peut être effectuée à toute fréquence que l'on désire, à condition que cette fréquence soit inférieure à celle des oscillations reçues. Nul doute que ce résultat ne puisse être obtenu mécaniquement en branchant une résistance dans le circuit accordé de la grille et en obtenant la régénération au-delà du point où la lampe oscille, quand cette résistance est court-circuitée. Il suffirait alors de fermer et d'ouvrir alternativement, à la fréquence que l'on désire obtenir, l'interrupteur qui court-circuite cette résistance. On peut également commander la valeur du degré de régénération en faisant varier mécaniquement le voltage plaque du tube à vide monté avec réaction, de façon que la résistance du circuit-grille soit alternativement positive et négative.

De plus l'on peut utiliser une combinaison des deux méthodes précitées.

Il est possible de remplacer les parties mécaniques en mouvement pour un tube à vide oscillant, pour

produire cette variation dans la résistance du circuit ou dans le degré de régénération. Ces méthodes sont représentées par les figures ci-après.

SUPER-RÉGÉNÉRATION PAR VARIATION DU VOLTAGE DE PLAQUE.

La figure 2 montre comment l'on peut commander la régénération en faisant varier le voltage de plaque. La première lampe est montée avec réaction, afin d'imprimer au circuit de grille une résistance « négative ». Les signaux reçus sont transmis par induction au circuit de grille, amplifiés par la première lampe et ré-appliqués à la grille par l'intermédiaire de la bobine de réaction. On donne à cette bobine un couplage suffisamment serré avec la bobine de grille pour que le point d'accrochage soit dépassé.

La deuxième lampe agit comme oscillatrice à la fréquence désirée.

Pour la radio-téléphonie et les ondes entretenues modulées, cette fréquence doit être au-dessus de

pour la réception de l'onde entretenue par la méthode bien connue des battements, ou bien une fréquence elle-même audible, de 500 à 1.000 périodes, par exemple, qui module directement l'onde entretenue reçue, mais donne toujours le même ton à chaque signal, ce qui est à peine admissible si le brouillage par d'autres stations est intense. Armstrong recommande ici l'usage d'inductances sans fer d'environ 2 henry de préférence à l'emploi de selfs à noyau de fer.

On voit que le montage de la figure 2 comporte les circuits usuels d'un oscillateur. Les selfs et condensateurs sont choisis de façon à donner, par exemple la fréquence 10.000, ce qui correspond à une longueur d'onde de 30.000 mètres).

Nous remarquons que le circuit oscillant de plaque est relié également au circuit de plaque de la première lampe, ce qui imprime au voltage-plaque de cette lampe à régénération une variation de 10.000 périodes par seconde. Quand les oscillations sont dans

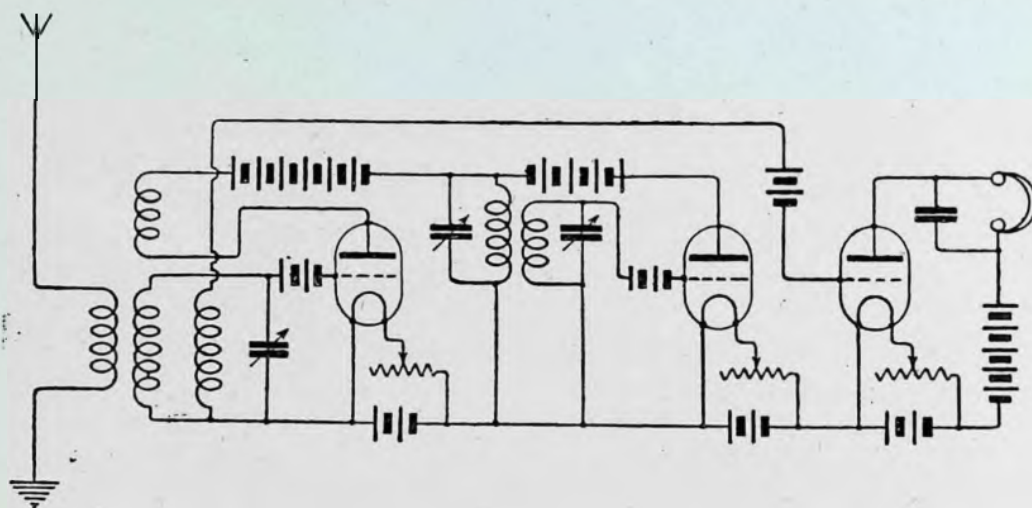


Fig. 2.

Super-régénération par variation du voltage de plaque. — La 3^e lampe agit comme détectrice. Ce circuit convient particulièrement à la réception des ondes entretenues.

l'audibilité, soit 10.000 à 15.000 périodes, ainsi que pour les ondes amorties, si l'on veut leur conserver leur note naturelle. Pour celles-ci, on peut employer une fréquence audible, qui donne une augmentation d'audition, si l'on ne craint pas de changer leur tonalité naturelle en un son aigu particulièrement fort.

Pour la télégraphie par ondes entretenues, on peut employer : ou bien une fréquence au dessus de l'audibilité, concurremment, avec un hétérodyne séparé

la demi-période où elles rendent la plaque plus positive, la régénération se trouve accrue (1) au-delà du « point d'oscillation », et l'amplitude des signaux subit un très grand accroissement. A l'instant même où le tube à vide commencerait à osciller à la fréquence que déterminent les constantes propres du circuit, la demi-période suivante, que la lampe oscil-

(1) Nous rappelons que lorsqu'une lampe est sur le point d'osciller, il suffit d'augmenter le voltage plaque très légèrement pour que les oscillations se produisent.

latrice appliquée au circuit de plaque, fait tomber la valeur du voltage de celui-ci à une faible valeur, ce qui réduit le degré de régénération et partant imprime une résistance « positive » au circuit de grille. De cette manière toute tendance à l'oscillation libre est alors interdite dans ce circuit.

L'on voit que l'on peut ainsi tirer plein parti du degré très élevé d'amplification que l'on obtient pendant celles des demi-périodes des oscillations à fréquence 10.000 qui rendent la plaque plus positive.

Le circuit de grille de la première lampe (fig. 2) est couplé par une self apériodique au circuit de grille de la troisième lampe, qui agit comme détectrice. La détection est obtenue par l'application directe

moins « vidées » rendent impossible un réglage stable du poste. L'oscillateur et le détecteur demandent de préférence, bien que ce ne soit pas indispensable des lampes de plus forte puissance (1), 5 watts, par exemple, à cause de l'énergie qu'on leur demande de fournir.

Les valeurs des selfs et condensateurs des circuits de réception seront choisies, comme d'habitude, de façon à permettre l'accord sur les longueurs d'onde que l'on désire écouter. Dans le circuit de la lampe oscillatrice, les selfs seront très importantes, d'une inductance de l'ordre de 100 à 200 millihenry (bobines en nid d'abeille ou « duo-latéral » de 1.250 ou 1.500 tours environ. Des bobines en forme de « pâte »,

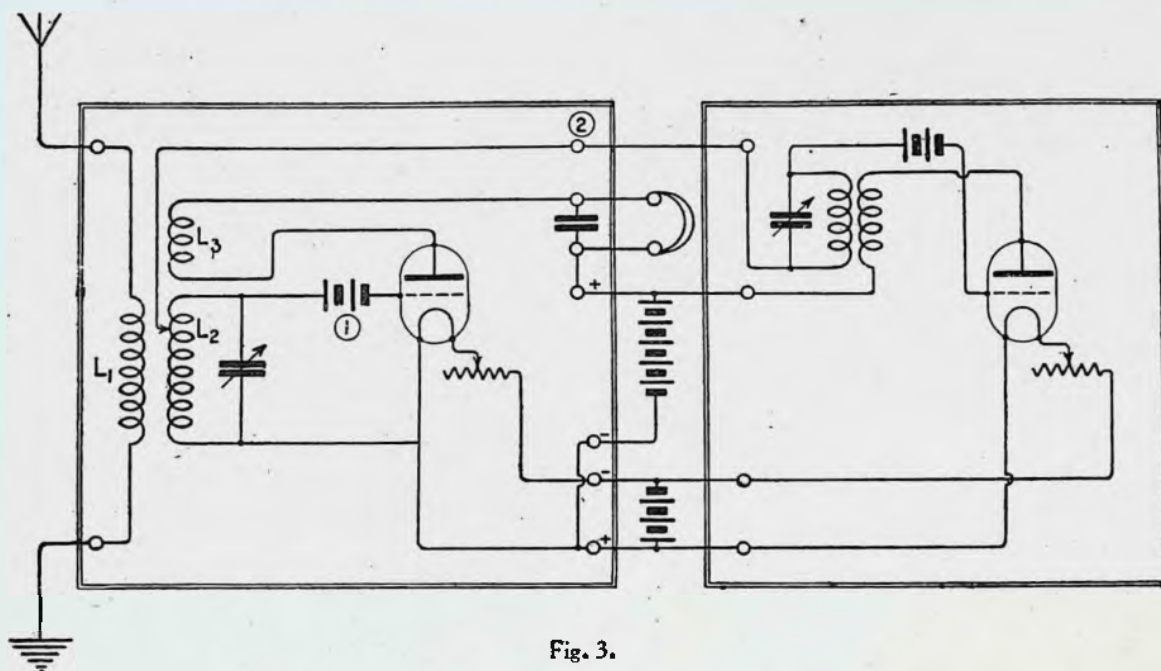


Fig. 3.

Super-régénération par variation de la résistance du circuit de grille. La figure montre l'adjonction de ce système à un récepteur ordinaire à réaction pour la réception de la téléphonie. Les changements effectués ont été les suivants :

1° Substitution à l'usuel condensateur shunté d'une batterie (1) qui porte la grille à un potentiel négatif.

2° Prise (2) connectée à la partie supérieure de l'inductance secondaire L_2 .

Ce circuit est un des meilleurs pour la réception de la téléphonie sans fil.

d'un potentiel négatif à la grille, au lieu de l'usuel condensateur shunté. Si l'avantage que procure l'emploi de cette méthode est à peine sensible, elle accroît toutefois la stabilité des circuits, ce qui permet une plus grande amplification.

Comme première lampe, on peut employer une lampe amplificatrice. Il ne faut employer que des lampes à vide poussé, c'est-à-dire ne contenant pas de traces appréciables de gaz, parce que des lampes

employées dans les transformateurs des postes à étincelle, comportant 1.500 à 2.000 tours, peuvent également convenir. Les condensateurs employés sont habituellement des condensateurs variables à air de l'ordre de 2 millièmes.

Le système représenté figure 2 n'offre pas de grandes difficultés d'emploi ou de réglage. Les conden-

(1) Il a été indiqué dans *Radio-Revue* N° 2, page 54, que, contrairement à l'opinion courante, une lampe d'émission peut fort bien être utilisée pour la réception.

sateurs et le couplage des selfs du circuit oscillateur sont réglés de façon à obtenir un sifflement très aigu. Les circuits de réception et de réaction sont alors accordés sur la longueur d'onde du poste à recevoir comme d'habitude. En réalité, l'opération doit être beaucoup plus facile qu'avec le récepteur usuel.

La super-régénération par variation du voltage de plaque est indiquée comme convenant particulièrement à la réception d'ondes entretenues. Armstrong emploie dans ce cas un hétérodyne séparé et donne de préférence au tube oscillateur une fréquence plus grande que l'audibilité.

La figure 3 indique comment l'on peut imprimer une résistance « positive » au circuit de grille accordé de la lampe à régénération. Les signaux reçus sont appliqués à la grille de la première lampe amplifiés par celle-ci. La régénération due au couplage de la bobine de réaction accroît l'amplification. La deuxième lampe joue le rôle d'oscillateur à 10.000 périodes. Ces oscillations sont également appliquées à la grille de la première lampe. On pousse la régénération au-delà du point où normalement cette première lampe oscille. Pendant la demi-période où les oscillations locales rendent la première grille négative, aucun courant de grille ne passe (1) et la résistance effective, en haute fréquence, du circuit est « négative », grâce à la super-régénération. L'amplitude des signaux reçus prend alors une très grande valeur. Juste au moment où la première lampe va se mettre à osciller les oscillations locales sont renversées et tendent à donner à la première grille un potentiel positif. Dans ce cas un flot d'électrons commence à passer entre le filament et la grille, ce qui revient au même que si l'on branchait une résistance de quelques milliers d'ohms à travers ce circuit. Ainsi la résistance effective de ce circuit se trouve assez accrue pour n'être plus « négative » mais « positive », ce qui étouffe l'oscillation libre du circuit de réception.

Pendant les demi-périodes où la résistance est « négative », nous obtenons, bien entendu, une amplification très élevée.

Dans le circuit représenté figure 4, la détection est assurée par la première lampe. Armstrong préfère remplacer le condensateur shunté, habituellement employé, par une batterie sur la grille (batterie 1).

(1) Nous rappelons que lorsque la grille est négative, elle n'attire à elle aucun des électrons émis par le filament, lesquels électrons sont constitués par de l'électricité négative, ainsi que chacun sait.

Ce montage n'emploie que deux lampes, la première à double fin : régénératrice et détectrice, la deuxième agissant comme oscillatrice. La seule limite à l'amplification étant celle qu'introduisent les caractéristiques de la lampe (1), on obtiendra de meilleurs résultats en employant des lampes de forte puissance au lieu de tubes à vide récepteurs ordinaires, dans les cas où l'on a besoin d'une intensité d'audition extraordinairement grande.

Ce circuit est un des meilleurs pour la réception de la téléphonie sans fil.

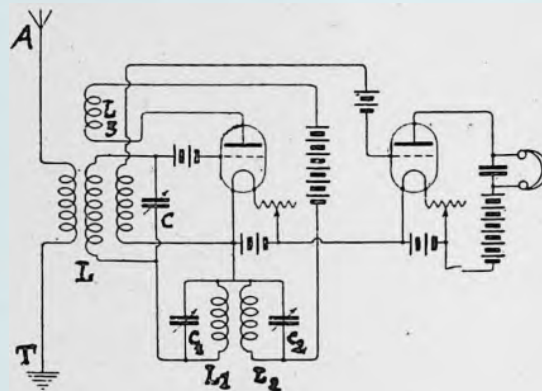


Fig. 4.

Super-régénération combinée. Ce circuit est celui qui donne les meilleurs résultats, mais dont le réglage est délicat. La 2^e lampe agit simplement comme détectrice.

La figure 4 représente cette méthode : Le circuit LC est accordé sur la longueur d'onde des signaux reçus. Ceux-ci sont appliqués à la grille de la première lampe, les signaux étant amplifiés par régénération de la manière déjà décrite. Un autre circuit accordé L_1C_1 est monté en série avec LC et est couplé avec L_2C_2 , ce dernier circuit étant lui-même en série avec la bobine de réaction. Les circuits L_1C_2 et L_2C_2 servent à produire les oscillations à 10.000 périodes. Les condensateurs C_1 et C_2 doivent avoir une capacité relativement élevée, soit 0 microfarad, 001, afin de permettre le passage des signaux à haute fréquence reçus, qui, sans cela, seraient arrêtés par les bobines de forte inductance L_1 et L_2 (elles ont chacune environ 200 millihenry).

Les signaux reçus sont super-régénérés, comme on l'a vu, lors de la demi-période pendant laquelle les oscillations à fréquence 10.000 impriment un potentiel négatif à la grille et en même temps tendent à accroître le voltage effectif de plaque. Les oscillations dans les circuits de grille et de plaque doivent être d'une

(1) C'est-à-dire avant que l'on atteigne le courant de saturation.

phase telle qu'elles produisent, toutes deux, les effets ci-dessus simultanément.

Pendant cette demi-période, la résistance effective du circuit LC est rendue « négative », d'où amplification considérable par régénération. Juste au moment où le circuit LC va se mettre à osciller, la polarité des oscillations à fréquence 10.000 s'inverse : La grille est rendue positive, en même temps que le voltage de plaque est abaissé. Le premier phénomène donne naissance, dans le tube à vide à un courant grille-filament, comme nous l'avons expliqué, ce qui imprime au circuit de grille une résistance positive. Le deuxième phénomène : Diminution du voltage de plaque fait décroître le degré de régénération, aidant ainsi à accroître cette même résistance positive. Grâce à ces actions combinées, les oscillations libres sont, bien entendu, complètement étouffées.

Dans ce montage, la régénération et la production des oscillations à 10.000 périodes sont assurées par une seule lampe.

Un deuxième tube à vide, dont la grille est couplée à L (figure 4) par l'intermédiaire de la bobine L₃, agit comme détecteur.

Si la fréquence choisie pour la lampe oscillatrice est au-dessous de l'audibilité, le détecteur séparé devient inutile. Les écouteurs téléphoniques peuvent être placés dans le circuit de plaque de la première lampe. Le poste de réception ne se compose plus alors que d'un seul tube à vide, mais n'en équivaut pas moins, d'après Armstrong, à un super-hétérodyne à six lampes.

Le montage à super-régénération par variation combinée est recommandé par Armstrong comme étant celui qui donne les meilleurs résultats entre les mains d'un amateur « patient ».

L'accord et le réglage de l'oscillation locale demandent une grande précision. Aussi l'emploi de ce circuit n'est-il pas à recommander à l'amateur peu expérimenté, à cause des difficultés qu'il rencontrera pour obtenir le fonctionnement en super-régénération.

MONTAGE MODIFIÉ A SUPER-RÉGÉNÉRATION PAR VARIATION DE LA RÉSISTANCE DU CIRCUIT DE GRILLE

Un tel montage à deux lampes est représenté figure 5. Il est essentiellement le même que celui de la figure 3.

La première lampe est montée avec réaction et la

deuxième produit les oscillations locales. Les oscillations libres du circuit de réception sont étouffées, au moment où elles allaient prendre naissance, par celles des demi-périodes des oscillations locales, qui rendent la première grille positive.

La seule particularité de ce circuit tient à l'emploi que l'on y fait de la lampe oscillatrice pour détecter

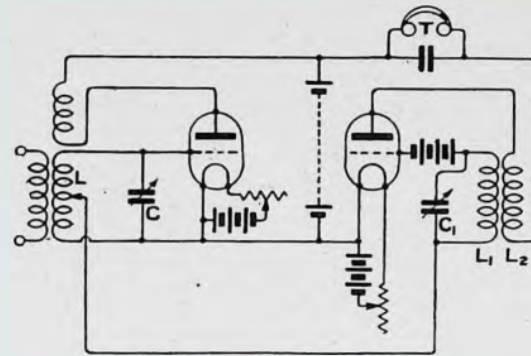


Fig. 5.

Montage modifié à Super-régénération par variation de la résistance du circuit de grille.

les signaux amplifiés par la première lampe super-régénératrice. Ces signaux amplifiés sont appliqués à la grille du tube à vide oscillateur, qui les redresse, ce qui les rend audibles dans le circuit de plaque. Armstrong indique qu'il obtient ainsi de meilleurs résultats. C'est le montage de l'avenir, a-t-il déclaré.

DONNÉES PRATIQUES DE CONSTRUCTION D'UN CIRCUIT A SUPER-RÉGÉNÉRATION A 3 ET 2 LAMPES.

Aussitôt après la démonstration par Armstrong de sa découverte de la Super-Régénération devant l'Institut des Ingénieurs Radio-Electriciens des Etats-Unis, beaucoup se mirent à construire avec précipitation des postes de réception basés sur ce principe. L'expression « aussitôt après » n'est nullement forcée, car dès la clôture de la séance, un certain nombre d'ingénieurs enthousiastes hélèrent des « taxis », se hâtant de gagner leurs laboratoires pour essayer ces nouveaux circuits.

Mais le manque de renseignements détaillés sur les constants de ces circuits fit que plusieurs des ingénieurs les plus habiles eurent de la peine à obtenir des résultats satisfaisants.

Nous donnons plus loin les caractéristiques du poste employé par Armstrong lors de sa démonstration. Avec ces trois lampes, les résultats obtenus sont comparables à ceux que donne une réception

à *super-hétérodynage* à dix lampes. C'est le plus pratique des montages à *super-régénération*, parce que chaque fonction du circuit — régénération et amplification, variation de la résistance négative et détection — est obtenue par une lampe séparée et un circuit de lampe séparé, réglé chacun indépendamment des autres.

On ne saurait recommander à l'amateur l'emploi d'un poste récepteur à *super-régénération*, s'il n'est déjà tout à fait familiarisé avec le réglage d'un circuit ordinaire à réaction. La *super-régénération* introduit une nouvelle série de sons. L'amateur doit apprendre à les reconnaître et s'exercer à pratiquer le réglage que commande la présence de chacun de ces sons. Avec le circuit à trois lampes, il est plus facile

régénération qu'avec un cadre. En effet, au moment où l'on règle ce circuit, l'antenne se trouve radier de multiples fréquences, qui interfèrent avec la réception par d'autres stations. D'où le conseil d'employer un cadre et non une antenne. Les signaux seront d'ailleurs aussi forts sur un cadre que sur une antenne puisque, en principe avec de tels circuits, leur intensité tend vers l'infini et n'est limitée que par les caractéristiques du tube à vide.

La figure 6 donne le schéma du poste employé par Armstrong.

Le cadre employé porte 10 spires montée sur une carcasse carrée de 0 m. 90 de côté.

Le système d'accord se compose de la partie fixe d'un Tesla ordinaire à couplage variable, qui peut

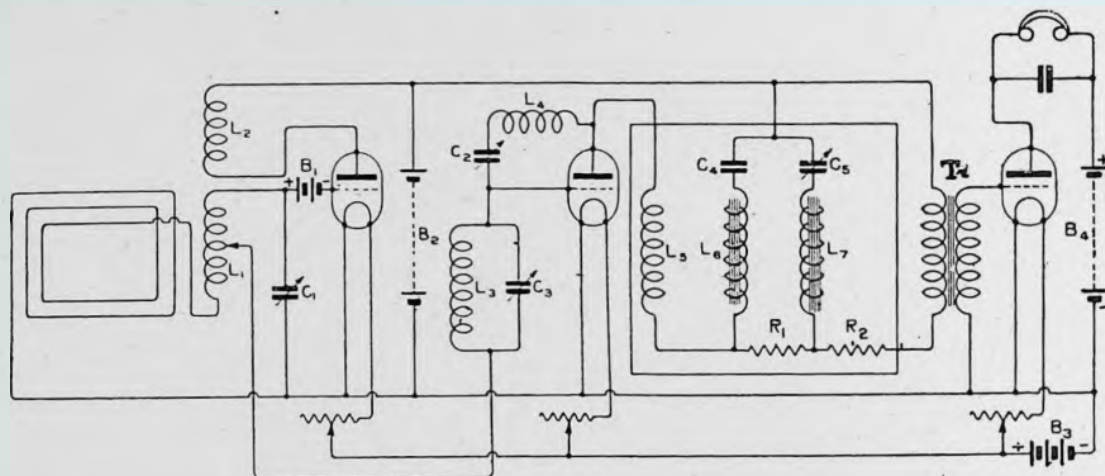


Figure 6. — Montage du récepteur à Super-Régénération employé par Armstrong lors de sa démonstration devant l'Institut des Ingénieurs Radio-Electriciens d'Amérique. (Super-Régénération par variation de la résistance du circuit de grille.)

- L1 = Self d'accord du circuit de réception.
- C1 = Condensateur variable de 0 mf. 001.
- L2 = Bobine de réaction.
- B1 = Batterie de grille, 0 à 5 volts.
- B2 = Batterie de plaque, 80 à 100 volts.
- C2 = Condensateur de couplage du circuit du tube oscillateur : 0 mf. 001.
- L3 = Self de l'oscillateur, bobine à enroulement « Duo Latéral » de 1250 tours. (Le Duo Latéral est un perfectionnement des bobines en nids d'abeilles, qui conviendrait d'ailleurs aussi bien.

- C3 = Capacité de l'oscillateur : 0 mf. 0025.
- L4 = Bobine de choc : 5 millihenry, sans fer.
- L5 = Bobine de choc : Duo Latéral de 1500 tours.
- L6, L7 = Bobine de choc, à noyau de fer, de 1 henry.
- B3 = Batterie de chauffage des filaments
- B4 = Batterie de plaque : 200 volts.
- R1, R2 = Résistances de 12.000 Ohms.
- C4 = Condensateur fixe de 0 mf. 005.
- C5 = Condensateur variable de 0 mf. 005.
- Tr = Transformateur ordinaire basse fréquence.

d'analyser leurs causes et d'exécuter les réglages propres à remédier que cela ne l'est avec les sons dus à l'action mutuelle des divers circuits combinés en une ou deux lampes.

Un amateur expérimenté, qui est arrivé à reconnaître la signification de certains sons qui indiquent un mauvais réglage de quelque partie du circuit en trouvera l'emploi aussi facile que celui d'un récepteur ordinaire à régénération.

Armstrong recommande de n'employer la super-

être monté en série ou en parallèle avec le cadre.

Ce stator employé par Armstrong portait 100 tours sur un diamètre de 8 cm. 89, avec prise tous les dix tours.

La partie mobile ou rotor du Tesla est utilisée comme bobine de réaction. Cette bobine doit avoir une inductance double de celle d'une réaction ordinaire. 125 tours en fil de 0 mm. 45 de diamètre conviennent à ce point de vue.

Le condensateur variable C1 a une capacité de

0 mf. 001. Toutefois une capacité de 0 mf. 0005 suffit avec la plupart des postes.

L'usuel condensateur shunté est remplacé par une batterie B, qui porte la grille à un potentiel négatif. Cette batterie doit être variable de 0 à 5 volts, afin que l'on puisse trouver la meilleure valeur de ce voltage pour chaque lampe utilisée.

Grâce à l'action périodique de la lampe oscillatrice pour empêcher la lampe super-régénératrice d'entrer en oscillation et l'absence de paralysie du tube à vide qui en résulte, on emploie des voltages de plaques très élevés. La limite de ce voltage est imposée par celui que la lampe peut supporter.

On emploie habituellement de 80 à 100 volts.

La lampe oscillatrice est couplée au tube à vide amplificateur par une prise à l'extrémité de la bobine L₁ (L₂ sur la figure 3 qui représente le cas d'un Tesla branché sur antenne). La plupart du temps, les meilleurs résultats sont obtenus en faisant cette prise à l'extrémité même de la bobine. Mais, si l'on désire obtenir un rendement maximum, il convient de déplacer cette prise entre l'extrémité et le cinquième tour suivant, après que l'on a réglé le circuit. Dans certains cas, l'on obtient de meilleurs résultats en prenant légèrement avant l'extrémité de la bobine. Ce circuit de couplage avec le circuit oscillant se ferme par une prise au filament (fig. 4 et 7).

Le circuit représenté figure 6 fonctionne par variation de la résistance du circuit de grille comme celui représenté figure 3.

La fréquence des oscillations générées par le deuxième tube à vide est déterminée par le réglage de L₃ et C₃. Quand on a trouvé une valeur appropriée, il n'y a plus de retouches à y faire pour une gamme relativement étendue de longueurs d'onde. Aussi pourrait-on remplacer le condensateur variable C₃ de la figure 6 par un condensateur fixe, une fois déterminée sa valeur optimale pour la gamme de longueurs d'onde que l'on se propose d'écouter plus spécialement.

Le circuit de plaque de la lampe oscillatrice est couplé au circuit de grille par le condensateur variable C₂, de 0 mf. 001. Une bobine de choc sans fer L₄, d'une valeur de 5 millihenry, joue peu de rôle dans le couplage entre les circuits plaque et grille de la lampe oscillatrice, mais s'oppose principalement à ce que les changements dans le réglage du condensateur C₂ détruisent la résonance entre les circuits à haute fréquence et les ondes reçues.

Le réglage de C₂ commande l'amplitude des oscillations générées.

Le tube à vide oscillateur reçoit son potentiel de plaque de la lampe super-régénératrice à travers le circuit-filtreur.

Celui-ci se compose d'une self « duo-lateral » L₅, de 1.500 tours, non couplée avec la self L₃, en série avec deux résistances sans self-induction R₁ et R₂, de 12.000 ohms chacune. Deux bobines de choc L₆ et L₇, à noyau de fer, d'une inductance de 1 henry chacune, en série respectivement avec un condensateur fixe C₄ de 0 mf. 005 et un variable C₅ de même valeur, complètent le circuit filtreur. On peut obtenir des résultats satisfaisants sans la bobine de choc L₆. Tout circuit approprié peut remplacer celui de la figure 6. Aussi l'a-t-on entouré d'un double trait.

Ce circuit filtreur empêche la fréquence intermédiaire produite par le tube oscillateur de paralyser le fonctionnement de la lampe basse fréquence.

Le courant amplifié par la lampe super-régénératrice est appliqué à cette lampe basse fréquence de la manière usuelle par un transformateur basse fréquence ordinaire, à noyau de fer T₇. Le potentiel de plaque fort élevé est de 200 volts.

Dans certains cas l'on obtient une audition plus intense en inversant la polarité de la batterie de chauffage B₃. Si, le circuit fonctionnant d'autre part normalement, l'on n'obtenait pas de bons résultats, essayer de renverser la polarité de cette batterie.

Réglage du circuit :

Le circuit peut être réglé comme suit :

1° Le couplage du tube oscillateur est réduit au minimum, de façon à l'empêcher de générer des oscillations.

2° Les circuits d'antenne et secondaire ou le circuit du cadre sont accordés comme d'habitude.

Il est évident que l'emploi d'un ondemètre est ici fort à recommander pour l'écoute d'un poste dont on ne connaît pas encore le réglage sur le circuit de réception.

3° La réaction est réglée pour une amplification maxima sans déformation des signaux reçus.

4° Le couplage des circuits du tube oscillateur est accru jusqu'à ce que l'on entende le « clac » qui indique le passage d'oscillations dans le téléphone.

5° Le couplage de la bobine de réaction de la première lampe est augmenté.

6° Les condensateurs variables du tube oscillateur sont réglés de nouveau jusqu'à ce que la qualité des signaux reçus soit rétablie.

Il peut être utile aussi de retoucher le réglage du condensateur C_1 .

Montage à deux lampes :

On peut supprimer l'étage d'amplification à basse fréquence et n'utiliser que deux lampes. Dans ce cas on branche les écouteurs téléphoniques et le condensateur fixe en dérivation, à la place du primaire du transformateur basse-fréquence (figure 6). Une des extrémités des téléphones et du condensateur fixe est reliée au pôle positif de la batterie de plaque B_2 . L'autre extrémité sera connectée directement à L_5 , puisque le circuit filtreur peut être supprimé dans ce cas.

DONNÉES D'UN EXCELLENT MONTAGE A UNE LAMPE
MAIS TRÈS DÉLICAT A RÉGLER.

La figure 7 représente un montage à super-régénération dans lequel toutes les fonctions sont remplies par une seule lampe.

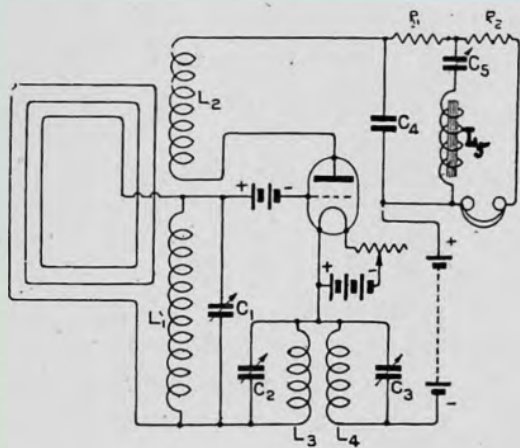


Figure 7. — Circuit à Super-Régénération à une seule lampe. Le réglage de ce circuit est très délicat.

- L_1 = Self d'accord du circuit de réception.
- C_1 = Condensateur variable de 0 mf. 001.
- L_2 = Bobine de réaction.
- C_2 = Capacité variable de 0 mf. 005.
- C_2 = Capacité variable de 0 mf. 005 du premier circuit de l'oscillateur.
- L_3 = Inductance du premier circuit de l'oscillateur : bobine dual latéral de 1250 tours.
- C_3 = Capacité variable de 0 mf. 005 du second circuit de l'oscillateur.
- L_4 = Inductance du deuxième circuit de l'oscillateur : duo latéral de 1.500 tours.
- C_4 = Condensateur fixe de 0 mf. 005, destiné à permettre le passage de la haute fréquence.
- C_5 = Capacité du circuit filtreur : 0 mf. 001.
- R_1, R_2 = Résistances de 12.000 ohms.
- L_5 = Bobine de choc à noyau de fer d'une inductance de 1 Henry.
- L_5 = Bobine de choc à noyau de fer d'une inductance de

Le réglage de ce circuit demande une extrême précision. Les bobines L_1 et L_2 sont identiques à celles employées dans le circuit précédemment décrit. Les autres caractéristiques sont données dans la légende de la figure 7. Le potentiel de plaque est de 80 volts.

RÉSULTATS OBTENUS.

Avec le poste récepteur à une lampe dont nous venons de parler, dans un bâtiment ayant un charpente en acier, la station de broadcasting (1) la plus rapprochée (25 « kilom. ») qui transmettait à ce moment, a été reçue sur cadre avec une intensité telle que les écouteurs téléphoniques furent complètement « paralysés ». L'adjonction d'un haut parleur permit d'entendre facilement la musique dans toute la salle de conférences.

Armstrong emploie chez lui un poste à super-régénération à deux lampes. WJZ (2) est à 20 miles de distance, et pourtant Armstrong peut entendre la musique à 450 mètres des écouteurs !

Nous avons déjà décrit l'installation employée par Armstrong, lors de sa démonstration devant l'Institut des Ingénieurs Radio-électriciens d'Amérique. Le bâtiment, où cette conférence eut lieu (à New-York), est construit en pierre avec une charpente en acier, bien « mise à la terre ». La salle elle-même est au cinquième étage et mesure 22 m. 80 de large sur 45 m. 70 de longueur.

Si un récepteur à super-régénération à deux lampes donnait une très forte audition sans déformation dans toute la salle, avec un circuit ordinaire à réaction, suivi de deux étages basse-fréquence, le même cadre (côté 0 m. 60) et le même haut parleur, la parole et la musique de WJZ n'étaient audibles qu'à trois mètres de l'appareil.

Ceci est encore plus remarquable si l'on observe que dans le cas de la super-régénération deux tubes à vide seulement étaient employés, dont aucun n'amplifiait en basse fréquence, tandis que la lampe ordi-

(1) Le nom qui n'a pas d'équivalent propre en français s'applique aux stations, appartenant à des compagnies privées, qui transmettent tous les soirs et même dans la journée des programmes comprenant alternativement de la musique, du chant, des conférences, des cours de T.S.F. (1), d'hygiène, des contes pour les enfants, etc... Elles sont déjà très nombreuses sur le territoire des Etats-Unis. Longueur d'onde autorisée : 360 mètres. Puissance maxima : 1 kilowatt. Des autorisations semblables ont été demandées en France, mais la réponse des P.T.T. est très longue à venir !

(2) WJZ : station de « broadcasting » de la Radio-Corporation, située à Newark (Etat de New-Jersey).

naire à réaction était suivie, comme nous l'avons dit, de deux étages basse fréquence.

Nous ne nous étendrons pas plus longuement sur de tels résultats, qui n'ont pas besoin d'être commentés.

AVANTAGES DE LA SUPER-RÉGÉNÉRATION.

En plus de ses extraordinaires propriétés amplificatrices, la Super-Régénération protège beaucoup contre le brouillage apporté à la réception par les stations à ondes amorties. Avec le récepteur habituel à réaction, le trouble qu'occasionnent les postes à ondes amorties est bien accru, parce que les signaux reçus continuent à gêner la réception, même après que l'énergie de l'émetteur cesse d'être transmise.

Avec la Super-Régénération, l'action de la réaction étant étouffée, 10.000 fois par seconde, par exemple, l'action des signaux brouilleurs à ondes amorties est interrompue, dès qu'ils cessent d'être reçus à l'aide du collecteur d'onde (antenne ou cadre).

Comme nous l'avons dit au début de cet article, l'efficacité de la super-régénération est d'autant plus grande que la longueur d'onde est plus petite. L'amplification qu'elle permet est *inversement proportionnelle* au carré de la longueur d'onde.

C'est ainsi qu'on a constaté que l'amplification était 16 fois plus considérable sur l'onde de 50 mètres que sur celle de 200 mètres.

Armstrong prétend qu'avec la super-régénération l'amplification peut-être 100.000 fois plus forte qu'avec un montage ordinaire, ayant le même nombre de lampes.

Des perspectives nouvelles se trouvent ainsi ouvertes pour l'emploi des petites longueurs d'ondes, si peu utilisées jusqu'ici, malgré la grande syntonie qu'elles permettent. Les conséquences peuvent en être incalculables.

Et les premiers à s'en réjouir doivent être nous tous,

amateurs et expérimentateurs, qui sommes réduits à utiliser pour nos transmissions des ondes de l'ordre de 200 mètres.

On remarquera peut-être que nous n'avons pas mentionné l'emploi d'amplificateurs à haute fréquence précédant la lampe super-régénératrice. Bien que leur emploi semble peu utile en raison de l'énorme amplitude des signaux que l'on obtient avec les méthodes que nous venons d'étudier, ils peuvent être utilisés, mais ils réclament, comme dans le cas de l'amplification à basse fréquence, des précautions spéciales, consistant par exemple, à *super-hétérodyner* (1), les signaux amplifiés, immédiatement avant de les faire agir sur la lampe super-régénératrice.

CONCLUSION

En terminant, nous exprimons l'espoir que les amateurs français se mettront sans retard à essayer ces nouveaux circuits, si intéressants pour eux. Nous ne leur avons pas caché les difficultés de réglage qu'ils rencontreront, pas plus que nous n'avons omis de signaler les admirables résultats qu'ils obtiendront grâce à cette splendide invention.

Nous avons apporté les plus grands efforts à la composition de cet article, en vue de rendre sa lecture accessible à tous ceux qui ont les notions les plus élémentaires de T.S.F.

Puissions-nous avoir réussi?

Marcel VAGNÉ,

Membre du Radio-Club de France.

(1) L'abondance des matières a seule retardé jusqu'ici la publication de l'article détaillé que l'inventeur même du *Super-hétérodynage* a bien voulu écrire pour *Radio-Revue* sur ce sujet.

N. d. la R. — Nous continuerons dans les prochains numéros à renseigner nos lecteurs sur l'admirable invention d'Armstrong que notre sympathique collaborateur vient d'exposer d'une façon si claire et si détaillée.

Sur la puissance mise en jeu dans une antenne d'émission et sur la résistance des antennes

Lorsque l'on parle de la puissance d'un poste d'émission de T.S.F. on indique toujours celle-ci par un nombre de watts ou de kilowatts sans spécifier « où » se trouvent ces kilowatts. Est-ce la puissance fournie au poste par les machines ou les accumulateurs qui l'alimentent, ou bien est-ce la puissance dépensée dans l'antenne (dont une partie seulement est radiée dans l'espace) ?

D'autre part, si l'on parle de la puissance dépensée dans l'antenne, comment évalue-t-on celle-ci, comment la mesure-t-on et même... qu'appelle-t-on « puissance dans l'antenne » ?

C'est ce que nous allons examiner dans les lignes qui vont suivre.

Ces questions sont très importantes au point de vue des résultats obtenus quant à la portée d'un poste émetteur et il est toujours bon de savoir de quoi l'on parle... ce qui d'ailleurs n'arrive pas toujours !

Pour les amateurs de T.S.F. ces considérations sont encore plus importantes à connaître car nous savons tous que l'administration des P.T.T. avait permis aux amateurs de transmission d'aller jusqu'à 100 watts de puissance, laquelle puissance avait été interprétée comme 100 watts-antenne.

Mais malheureusement la nouvelle réglementation de la T.S.F., (et nous avons eu l'occasion de prendre connaissance du projet de décret, adressé pour avis au Radio-Club de France, ainsi qu'à d'autres groupements) spécifie que pour les amateurs en particulier la puissance permise ne doit pas excéder 100 watts *d'alimentation*. C'est aux sans-filistes maintenant d'améliorer le rendement de leurs postes afin qu'ils puissent tirer le meilleur parti possible de ces 100 watts et qu'ils puissent mettre le maximum dans leur antenne, maximum qui en aucun cas ne pourra dépasser 50 watts (rendement maximum : 50 %). Il est donc utile que les amateurs de téléphonie soient au courant de cette question, *dont il n'est parlé clairement dans aucun livre technique de T.S.F.*

Au sujet des grands postes de transmission, il y a une convention qu'il est bon de répandre car

elle prête trop souvent à des erreurs. La voici : pour les stations en ondes *amorties* ou pour les postes à arcs (ondes entretenues), la puissance indiquée est toujours la puissance d'alimentation, c'est-à-dire celle qui est fournie par l'ensemble des machines (ou des accumulateurs).

Ainsi un poste de 100 kilowatts en ondes amorties ou un poste à arc de 100 kw. veut dire que les machines fournissent 100 kilowatts de courant alternatif ou continu ordinaire, et dans ce cas la puissance mise en jeu dans l'antenne sous forme de courant de haute-fréquence n'est, à cause du rendement de l'ensemble) que de 20 à 40 kilowatts environ.

Tandis que, *au contraire*, pour les ondes entretenues par alternateur haute-fréquence d'un système quelconque, *ou par Lampes*, la puissance indiquée est toujours la puissance *mise en jeu dans l'antenne* sous forme de courants oscillants.

Ainsi un poste à alternateur H.F. ou à lampes, de 100 kw. est un poste qui met 100 kw. dans l'antenne, mais qui est alimenté par des machines dont l'ensemble fournit au poste une puissance de :

$$\frac{100}{0,40} = 250 \text{ kw. environ}$$

en admettant 40 % comme rendement.

C'est le chiffre moyen pour les postes à arc et pour les gros postes à lampes ; pour les petits postes à lampes ce rendement est bien moins élevé encore, mais pour les alternateurs H.F. modernes à grande puissance on atteint (après plusieurs heures de réglage !) un rendement de 56 %. On ne peut encore donner de chiffres *industriels* pour les gros alternateurs de 500 kilowatts, ceux-ci n'étant pas encore en exploitation.

Quoiqu'il en soit, pour ces différents systèmes à ondes entretenues, M. le Général Ferrié a indiqué que l'on devait compter sur un rendement *industriel* de 40 à 45 % quel que soit le système employé, (arcs, alternateurs H.F. ou lampes) pour des puissances de plusieurs kilowatts (ou même à partir de 50 watts pour les lampes).

Nous allons préciser, pour ce qui a trait aux postes à lampes que sont susceptibles d'employer les amateurs.

Supposons donc un poste de 4 lampes ordinaires d'émission mettant 1 ampère dans une antenne, par exemple, 3 brins de 60 mètres. Tous les chiffres que nous allons donner ont été relevés dans une série d'essais et sont absolument exacts ; nous ne disons pas cependant que l'on ne puisse pas faire mieux).

Ce poste est alimenté :
par des accus de 6 volts pour le chauffage des lampes, qui fournissent environ

$$0^{\text{a}},8 \times 4 = 3,2 \text{ amp.}$$

Le voltage plaque, par exemple de 600 volts est fourni par des accus ou par une dynamo sous 0,1 ampère.

La puissance totale fournie est donc :

$$(6 \text{ v} \times 3 \text{ a. 2}) + (600 \text{ v} \times 0 \text{ a. 1}) = 80 \text{ watts environ.}$$

Ainsi on est obligé de dépenser 80 watts pour mettre 1 ampère dans l'antenne en question et communiquer par exemple en téléphonie à une distance de 150 kilomètres (nous répétons encore que certaines personnes peuvent faire mieux!)

Mais... comment évaluer la puissance dans l'antenne? Eh bien! voici :

On sait que lorsqu'on émet des ondes on se place toujours dans le cas de la résonance, afin d'avoir le maximum de courant dans l'antenne ; or quand un circuit parcouru par des oscillations électriques est en résonance on démontre que la self de ce circuit est annulée par la capacité, et que tout se passe comme si l'on n'avait que des résistances ohmiques ordinaires. Et l'on sait que dans un tel circuit la puissance dépensée est égale à la résistance de ce circuit multipliée par le carré de l'intensité. Si I est en ampère, R en ohms, on sait que l'on obtient ainsi des watts (résistances de chauffage, cuisine électrique, etc.)

Dans le cas d'une antenne d'émission, on prend le courant à la base de l'antenne, que l'on lit avec un ampèremètre thermique... (exact!) et l'on dit, par définition, au moment de la résonance, que la puissance dépensée dans l'antenne est

$$P \text{ watts} = R \cdot I^2$$

et cette résistance R qui intervient est ce qu'on appelle la « résistance » de l'antenne. Mais cette résistance comprend principalement :

1^o la résistance ohmique de la prise de terre (qui est la plus importante).

2^o la résistance offerte par les fils de l'antenne au courant de haute-fréquence.

3^o la résistance offerte par les parties métalliques voisines (courant de Foucault), haubans, pylônes, etc.

4^o la résistance de radiation (qui est plus ou moins bien définie).

Cette résistance R peut se mesurer pour n'importe quelle antenne, et nous verrons comment.

Auparavant donnons quelques chiffres de résistances d'antenne : (d'après résultats de mesures)

petite antenne d'amateur : 15 ohms.

grande antenne d'amateur (antenne soignée) : 10 à 12.

idem, avec très bonne prise de terre : 7 à 10 ohms ;

antenne de grands postes : 2 à 5 ohms ;

antennes de stations ultra-puissantes : 0,5 ohms à 2 w.

idem, avec contre-poids : 0,2 ohms.

Ce dernier chiffre est la résistance de l'antenne du poste anglais de Carnarvon qui transmet avec l'Australie avec 48 grosses lampes de 2 kw. chaque, et qui comprend un contre-poids très développé.

Ainsi, avec les données numériques du poste d'émission examiné plus haut, en supposant une résistance d'antenne de 10 ohms, nous aurions comme puissance dans l'antenne avec 1 ampère à la base :

$$P = 10 \cdot 1^2 = 10 \text{ watts-antenne}$$

Le rendement serait donc :

$$\eta = \frac{10^{\text{w}}}{80^{\text{w}}} = 12,5 \%$$

On trouve d'ailleurs dans le commerce, chez les fabricants de lampes, des lampes d'émission qui donnent 20 watts haute-fréquence quand on leur fournit 50 watts à l'alimentation, ainsi pour ces lampes moyennes le rendement est déjà meilleur. Quant au prix de ces lampes on peut compter en première approximation qu'elles coûtent 1 franc par watt d'alimentation.

Pour les très grosses lampes, 1 kw. par exemple, ce chiffre tombe aux environs de 0 fr. 75.

On fait des lampes qui fournissent en courant de haute-fréquence des puissances de 200, 500 watts, 1 kw. et même 5 kw. Le Docteur Langmuir de la G.E. Co., vient de réaliser une nouvelle lampe relativement petite et donnant 20 kilowatts. On parle même de construire une lampe donnant 50 kilowatts, mais c'est alors une véritable machine avec circulation d'eau pour le refroidissement des électrodes, ailettes, filament de rechange, appareil pour mesurer

le vide et plaque ondulée pour permettre sa dilatation!

D'ailleurs, de l'avis de certains techniciens qui auraient vu la lampe du Dr Langmuir, celui-ci serait en train de révolutionner l'émission en téléphonie sans fil, et ces lampes de grandes puissances apporteraient la solution définitive de ce problème si captivant qui est appelé à bouleverser tant de nos habitudes sociales : la téléphonie sans fil.

Pour en revenir aux amateurs qui n'auront droit qu'à 100 watts de puissance à l'alimentation, il en découle immédiatement qu'il y a désormais un très gros intérêt à améliorer le rendement d'un poste d'émission par lampes, afin d'obtenir le plus de courant dans l'antenne.

Il faut en un mot réduire autant que possible la résistance totale de l'antenne.

Avant de voir comment cela peut se faire, disons que la résistance d'une antenne dépend de la longueur d'onde, que la résistance est *très*

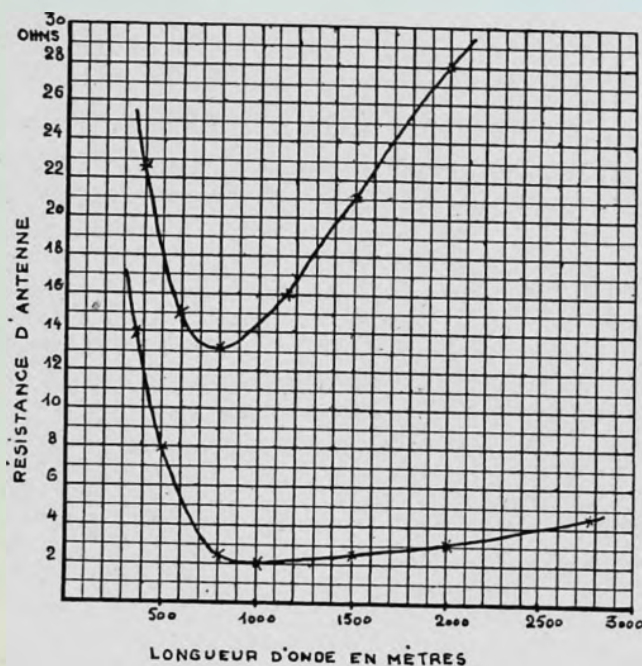


Fig. 1.

grande pour la longueur d'onde propre de l'antenne, décroît, passe par un minimum pour une longueur d'onde égale, à deux fois environ, la longueur d'onde fondamentale. La courbe inférieure de la figure 1 donne la courbe de l'antenne d'un cuirassé, la courbe supérieure est celle d'une station terrestre.

Ceci est tout à fait analogue à la résistance des selfs et des cadres de réception (à cause de leur capacité propre) que nous avons étudié dans un article du précédent numéro de *Radio-Revue*.

Ensuite quand la longueur d'onde augmente, la résistance augmente un peu, pour se stabiliser ensuite vers une valeur moyenne qu'elle conserve pour les très grandes ondes.

Donc, rappelons-nous ceci, pour augmenter la puissance mise en jeu dans une antenne d'émission on réduira sa résistance le plus possible, en employant les moyens suivants :

1° ne pas prendre du fil d'antenne en fer ou en acier, mais en bronze ou en cuivre ;

2° ne pas prendre de fils de diamètre trop petit ; 0 m/m 8. minimum ;

3° augmenter le nombre de brins de l'antenne ;

4° bien l'isoler pour diminuer le plus possible les pertes par effluves ;

5° améliorer la prise de terre (ceci est la recommandation la plus importante), mettre des grillages ou des plaques de zincs enfouis sous terre, ou enterrer de gros fils de cuivre et rayonnant sous l'antenne tout autour du poste, sur une bonne longueur, arroser la prise de terre, éviter le sable et le calcaire, souder toutes les connections, etc.

6° Ne pas mettre de parties métalliques dans le voisinage immédiat de l'antenne (pylônes, poutres en fer, béton armé, etc.).

7° Construire les selfs d'antenne et les selfs d'accords en spirales ou avec du fil câblé à plusieurs brins, et dont chaque brin est isolé au coton (ou à la soie). Espacer les spires de ces selfs les unes des autres. Éviter les effluves entre ces selfs et la terre, etc.

8° Mettre des condensateurs ne consommant pas d'énergie, éviter les condensateurs à l'ébonite et surtout au mica et au verre. Les meilleurs sont à l'air, l'huile ou pétrole (essais de Marconi dans ses grandes stations transatlantiques).

9° Court-circuiter l'ampèremètre thermique pendant l'émission continue, afin de ne pas introduire la résistance de son fil chaud dans l'antenne.

10° Déterminer le nombre de spires optimum dans les différents selfs grille et plaque des lampes oscillatrices, car il y a un nombre optimum, et il y a un

milieu à tenir entre les selfs et les capacités qui sont à leurs bornes.

En effet, il ne faut pas oublier que : si aux bornes d'une très forte capacité on met une faible self, c'est comme si l'on court-circuitait cette capacité (ou cette self), au point de vue des oscillations.

11° On se rappellera surtout que dans les postes d'émissions à lampes on doit coupler les selfs grille et plaque le plus près possible du point de décrochage, car c'est là que les oscillations sont les plus intenses, tandis que les selfs étant trop couplées les oscillations sont beaucoup plus stables, mais aussi moins intenses (M. Gutton).

Tels sont les principaux moyens dont on puisse disposer facilement pour diminuer la résistance des antennes d'amateurs. Le moyen radical et le meilleur de tous, adopté par les Anglais à Carnarvon et dans d'autres postes, et qui consiste à mettre près du sol un contrepoids très étendu et très développé, n'est pas à la portée de l'amateur, sauf cas spéciaux, aussi nous n'en parlerons pas.

Nous allons voir maintenant comment l'on mesure *pratiquement* et industriellement la résistance des antennes (pour les petites et moyennes stations).

Nous supposons d'abord que nous émettons des

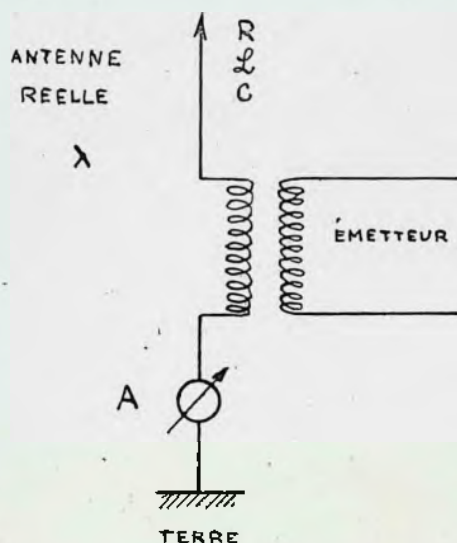


Fig. 2.

ondes de longueur λ avec une intensité I à la base d'une antenne, qui possède une self L et une capacité C (fig. 2) (Des valeurs numériques sur les capacités de diverses antennes ont été données dans la

T.S.F. pratique du N° 3 de ce journal). On va maintenant remplacer l'antenne par une antenne *fictive* (circuit fermé) comprenant la *même valeur* de capacité sous forme d'un condensateur et la *même valeur* de self sous forme d'une bobine à quelques spires, avec lesquels on mettra en série un rhéostat et l'ampère-mètre thermique (V. fig. 3) on vérifiera qu'on est encore sur la même longueur d'onde (soit par un

ANTENNE FICTIVE

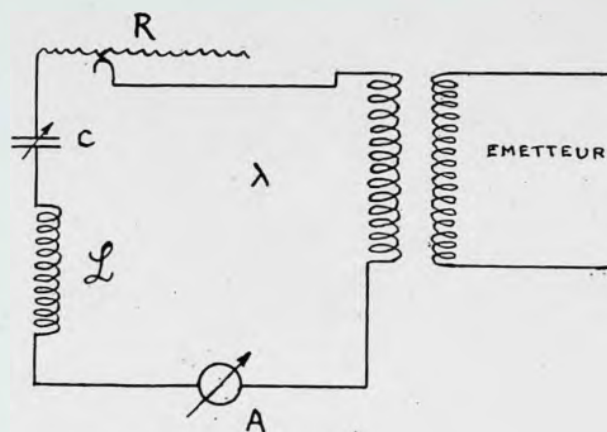


Fig. 4.

ondemètre, soit par le calcul) et l'on réglera le rhéostat jusqu'à ce qu'on obtienne la même intensité que dans le cas de l'antenne réelle.

On dit alors à ce moment que la résistance du rhéostat est égale à la résistance *globale* de l'antenne.

Cette mesure n'est évidemment pas rigoureuse au sens scientifique du mot, mais c'est celle qui est universellement employée, faute de mieux, et sur laquelle tous les techniciens de la *sans-fil* se basent au point de vue pratique.

Nous pensons que les amateurs de transmissions auront compris l'intérêt de la question de la diminution de la résistance des antennes, et que la puissance mise en jeu dans une antenne ne sera plus pour eux un terme « *incompréhensible* » dont tout le monde parle souvent à tort et à travers.

Nous aurons d'ailleurs l'occasion de revenir d'une façon plus précise sur cette question de résistance des antennes.

J. QUINET,

Ingénieur E.S.E.,

Ancien ingénieur à la S.F.R.

Secrétaire Général du Radio-Club.

Les Amplificateurs à résistance

Parmi les différentes méthodes d'amplification, celle qui consiste à coupler les lampes par résistances et capacités est la plus simple. Prenons d'abord un circuit du type usuel : Les deux composantes du courant plaque sont : 1° un courant continu provenant de la force électromotrice de la batterie haute tension ; 2° un courant alternatif provenant des signaux reçus.

On peut aisément calculer le voltage nécessaire pour un circuit-plaque de résistance connue. Ces valeurs sont données dans les tables suivantes :

Haute tension

en volts	Résistance plaque	Amplification
40	20.000 ohms	2
50	38.000 »	3
60	50.000 »	4
70	65.000 »	5
80	80.000 »	6
90	90.000 »	7
100	100.000 »	8

Si la plaque de la première lampe est connectée directement à la grille de la lampe suivante, celle-ci étant portée à un potentiel positif, rien ne se produit, mais si on intercale dans le circuit considéré un condensateur, le courant continu sera arrêté tandis que les oscillations haute fréquence passeront. La valeur de la capacité devra être suffisamment élevée pour que les oscillations haute fréquence de grandes longueurs d'ondes puissent facilement passer. Les valeurs habituellement indiquées sont comprises entre 0,0002 et 0,0008 microfarad. La valeur la plus employée est 0,0005 microfarad. Dans la pratique des capacités de valeurs supérieures peuvent être employées.

Pour une cinquième lampe on ne doit pas descendre au-dessous de 0,0005 microfarad. L'efficacité de l'amplificateur à résistances diminue quand on l'emploie à la réception des longueurs d'ondes plus petites que 1.000 mètres.

Ce fait semble être dû à ce que les valeurs données aux condensateurs sont en général trop faibles. La

véritable raison est que la capacité interne des lampes est trop grande, ce qui dérive une partie des courants haute fréquence, d'où il s'ensuit une diminution du facteur d'amplification. L'impédance d'un condensateur pour un courant alternatif varie en raison inverse du carré de la fréquence, donc pour une longueur d'onde de 300 mètres la perte de courant par dérivation dans la capacité intérieure de la lampe est 11 fois plus grande que pour une longueur d'onde de 1.000 mètres (rapport $(\frac{10}{3})^2$).

3

Une autre partie délicate dans les amplificateurs à résistances est la valeur des résistances « grille ». Si cette valeur est trop élevée, l'amplificateur hurlera avec la plus grande facilité sur une note basse. D'autre part une augmentation exagérée de la valeur des résistances diminue l'intensité des signaux. Cette question d'amorçage d'oscillations dans un amplificateur à résistances est extrêmement importante et un fonctionnement stable ne peut être obtenu que par un choix judicieux des résistances « grille ». L'auteur a utilisé une résistance de trois mégohms avec un amplificateur à deux lampes qui donne toute satisfaction. En enlevant la résistance, les signaux étaient plus forts, mais l'appareil hurlait très facilement. L'auteur emploie maintenant une baguette de chêne sec de 5 centimètres de long. Les signaux sont forts et les oscillations parasites ne sont amorcées que pour un couplage trop serré de la réaction.

La meilleure amplification se trouve précisément juste avant le moment où l'amplificateur « hurle ». Si la résistance et la capacité de la lampe détectrice ont des valeurs convenables, l'appareil ne se met à siffler que brusquement pour un couplage serré de la réaction, mais si les valeurs des deux éléments détecteurs ne sont pas exactement calculés le sifflement ira progressivement en augmentant à mesure que croîtra le couplage, ou bien prendra l'apparence de coups répétés de façon régulière. De toute façon on ne pourra jamais se tenir à l'endroit de l'amplification maxima, c'est-à-dire un peu avant le moment où l'amplificateur est le siège d'oscillations parasites.

Les perturbations atmosphériques peuvent avoir une influence sur le déplacement de la position optimum d'amplification.

La réaction par couplage électrostatique est fréquemment utilisée ; quoique plus stable, elle ne permet pas une aussi grande amplification que le couplage par induction.

Une autre question se pose : c'est celle de savoir si on doit utiliser des écouteurs de grande ou de faible résistance.

Un transformateur suivi d'un écouteur à faible résistance diminue les bruits causés par la batterie haute tension et les effets de capacité provoqués par les mouvements du corps, effets souvent très gênants pour la réception de la téléphonie par exemple ; mais par contre l'emploi d'un transformateur diminue l'intensité de l'audition. L'auteur utilise des écouteurs de grande résistance connectés dans le sens convenable.

Une caractéristique des amplificateurs à résistances est que l'amplification est plus forte pour les signaux faibles que pour les signaux forts. La valeur optimale à donner aux résistances « plaque » est comprise entre 50.000 ohms et 80.000 ohms. On observera qu'en employant des résistances de 80.000 à 100.000 ohms on devra utiliser un plus grand nombre de lampes pour obtenir la même amplification. Les amplificateurs à résistances sont très sensibles aux harmoniques des signaux reçus, surtout dans le cas des ondes entretenues. Certaines stations peuvent ainsi être entendues sur leur deuxième, troisième ou quatrième harmonique.

A cause précisément du courant continu d'intensité relativement forte qui traverse les résistances « plaque », il est assez difficile de maintenir leur valeur constante.

Un trait de crayon semble donner satisfaction pendant un certain temps, mais les variations de sa résistance provoquées par des phénomènes moléculaires entraînent des fruits de friture dans les téléphones.

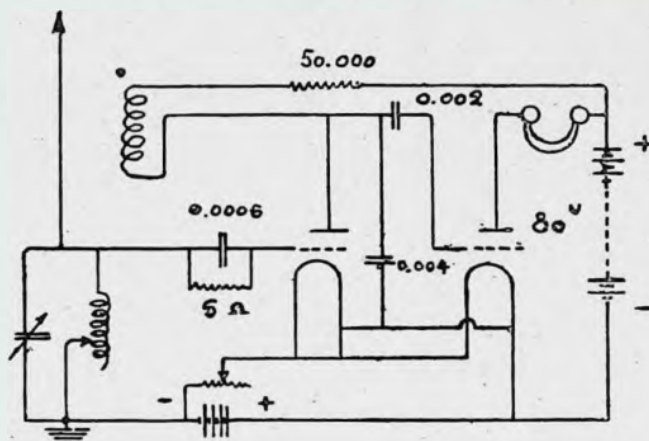
L'auteur utilise comme matière isolante, de l'ardoise qui offre au crayon un meilleur support.

La question des contacts semble toutefois dans ce cas être plus gênante. La résistance doit de toute façon être protégée contre l'humidité atmosphérique,

Certaines résistances que l'on trouve dans le commerce donnent toute satisfaction. On devra faire attention à la position, relative des différentes parties de l'appareil. L'amplificateur est susceptible d'osciller très facilement. Cet inconvénient augmente à mesure que s'accroît le nombre des étages d'amplification. On devra, dans le même but, choisir avec soin le modèle des lampes.

L'auteur préconise un type un peu spécial d'amplificateur à deux lampes (voir figure).

La résistance plaque mesure 50.000 ohms, le premier condensateur de grille a une capacité de 0,002 microfarad, et le condensateur connecté entre la



grille de la seconde lampe et la terre a une valeur de 0,004 microfarad. Ce montage donne une excellente réception, principalement des postes éloignés, les postes américains par exemple, peuvent être entendus sur simple antenne intérieure. Les grandes stations européennes, telles que Carnavon, chifden, Leafield, la Tour Eiffel, Lyon, Nauen, Hanovre, Rome, peuvent être entendues en haut-parleur.

Les émissions radiotéléphoniques de Königs-wusterhausen et de la Tour sont très bien reçues ainsi que les stations des postes d'aviation tels que Croydon, qui travaillent sur une longueur d'onde de 900 mètres.

La réception facile des postes radiotéléphoniques tels que Wersey Bar et Liverpool ($\lambda=450$ mètres) montre l'efficacité de ce montage pour les courtes longueurs d'ondes. (Extrait du *Vireless World*) d'après Ph. Coursey.

Traduction Robert AUDUREAU.

Une Conférence de M. Givelet sur les Applications de la Téléphonie sans fil

M. Armand Givelet, vice-président du Radio-Club de France, a fait le dimanche 24 Septembre, au Concours Lépine, une conférence sur les applications de la radiotéléphonie. Après avoir montré quel rôle merveilleux avait joué l'invention de l'imprimerie dans la marche ascendante du Progrès Humain, le conférencier s'efforça de faire comprendre au public très nombreux qui l'écoutait combien la téléphonie sans fil était supérieure au livre ou même au journal au point de vue de la diffusion des idées et de la rapidité des informations. De plus la diffusion des nouvelles par l'imprimerie suppose que tout le monde sait lire. Au contraire, avec la radiotéléphonie, la transmission est instantanée et le paysan le plus illettré perdu au fond de sa province peut être immédiatement averti de l'événement sensationnel que les journaux n'annonceront que bien des heures après. Mais les postes de téléphonie sans fil ne se contentent pas de transmettre des nouvelles, ils peuvent servir à diffuser les chefs d'œuvres de la pensée humaine et donner des émissions de caractère artistique, des radio-concerts. L'Art et la Pensée vont ainsi pénétrer jusque dans les campagnes les plus reculées et l'on peut espérer de ce nouvel état de choses, une élévation sensible du niveau intellectuel et moral de l'Humanité. De plus les campagnes pouvant recevoir les conférences et les concerts donnés dans les grandes villes vont perdre leur austérité et deviendront un séjour enviable. On peut, dès maintenant se rendre compte que l'attraction urbaine diminuera et que « la terre qui meurt » pourra bientôt renaître.

Pour arriver à ce résultat si important, il faut dès maintenant multiplier les centres d'émission et créer des centres d'émission régionaux. La seule façon de payer les dépenses entraînées par l'exploitation de ces postes émetteurs, c'est d'admettre la publicité commerciale par téléphonie sans fil. L'Administration des Postes et Télégraphes veut interdire cette publicité. Cela est aussi renversant que si le Ministère de l'Intérieur défendait aux journaux d'insérer des annonces payées à côté des nouvelles. Les longueurs

d'onde réservées aux postes transmettant des productions de caractère artistique et des radio-concerts doivent être au moins d'un millier de mètres, autrement tous les appareils déjà vendus au public pour recevoir la Tour Eiffel deviendront inutilisables ; de plus les ondes courtes sont trop facilement absorbables par les rayons solaires et par les obstacles divers et leur réception est très délicate. Il faut que les particuliers puisse recevoir les radio-concerts en haut-parleur sur cadre, ce qui donne des résultats très supérieurs à la réception sur antenne pour l'élimination des bruits parasites de toute sorte ; or ce genre de réception n'est possible qu'avec des postes d'émission puissants. Le projet de décret a donc tort de vouloir limiter à cinq cents watts la puissance de ces postes ; il faudrait admettre au moins deux ou trois kilowatts. De plus les taxes prévues sont tout à fait prohibitives. Pour les grands postes les redevances atteindraient cent francs par an et par watt, c'est-à-dire cent mille francs pour un poste d'un kilowatt !

Le conférencier examine ensuite les applications de la téléphonie sans fil à l'échange des conversations. Dans l'état actuel de la technique, il est possible de relier par radiotéléphonie deux bureaux téléphoniques ordinaires situés chacun dans deux villes différentes, par exemple l'un à Paris et l'autre à Lyon. Les abonnés des réseaux actuels sont reliés par fil aux postes radioélectriques d'émission et de réception. Ce système permet d'augmenter considérablement le trafic téléphonique entre deux grandes villes. Il est même permis d'espérer la réalisation de communications transatlantiques, puisque déjà quelques paroles ont pu être transmises des Etats-Unis d'Amérique en Europe, résultat impossible à atteindre avec les câbles à cause de leur trop grande capacité électrostatique. Les conversations entre particuliers ne seront guère possibles dans les grandes agglomérations à cause des brouillages ; par contre on devra encourager la radiotéléphonie dans les régions à population clairsemée, dans les régions montagneuses et aux colonies. Sur les chemins de fer on utilisera de préfé-

rence la téléphonie multiple par courants de haute fréquence en transmettant ces courants par les fils télégraphiques établis le long des voies, ou bien, dans le cas d'un chemin de fer électrifié, en se servant des conducteurs amenant le courant de traction, comme sur la ligne américaine « Chicago-Milwankee-Saint-Paul ». Les applications aux navires, aux automobiles, aux avions offrent également des débouchés considérables à l'industrie radiotéléphonique. Il est toutefois navrant de constater que, dans le domaine des applications de la radiotéléphonie, la France est de plusieurs années en retard sur les Etats-Unis d'Amérique.

bien que les premiers essais de transmission de la parole par ondes hertziennes aient été effectués dans notre pays par deux officiers de la Marine française, MM. Colin et Jeance. Le projet de décret actuellement à l'étude n'est pas fait pour nous permettre de regagner ce retard, il risque au contraire de paralyser singulièrement l'industrie radiotéléphonique française. Il est indispensable que tous ceux qui s'intéressent au développement de cette industrie et, d'une façon générale, à la T.S.F., apportent leur adhésion au Radio-Club de France afin de défendre avec lui des libertés si dangereusement menacées. B. F.

Description des postes émetteurs Américains 1ZE et 2ZL

AYANT TRANSMIS DANS LES ESSAIS TRANSATLANTIQUES
de Décembre 1921

A la demande de plusieurs lecteurs, nous compléterons aujourd'hui la description de l'BCG, donnée par M. Metzger dans un précédent numéro de *Radio-Revue*, par celle de deux autres postes émetteurs

plutôt simple, et, en adressant nos félicitations aux amateurs américains qui l'ont réalisé, nous ne voulons pas manquer de remercier chaleureusement le Wireless Age, à qui nous sommes presque entièrement redevables des schémas et documents utilisés [pour la préparation de cet article.

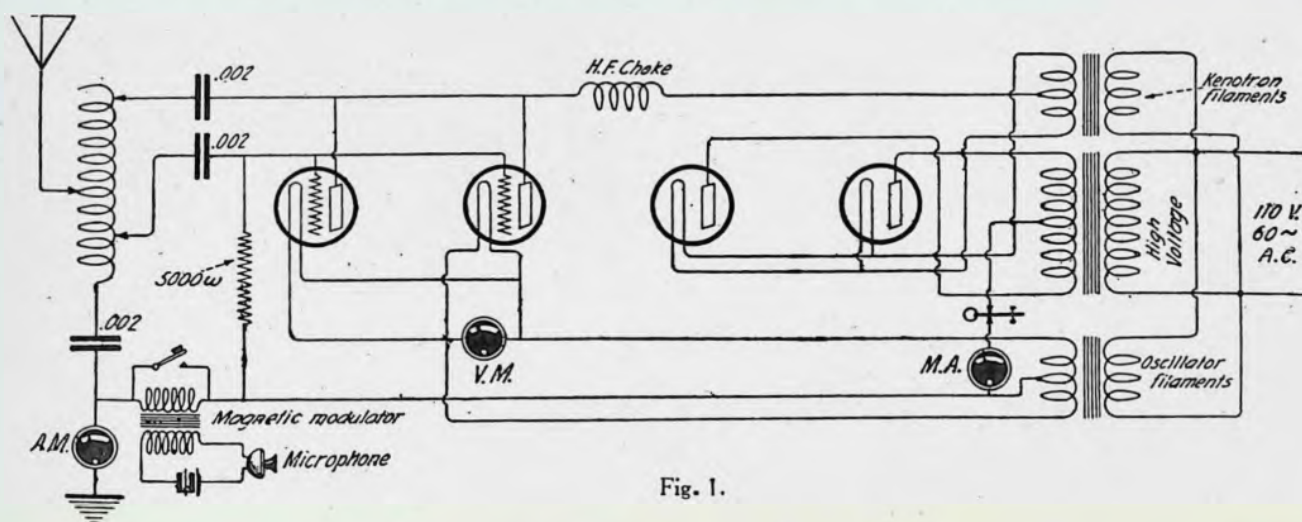


Fig. 1.

américains : 1ZE et 2ZL, également entendus en Angleterre lors des essais transatlantiques (voir notre article dans les numéros 34 et 4 de *Radio-Revue*).

Le lecteur jugera certainement que l'appareillage d'émission, qui a permis un si beau résultat, est

POSTE ÉMETTEUR 1ZE.

1ZE, situé à Marion (Massachusetts, Etats-Unis), est semblable à deux autres stations d'amateurs américains, bien connues là-bas en raison des grandes portées qu'elles réalisent.

Le transformateur (figure 1) de 750 watts, 110 volts, 60 périodes, au primaire, possède trois enroulements, dont le premier alimente en haute tension (environ 1.200 volts) les plaques des tubes à vide (Kénotrons de 100 watts), leurs filaments étant chauffés sous 10 volts, grâce au deuxième enroulement, tandis qu'un troisième enroulement alimente, sous 10 volts, également, les filaments des tubes oscillateurs.

Tous les enroulements ont des prises centrales.

Le poste emploie deux Kénotrons UV-217 et deux tubes oscillateurs UV-203. Le système à fréquence constante a été adopté. (1)

L'émetteur est installé dans une baraque. Le froid, lors des nuits d'hiver, s'y faisant trop sentir, le poste récepteur fut transporté dans la maison, d'où l'on commande l'émetteur à distance.

Antenne :

L'antenne, en éventail, se compose de 20 fils, suspendus à deux mâts d'environ 90 pieds (27 mètres) de hauteur.

Prise de terre :

Un contrepoids de 20 fils, tendus au-dessus du sol, en dessous de l'antenne.

Résultats obtenus et exploitation :

Les signaux en ondes entretenues de cette station d'amateur ont été reçus à Cristobal (côté Océan Pacifique de la zone du Canal de Panama), et elle échange régulièrement des télégrammes avec les 8^e et 9^e districts. (2)

Sa portée normale de jour est d'environ 150 miles (241 k.m.) en ondes entretenues découpées.

La modulation magnétique est employée en téléphonie et une portée atteignant 75 miles (120 k.m.) régulièrement obtenue de jour.

Comme on le voit, ce sont là de beaux résultats.

Une antenne séparée de réception, comportant un seul fil isolé, de grande longueur, posé sur le sol, permet de travailler en duplex avec d'autres stations.

L'intensité du courant normal dans l'antenne de l'émetteur est de cinq ampères deux, quand on transmet sur l'onde de 375 mètres.

Les deux autres stations américaines du même type mettent, sur 375 mètres également, quatre

ampères cinq et quatre ampères deux respectivement, dans l'antenne, et réalisent également de longues portées.

La réception de 1ZE comporte une lampe détectrice, montage à réaction, suivie de deux étages d'amplification à basse fréquence, montage classique aux Etats-Unis, pour la réception des petites longueurs d'onde. Nous en avons donné le schéma et le principe, dans le précédent numéro, pages 95 (fig. 2) et 96.

POSTE ÉMETTEUR 2ZL

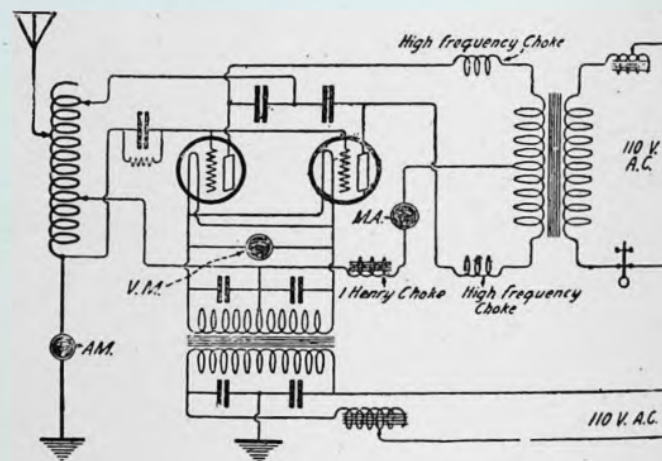
1ZE a été entendu en Angleterre par M. Godley et par M. W. F. Burne, gagnant du premier prix des essais.

2ZL a été entendu par quatre amateurs : MM. Godley, W. F. Burne, Whitfield, Spence (1).

Situé à Valley Stream (Long Island, New-York), 2ZL utilise deux radiotrons (U.V.-204) de 250 watts, monté dans un circuit auto-rectifiant (figure 2).

Un transformateur, avec prise médiane au secondaire, alimente la plaque de chaque tube sous 2.200 volts pour chaque tube, soit 4.400 volts hors tout.

Leur filament est chauffé par du courant alternatif,



fourni par un transformateur, à prise médiane également.

Le condensateur de grille de 0 microfarad 002 est shunté par une résistance de 20.000 ohms.

Antenne :

En L renversé : Hauteur, 35 pieds (25 mètres 909) à l'extrémité la plus éloignée de la station et à 65 pieds (19 m. 812) du côté de celle-ci.

(1) c. à d. que l'antenne ne fait pas partie du circuit oscillant des lampes génératrices.

La longueur d'onde est ainsi absolument constante.

(2) D'après nos renseignements, approximativement Centre-Nord et Nord-Est des Etats-Unis. — M. V.

(1) Tous ces postes récepteurs ont été décrits par nous dans les numéros de Juin et Juillet 1922 de Radio-Revue. — M. V.

Entrée de poste : 4 fils connectés à la partie inférieure de l'antenne, au S.W.

La longueur d'onde propre de l'antenne est de 210 mètres. Elle est dirigée S.W.-N.E.

La station ayant été entendue en Angleterre et à Monterey (Californie, Etats-Unis), presque à la même heure, on peut penser que l'antenne n'a pas d'effet directif.

Prise de terre :

Un contrepoids, comportant 8 fils sur tendeurs, directement en-dessous de l'antenne, et disposés en éventail aux deux extrémités.

La résistance du système antenne-terre est 7 ohms, et le courant dans l'antenne est normalement de huit ampères, sur l'onde de 325 mètres, donnant approximativement 450 watts dans l'antenne.

Nous terminerons là cette description des postes émetteurs américains, ne voulant pas abuser de la patience de nos lecteurs. Nous espérons que ces quelques renseignements seront d'une certaine utilité pour les prochains essais transatlantiques.

Marcel VAGNÉ,

Membre du Radio-Club de France.

Au sujet de la nouvelle réglementation de la T.S.F.

M. Alexandre Bergounioux, chef du service des informations du Radio-Club de France, a fait paraître récemment dans le grand journal libéral, *Le Figaro*, deux articles documentés sur l'importante question de la réglementation de la T.S.F. Ces articles ont paru sous sa signature dans le *Figaro* du 12 Septembre et du 28 Septembre 1922. Nous sommes heureux de reproduire ici ces articles, et la réponse publique que M. le Sous-Secrétaire d'Etat aux Postes et Télégraphes leur a fait l'honneur de leur faire par les soins de ses services dans le *Figaro* du 13 Septembre 1922. Nos membres et nos fidèles lecteurs pourront ainsi se rendre compte de l'activité et du dévouement inlassables avec lesquels le Radio-Club de France défend les intérêts de la Radiotélégraphie française.

LE GRAND PÉRIL D'UNE DÉCOUVERTE

Depuis quelques semaines, il est partout question d'une réglementation nouvelle de la T.S.F. ; dans les associations professionnelles, chez les constructeurs, parmi le public si nombreux déjà que passionne la téléphonie sans fil, on discute le projet nouveau, dont les grandes lignes sont connues de tous. Aucun décret à l'étude n'a suscité de plus fréquentes ni de plus ardentes critiques. A peine les radio-concerts ont-ils conquis la faveur du public, à peine la radiotéléphonie a-t-elle pu montrer, notamment au concours Lépine, les admirables progrès réalisés ces derniers mois, qu'ils apparaissent à tous en danger et, si l'opinion ne s'émeut et si le gouvernement n'intervient, comme condamnés à la paralysie et à la mort par une administration publique, la trop fameuse administration des postes, des télégraphes et des téléphones. Il nous a paru utile, en présence de cet état d'esprit général, d'aller demander l'opinion compétente et mûrie d'un spécialiste : voici donc les remarques et les idées que M. Armand Givelet, l'éminent ingénieur, vice-président du Radio-Club de France, nous a communiquées :

« Il est préférable, nous dit M. Givelet, de parler de toutes choses preuves à l'appui et pièces en mains. Voici

sous vos yeux le projet de décret que la commission interministérielle présidée par M. Tirman, conseiller d'Etat, a préparé, et très libéralement, du reste, fait distribuer à tous les techniciens intéressés. Nous avons un délai pour exprimer notre opinion ; ce délai expirait avant-hier soir.

« Quel profit l'administration fera-t-elle de nos suggestions ?

« En prendra-t-elle seulement connaissance ? Vous connaissez la différence classique entre l'émission et la réception. Combien de personnes à Paris ont disposé des cadres récepteurs dans leurs appartements, ou tendu une antenne sur les murs de leurs antichambres ? La réception reste libre. Du reste, pourrait-il en être autrement ? Votre porte fermée, qui peut vous interdire de recevoir la Tour Eiffel, Levallois ou La Haye ?

« Mais vous, si vous êtes directeur d'un journal, vous pensez pouvoir imprimer les nouvelles que vous recevez du monde entier ; vous pensez que le fil a cédé la place à l'onde électrique et que, comme le fil, le sans-fil est libre. Détrompez-vous. L'article 7, paragraphe 2, vous dit que vous ne pourrez publier que les informations éducatives, météorologiques ou scientifiques. Pour les autres, vous attendrez qu'elles aient paru dans un « journal » ou écrit périodique ». Qui donc commencera ? — Ce n'est pas, croyez-le, du Courteline, c'est un projet de décret.

« La réception reste libre, vous le savez. Examinons l'émission. L'Etat autorise, semble-t-il, les postes privés et les postes publics destinés à la diffusion des œuvres artistiques, aux radio-concerts, aux radio-cinés, aux radio-romans de l'avenir. En réalité, savez-vous les taxes que ces postes vont payer ? Citons des chiffres précis. Vous possédez une station de 1 kilowatt ; c'est là un exemple moyen, ces postes abondent en Amérique et ce sont ceux qui, chez nous, se construiront dans quelques mois. Vous paierez cent francs par watt, au-dessus de 400 watts. Pour un kilowatt de puissance à l'alimentation,

vous paierez donc 100.000 francs d'impôts. Que paierait la tour Eiffel si elle était industrialisée? Quelle taxe la frapperait pour les vingt minutes de radio-concert qu'elle nous donne tous les jours? Multipliez par quatre, puisqu'elle a 4 kilowatts, triplez les chiffres puisque son antenne est à 300 m. au-dessus du sol, donc un total de 700.000 fr. N'es-ce pas plutôt l'Etat qui, en présence des efforts faits par cette science pour égaler son énorme expansion à l'étranger, devrait encourager, appuyer, subventionner même de tels postes?

« Ce n'est pas tout. Laissons si vous voulez toute entreprise commerciale; abandonnons un instant la cause de l'industrie française. Occupons-nous uniquement du simple particulier. Toute personne peut obtenir l'autorisation d'établir un poste fixe d'émission pour expériences scientifiques. C'est une conquête déjà ancienne. Les décrets antérieurs autorisaient ce genre de postes. Mais connaissez-vous le revers de cette liberté? Lisez le titre 14, article 17. L'Etat pourra à tout moment faire exploiter votre poste privé d'émission par ses propres agents; cette exploitation sera de plus assurée à vos frais. « Exploitation », n'est-ce pas là, pour tout dire, conclut M. Givelet, le mot qui convient? Ce serait en réalité non seulement la mort d'une découverte, mais bien plus encore l'instauration d'un régime si vexatoire, si oppressif qu'on a peine à le concevoir. »

Non, il n'est pas possible qu'une pareille réglementation soit établie. Les pouvoirs publics, une fois avertis, seront les premiers, on n'en peut douter, à prévenir de pareils abus. Que les constructeurs, les groupements scientifiques, le public si nombreux des « Amateurs » ne voient pas l'avenir trop sombre. L'opinion française, avec son bon sens solide, son sentiment du droit, ne laissera pas appliquer à la téléphonie sans fil les principes d'étatisme qui ont fait aujourd'hui de nos téléphones la risée de l'Europe. C'est assez d'une source de déficit, d'un foyer de routine. N'en créons pas un autre plus redoutable. Une industrie, une science sont chez nous à l'heure actuelle, en plein essor. Nous nous devons de ne pas l'entraver. La vulgarisation de la T.S.F., comme au début du siècle dernier la vulgarisation de la presse, bouleverse progressivement les anciennes conditions d'informations, d'échanges, de diffusions artistiques. Qui pourrait arrêter le progrès? Ayons confiance, et revenons encore une fois au Champ-de-Mars, à l'exposition de nos petits constructeurs, revoir les stands admirablement outillés de tous les artisans que passionnent la téléphonie sans fil, et admirer l'incoercible génie d'invention de notre race.

Alexandre BERGOUNIOUX.
*Chef du Service des informations
 du Radio-Club de France.*

Nous avons publié un article de M. Alexandre Bergounioux, chef du service des informations du Radio-Club de France. A la suite de cet article, le sous-secrétariat d'Etat aux postes et télégraphes nous demande de donner sur ce point quelques renseignements complémentaires.

Le sous-secrétaire d'Etat a bien prié M. Tirman, conseiller d'Etat, de préparer un règlement d'application pour les appareils émetteurs, transmetteurs et récepteurs,

qui ne sauraient tous fonctionner en même temps sans rendre les communications inintelligibles.

M. Tirman s'est donc efforcé de recueillir les suggestions de tous les milieux intéressés tant parmi les sociétés industrielles que parmi les groupements d'amateurs, et il n'a pas, non plus, dédaigné l'avis des sociétés en formation telles que des concerts par radiotélégraphie.

Le ministre n'a encore pris aucune décision, et il ne signera le règlement qu'après avoir tenu compte des avis de toutes les personnalités compétentes qui seraient susceptibles d'y apporter des modifications.

En un mot, le sous-secrétariat travaille dans une étroite collaboration avec les techniciens pour formuler un règlement qui puisse donner pleine satisfaction au plus grand nombre des intéressés.

L'HEURE CRITIQUE DE LA T.S.F.

Le Congrès de la T.S.F., réuni à Marseille, à l'occasion de l'Exposition coloniale, étant aujourd'hui terminé, on peut dès à présent en apprécier les résultats. D'importantes déclarations y ont été sans doute prononcées. Peu d'expériences et de conclusions pratiques. Pouvaient-elles en être autrement dans une ville où l'industrie privée est à peu près nulle en matière de T.S.F. et où ne se trouve aucun poste d'émission, même de rang secondaire. Ces résultats négatifs ont à tout le moins le mérite de mettre en pleine évidence la nécessité de créer, ainsi que chaque province le réclame, des centres régionaux d'émission, et d'ouvrir à la T.S.F. sur toute l'étendue du territoire des voies plus libres et plus larges. C'est pour elle l'heure critique. Restera-t-elle un monopole d'Etat, avec des centres officiels ou militaires? Ou sera-t-elle rendue enfin accessible aux efforts collectifs du pays entier? Nous avons cru utile, M. Givelet, le distingué ingénieur, M. J. Quinet, secrétaire du Radio-Club de France et moi-même, d'aller consulter à ce sujet l'illustre savant, Edouard Branly. Le maître nous accueille à son laboratoire, et pendant plus d'une heure d'une conversation où se mêlent les confidences du passé et les vues d'avenir, où se confondent les anecdotes familières et les explications techniques, Edouard Branly nous dit sa foi dans la plus neuve et la plus vivante des sciences.

— Excusez-nous, maître, de venir vous demander votre opinion sur la question si controversée de l'émission, en matière de T.S.F., et de prendre quelques instants sur le temps consacré à vos travaux.

— Jamais, nous dit M. Branly, je n'ai jamais travaillé avec plus d'opiniâtreté qu'aujourd'hui. J'arrive à mon laboratoire à sept heures et quart du matin, et je n'en repars que le soir, après sept heures. Pourquoi? C'est que me voici revenu après un long détour, après des incursions dans d'autres domaines de la science, à mes premières recherches, celles qui ont donné naissance à la T.S.F. La microphonie? Non pas. Ce mot appliqué à mes travaux est vide de sens. J'étudie à nouveau, comme en 1890, tout un groupe précis de phénomènes, un champ très particulier de l'électricité, c'est-à-dire les contacts imparfaits et les corps à grande résistance. Il me semble qu'il est possible sur ce point d'élargir encore mes découvertes et de mettre à jour de nouvelles propriétés. Le problème est difficile: en effet, ou bien les corps sont bons conduc-

teurs de l'électricité, ou bien ils sont isolants ; c'est précisément les corps intermédiaires que j'étudie. On obtient sans doute des résistances cathodiques, à la suite d'un dépôt métallique sur du verre, et ces résistances ont donné des résultats intéressants dans les amplificateurs de T.S.F. Mais elles sont peu homogènes. J'observe en ce moment certains isolants ; j'expérimente, et de la succession de ces expériences inlassablement répétées, j'espère en dégager, non une utilisation immédiate et pratique, mais des lois. Découvrir, en partant de l'expérience, des lois scientifiques, n'est-ce pas là, quoi qu'on en ait dit, le but véritable de la science ?

Et M. Branly conclut dans un sourire d'une inexprimable ironie :

— Je ne puis, sur mes travaux, vous en dire plus. Il vous reste, il est vrai, la ressource d'interviewer à ma place, comme on le fait quelquefois, mon garçon de laboratoire ou la femme de service !

— Permettez-nous, maître, de vous demander de quelle façon vous envisagez l'avenir de cette science que vous avez créée, et si vous êtes partisan de la liberté de la réception ?

— Comment pourrait-il en être autrement ? Dans ce coin de mon laboratoire, vous pouvez apercevoir un poste complet de réception, et même un appareil à lampes. Par quels moyens et dans quel but serait-il défendu de recevoir ?

— Et pour l'émission, pensez-vous différemment ?

— La question est plus complexe. Croyez bien cependant que je suis partisan d'une plus grande liberté, et que je m'intéresse autant à l'industrie privée qu'aux « amateurs ». Pourquoi, sans être intransigeant, sans être affirmatif dans un sens ou dans l'autre, liberté ou prohibition, n'envisagerait-on pas plutôt des nuances, des cas d'espèce ? Distinguons les postes particuliers d'émission et les stations des radio-concerts. Pour les radio-concerts, vous préconisez l'abaissement, au minimum, des taxes ; vous estimez indispensable une plus grande largeur d'onde, une plus grande énergie électrique, dans la mesure où les ondes « entretenues et modulées » des radio-concerts ne génèrent pas les ondes « amorties » des bateaux ? Soit. J'irai même plus loin. Que l'on taxe plutôt l'énergie dans l'antenne que l'énergie électrique à l'alimentation, puisqu'il y a de l'une à l'autre une déperdition de 30 o/o. Et même — chose que le projet de décret semble interdire — pourquoi n'autoriserait-on pas la publicité, intercalée dans les concerts, comme en Amérique, en Angleterre, en Hollande ?

— C'est précisément, maître, de cette façon que le

Daily Mail, reprenant à son compte les concerts interrompus de La Haye, peut faire face aux dépenses occasionnées par les frais d'orchestre, et le cachet bien légitime des artistes.

— Il reste les postes privés d'émission, continue M. Branly ; leur suis-je opposé ? Pas le moins du monde. On peut si facilement et si rapidement repérer un poste par la radiogoniométrie. Je crois seulement qu'il serait difficile de repérer exactement un poste qui n'émettrait que des signaux très espacés, et par intervalles. Mais qui ne voit, dès à présent, l'extrême nécessité de ces postes ?

— Ainsi, faisons-nous remarquer, dans les exploitations agricoles, aux colonies, en Algérie notamment, dans les montagnes, aux refuges du Club Alpin, dans les hôtels isolés, qui pourraient ainsi, par téléphonie sans fil, appeler les caravanes de secours.

— Certes, le champ des applications est illimité. Il suffirait simplement d'établir une distinction entre les régions à grande densité de population, où le brouillage serait trop difficile à éviter, et les régions moins peuplées ou plus accidentées, où la T.S.F. sera demain l'indispensable et sûr intermédiaire.

* * *

L'illustre savant nous reconduit. Aucune évocation de l'avenir ne pouvait être plus émouvante. Seul, parmi tant de savants, n'a-t-il pas eu l'étonnante destinée de voir s'accomplir sous ses yeux la prodigieuse évolution d'une science qu'il a formée. Ni Volta, ni Faraday n'assistèrent à l'épanouissement de leurs découvertes. Aussi, tandis que nous prenons congé du grand vieillard, nous pensons que l'essor de la T.S.F., libérée sans nul doute par la législation nouvelle, secondée par l'Etat, atteindra d'imprévisibles sommets. Aujourd'hui même, l'industrie allemande, que nous ne saurions assez admirer et suivre, dans Kehl agrandi, transformé — qu'elle veut opposer à Strasbourg désormais français — dans un Kehl inconnu de tous, construit en silence un théâtre immense, rival du théâtre de Bayreuth, et demain les postes allemands de T.S.F. répandront en Europe — et surtout en Alsace et en France — les chefs-d'œuvre de l'art allemand. Attendons-nous qu'il soit trop tard pour délivrer à radio-téléphonie française des entraves législatives qui la paralysent encore ?

Alexandre BERGOUNIOUX,
Chef du Service des informations
du Radio-Club de France.

La T.S.F. pratique

RÉCEPTION SUR CADRE DU POSTE DE TÉLÉPHONIE DE LA HAYE

S'il est un poste difficile à recevoir en téléphonie, à Paris, c'est celui de P.C.G.G., qui, de La Haye, envoie tous les jeudis et dimanches, de 20 heures à 21 heures (heure d'hiver) du chant et de la musique.

Recherchons, si vous le voulez bien, les principales causes qui empêchent la réception.

- 1° Ce poste est d'une puissance relativement faible.
- 2° Il est situé à une assez grande distance de Paris (environ 400 km.).
- 3° Sa longueur d'onde (1.080 m. environ) se trouve être sur des harmoniques nombreux.
- 4° Enfin, en été surtout, il est facilement couvert par de nombreux parasites.

Par cet exposé on voit qu'il ne faut pas utiliser par exemple une lampe détectrice suivie de nombreux étages à base fréquence, on n'amplifierait ainsi que les bruits indésirables, au lieu de l'émission recherchée.

Je vais vous donner, maintenant quelques indications qui vous permettront d'obtenir sûrement P.C.G.G., sur cadre (préférable à l'antenne au point de vue parasites et éliminations de postes gênants) avec seulement 3 lampes.

Je ne ferai d'ailleurs que décrire ce que j'ai fait comme essais, les premiers jours d'août, ce n'est pas encore merveilleux, mais je me propose de vous donner dans un article, prochain je l'espère, une description plus complète d'un poste plus parfait.

1° Cadre mural sur poulies hautes, de 2 m. 40 x 2 m. 10 de hauteur. 2 spires espacées de 45 m/m (orientation N.-S.).

2° 2 étages amplif. H.F. liaison par transf. nid d'abeilles, circuit de plaque accordé de la 1^{re} lampe (la 2^e lampe est détectrice).

3° Un étage amplif. B.F.

4° Réaction autodyne par galettes fonds de panier. Voici le schéma du montage

Les galettes de réaction ont 70 m/m de diamètre et comportent 15 fentes, le petit cercle de l'enroulement à 27 m/m de diamètre ; celle en série avec le cadre comprend 40 spires, soit 6 mètres de fil 3/10

et celle placée dans le circuit de plaque de la lampe détectrice comprend 70 spires de fil 15/100.

La self totale du circuit oscillant (cadre et galette) est d'environ 130 microhenrys.

La capacité nécessaire pour P.C.G.G. est de 0,0024 Mfd. Le transfo H.F. est composé de deux nids d'abeille, enroulés en *Duo latéral*, sur mandrin de 50 m/m de diamètre, 38 aiguilles sur chaque face, épaisseur de l'enroulement : 20 m/m.

Le nid d'abeille plaque comprend 152 spires, soit 30 mètres de fil 5/10.

La capacité nécessaire pour avoir P.C.G.G. en résonnance, est de 0,0002 MFD.

Le nid d'abeille de grille, non accordé, comprend 258 spires, soit 56 mètres de fil 5/10 (Ces deux enroulements sont simplement placés l'un contre l'autre).

Il saute aux yeux que la self du cadre est beaucoup trop faible, car il faut employer une trop grande capacité pour atteindre l'accord des 1.050 mètres de l'émission (ce cadre ayant été spécialement construit pour recevoir les postes côtiers et bateaux sur 600 m.)

J'ai d'ailleurs, depuis ces essais, porté le nombre des spires à 6, ce qui j'espère donnera de meilleurs résultats.

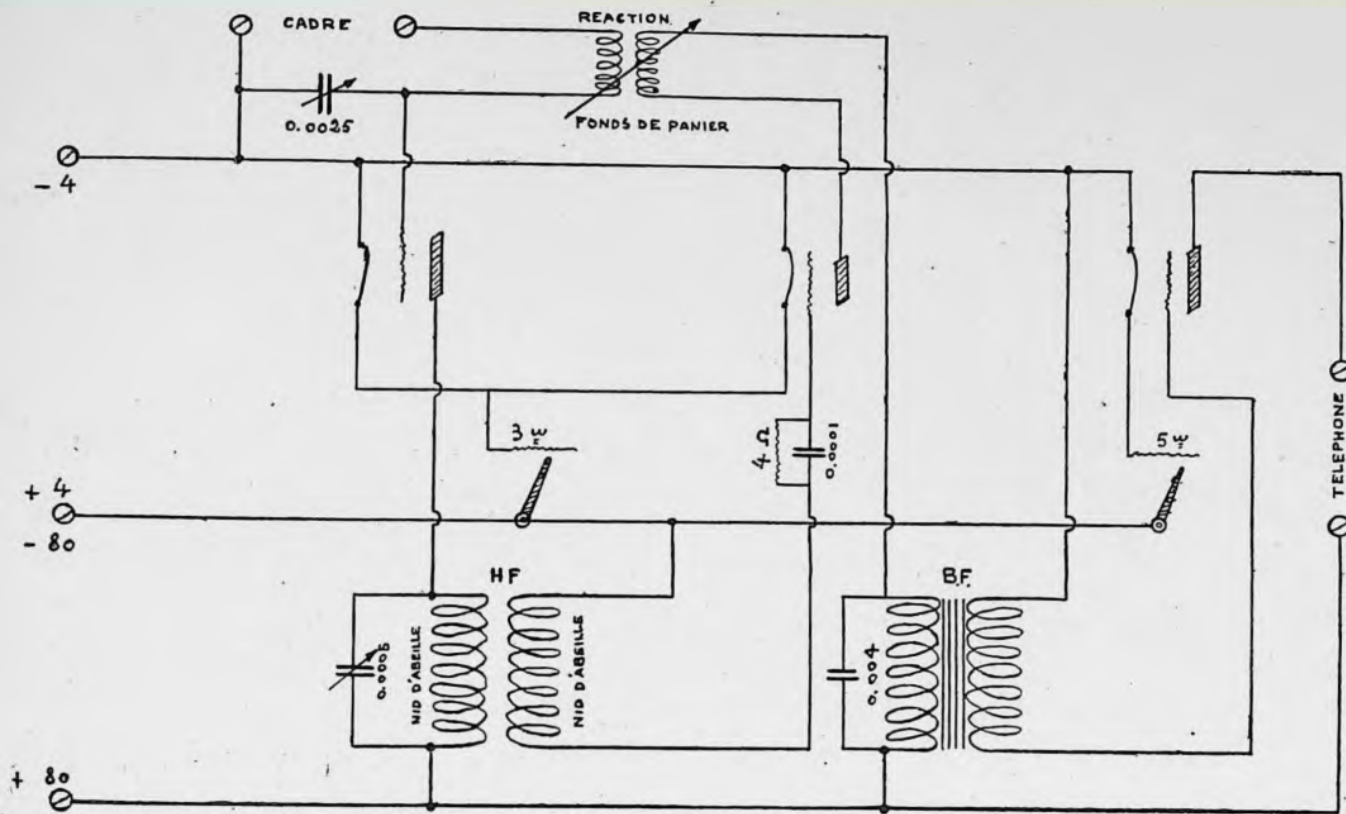
Pour la réception des bateaux et postes côtiers (FFM, FFS, FFK, FFX, FFB, FFQ, etc.) sur 600 mètres, voici quelques indications :

Circuit oscillant	Cadre 2 spires, réaction fond de panier : 40 spires dans la grille ;
	Capacité d'accord : 0,00065 à 0,0007 Mfd.
Transfo H.F.	Primaire : Nid d'abeille 76 spires (13 m. 50 de fil) ; capacité de résonnance : 0,00028 Mfd.
	Secondaire : Nid d'abeille 152 spires (30 mètres de fil).

Avec ces dispositifs (le cadre étant orienté Nord-Sud) la réception des concerts de *La Haye* est très bonne, quoique un peu gênée par les parasites. La syntonie est très aigüe, aussi le réglage ne peut se faire du premier coup.

Nous sommes en train de perfectionner cette réception et nous en exposerons les résultats dans un prochain numéro.

J. ALEXANDRE.



Réception sur cadre des Concerts de Hollande.

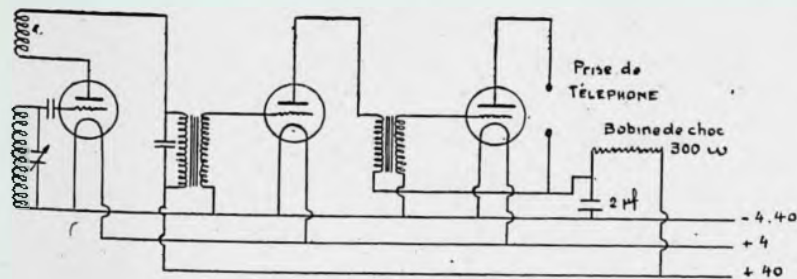


Fig. 1.

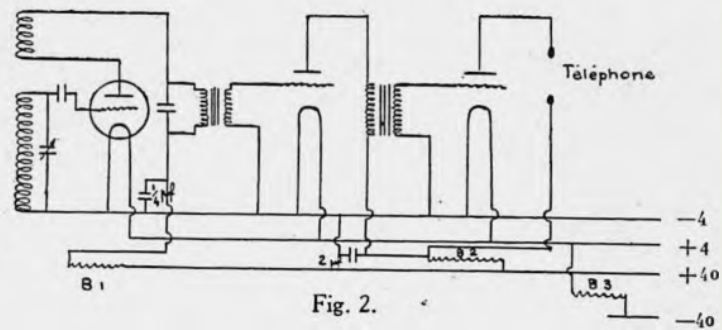


Fig. 2.

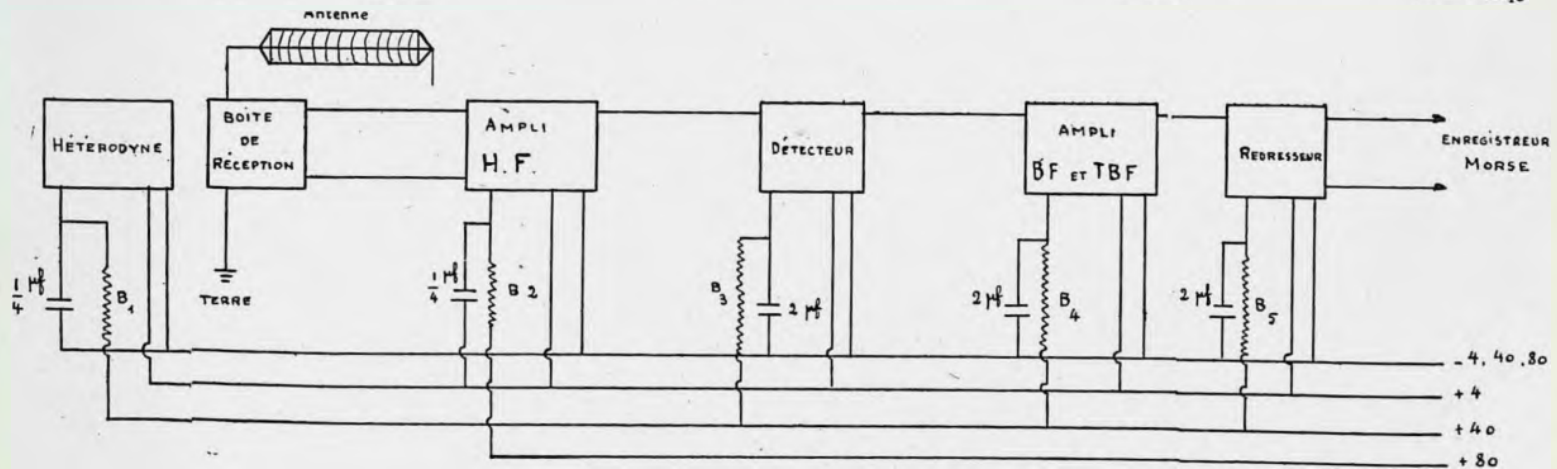


Fig. 3. — Moyen d'alimenter toutes les lampes d'un poste récepteur par une batterie de 4 et 40 v!

MOYEN D'ALIMENTER

TOUTES LES LAMPES D'UN POSTE RÉCEPTEUR
PAR UNE MEME BATTERIE DE 4 ET 40 V.

Tous les amateurs qui possèdent un poste composé de nombreuses lampes amplificatrices et détectrices emploient pour les alimenter plusieurs accus de 4 v. et plusieurs batteries de 40 v. Ceci rebute un grand nombre de ces sans-filistes qui connaissent tous les ennuis que procure déjà un simple accumulateur de 4 v. tels que sulfatation des plaques, courts-circuits, encrassages de bornes, que sais-je enfin ! Il m'a donc semblé utile d'indiquer un moyen simple qui permet d'employer un seul accu de 4 v. pour le chauffage (pourvu qu'il soit de capacité suffisamment grande) et une seule batterie de 40 v. pour tous les différents amplificateurs que possède un poste.

Si derrière la lampe détectrice on utilise un amplificateur basse fréquence, il arrive souvent que dans le cas de batteries de 4 et 40 v. communes le bruit résultant au téléphone est un hurlement effroyable et assourdissant. Ceci semble provenir de la batterie de 40 v. Celle-ci possédant une certaine résistance lorsqu'elle débitera présentera donc une chute de potentiel à ses bornes. Il naîtra donc aux bornes une certaine tension alternative puisque le courant débité est variable et le plus souvent alternatif. Ceci réagit sur la lampe détectrice, ce qui produit une oscillation basse fréquence d'où le hurlement. Plus la résistance de la batterie de 40 v. est élevée, plus élevée aussi sera cette tension alternative. Pour un bloc de piles sèches dont la résistance peut bien attendre parfois 250 ohms cette tension sera d'environ 2 v. Pour un accu de 40 v. ce sera environ 0,1 volt. Pour ramener cette chute de potentiel dans le cas du bloc de piles sèches à la valeur de 0,1 volt, pour un débit de 10 milliamp., admettant un « hurlement de fréquence » 1.000 on pourrait brancher un fort condensateur aux bornes +40 et -40. La valeur dans le cas présent dépasserait 15,5 microfarads.

Un moyen bien plus simple pour éliminer ce bruit parasite est calqué sur l'alimentation des téléphones d'abonnés par une batterie centrale.

On relie la plaque à la batterie de 40 v. à travers une bobine de choc et un condensateur de 2 μ f est placé aux bornes -40, +40.

La bobine de choc à une résistance ohmique de 300 ohms continue et un coefficient de self de 20 ohms

ce qui, pour la fréquence 1000, donne avec le bloc de piles épars une tension alternative de 0,00266 volts. Ce qui est minime et insuffisant pour amorcer les oscillations parasites.

Il vaut mieux établir un circuit identique au précédent dans celui de la lampe détectrice, ce qui donne la figure 2. B1, B2, B3, étant 3 bobines de choc ou résistances selfs identiques à celle décrite plus haut. Ce schéma est complètement silencieux.

Il peut s'appliquer à toutes les lampes du poste, quel que soit leur usage. B1, B2, B3, B4, B5 sont des résistances selfs.

Pour l'hétérodyne, il suffit parfois de mettre un circuit accordé sur la même longueur d'onde que le circuit de grille au lieu de B1. Il vaut mieux employer des condensateurs de 2 μ f pour le détecteur l'ampli basse, très basse fréquence et le redresseur à lampes. Un poste ainsi monté comprenant 10 lampes a fonctionné très régulièrement et sans jamais hurler. Je tiens seulement à signaler à mes lecteurs qui imiteraient ce montage que l'accumulateur de 4 v. qui alimentait les lampes du poste décrit plus haut avait une capacité de 100 A.H. en 10 heures.

Cette façon de brancher les diverses batteries d'un poste intéressera sûrement des amateurs qui préfèrent ajouter un étage d'amplification à leur poste au lieu de se procurer un accumulateur supplémentaire. (Extrait du *Radio-Nieuws*, Hollande)

LA TÉLÉPHONIE SANS FIL QUE L'ON PEUT ENTENDRE ACTUELLEMENT

Tour Eiffel, FL, 2.600 m. : 6 h. 50 tous les jours.

11 h. 15 »

17 h. 10 »

Radio-Concert de 21 h. 30 à 22 h.

22 h. 10

Königswusterhausen, LP, 4.000 m. : 7 h. et 10 h. 30
tous les jours, souvent l'après-midi et le soir.

La Haye, PCGG, 1.080 m. :

13 h. 30 à 17 h. 30 } tous les di-

20 à 21 h. } manches.

20 à 21 h. tous les jeudis.

(heure d'hiver)

Le Bourget, ZM, 900 m. } tous les jours avec les
Croydon, GED, 900 m. } avions.

Compagnie Marconi à Londres, 2MT, 400 m. :
20 à 21 h. tous les mardis.

Echos

CONFÉRENCES

Le Comité de Direction du Radio-Club de France a l'honneur d'informer tous les lecteurs de *Radio-Revue* qu'il va reprendre très prochainement la série de ses conférences techniques sur la T.S.F., aussi bien sur des sujets d'ensemble ou de détails que sur les nouvelles inventions et les nouveaux procédés qui font de cette partie de l'électricité une nouvelle science, en un mot sur tout ce qui est susceptible d'intéresser l'amateur ou toute personne s'occupant de T.S.F.

Plusieurs personnalités nous ont promis leur concours et exposeront le résultat de leurs recherches, parmi lesquelles M. Bellini, M. Belin.

Nous faisons appel à tous les membres du Radio-Club de France qui voudraient bien faire quelques causeries, car en matière de sans fil tous les résultats sont intéressants et méritent d'être exposés pour le plus grand bien de tous.

Prière de s'inscrire le plus tôt possible, au siège du Club, 95, rue de Monceau, Paris, 8^e, afin de nous permettre d'organiser le programme de ces conférences pour l'automne et l'hiver prochain. Nous rappelons à tous que l'on étudie en ce moment l'organisation d'essais transatlantiques entre les amateurs américains, anglais et tous les amateurs français. Ces expériences sont du plus haut intérêt au point de vue technique et pratique. Il importe donc que MM. les Amateurs français puissent se mettre au courant de tout ce qui se fait, de toutes les nouveautés, et des nouveaux procédés de réception, et puissent se communiquer les résultats de leurs essais. Nous voudrions que chacun puisse profiter de l'expérience de tous, aussi nous espérons que notre appel sera largement entendu !

Le Comité de Direction du Radio-Club de France.

Nota. — La carte de membre du R.C.F. sera exigée à l'entrée de chacune de ces conférences.

LISTES DES MAISONS ACCORDANT DES REMISES AUX MEMBRES DU RADIO-CLUB.

Sur présentation de leur carte (*Suite*).

Voir le début de cette liste dans les N^{os} 3 et 5 de *Radio-Revue*.

Le Radio-Comptoir, 19, rue de Constantinople. . .	20 %
Le Radiotéléphone E.R., 86, rue de Bondy . . .	10 %
M. Maurice Monnier (condensateurs), 22, rue Morret . . .	10 %
Maison Montastier, 51, rue du Cardinal-Lemoine. .	10 %
Maison Lair, 25, Avenue Gallieni, à Montrouge . .	10 %
Maison Marmont, 92, boulevard Haussmann . . .	10 %
Maison Lemouzy, 75, avenue Philippe-Auguste. .	10 %
Maison Charron, Bellanger et Duchamp, 142, rue Saint-Maur . . .	10 %
Librairie Chiron, 40, rue de Seine, Paris. . . .	10 %
Maison Autolume, 7, rue Saint-Lazare.	10 %

AVIS A TOUS LES RADIO-CLUBS DE PROVINCE

Nous rappelons aux Radio-Clubs de province et de l'étranger que le Radio-Club de France serait heureux d'avoir leurs affiliations, de contribuer à la formation de clubs régionaux et de former ainsi l'organe de liaison et de collaboration de tous les amateurs et des Sociétés de sans-filistes.

Nous rappelons que ceci est fait uniquement dans un but désintéressé et uniquement pour contribuer à la plus grande vulgarisation de la Téléphonie sans fil, qui est à la veille de bouleverser tant de nos habitudes sociales.

Nous ne demandons aucune cotisation à ces clubs, mais simplement une déclaration de principe, accompagnée des statuts et détails d'organisation.

A tous les Radio-Clubs et Sociétés affiliées au Radio-Club de France, il est fait le service *gratuit* de *Radio-Revue* en un ou deux exemplaires, suivant l'importance. Les colonnes de *Radio-Revue* leur sont ouvertes pour le compte-rendu de leurs séances ainsi que pour toutes communications ou tout article sur la T.S.F.

D'autres avantages sont réservés à ces Clubs affiliés, comme la transmission de renseignements techniques, l'organisation d'essais de transmissions entre amateurs, etc.

Nous pensons que l'intérêt de tous les amateurs et de toutes les personnes s'intéressant à la T.S.F. ne peut qu'y gagner et nous augurons bon espoir de ces collaborations qui voudraient bien nous venir de tous les coins de la France.

Siège social du Radio-Club, bureaux, bibliothèque, et salle d'écoute : 95, rue de Monceau, Paris 8^e.

Aux Amateurs

Nous rappelons aux amateurs de T.S.F. que la Rédaction de *Radio-Revue* serait heureuse de publier dans ses colonnes des photos de leurs postes, afin de montrer à tous ce dont sont capables les amateurs français. Nous les prions donc de nous adresser une bonne photo (positive) de leurs postes ainsi que quelques explications complémentaires au point de vue descriptif et au point de vue des résultats obtenus.

Nous serons heureux également de publier la description de tout appareil ou montage nouveau, ainsi que des résultats d'expériences et même des résultats d'écoute. Nous savons tous combien des renseignements de ce genre sont intéressants et souvent utiles à connaître.

MM. les Membres du Radio-Club sont invités à venir consulter périodiquement au siège du Club, 95, rue de Monceau, le « *Tableau des Travaux* » où ils trouveront les heures et autres indications des prochains radio-concerts de F.L. et des autres postes français et étrangers.

Ils y trouveront, en plus, des renseignements *pratiques* et des données numériques sur certains appareils, amplificateurs, transfos, etc., qui formeront à la longue une véritable « mine » de documents du plus haut intérêt.

Nous rappelons que tout membre du Radio-Club reçoit *gratuitement* la *Radio-Revue*, organe mensuel, du R.C.F.

Nous rappelons également à tous les membres du Radio-Club que la bibliothèque, la salle d'écoute, et le service de renseignements sont ouverts de 17 heures à 19 heures tous les jours, sauf le dimanche. Il est répondu *par écrit* à toute demande écrite de renseignements (accompagnée d'un timbre pour la réponse).

MM. les Membres trouveront à la bibliothèque quantité de revues françaises et étrangères sur l'électricité et sur la T.S.F., des cartes des stations de T.S.F., des tableaux et horaires d'indicatifs, ainsi que les livres de T.S.F. récemment parus.

UNE VISITE DU RADIO-CLUB A VILLECRESNES.

Au début de l'été, le Radio-Club, continuant la série de ses visites de postes de T.S.F., convia ses membres à une visite à Villecresnes (Seine-et-Marne), qui est le grand centre de réception (Compagnie Radio-France) de la station de Sainte-Assise.

Les deux trafics intenses qui ont lieu sont ceux de Paris-Londres et de France-Amérique. Toutes les réceptions se font sur de grands cadres octogonaux d'environ 4 mètres de diagonales et chaque centre d'écoute se trouve placé dans un petit pavillon. Il existe d'ailleurs 8 de ces pavillons. Le cadre est relié à l'amplificateur par induction, le point milieu du primaire étant relié à la terre, ce qui offre certains avantages pour la bonne extinction. Mais le



Un des groupes de Membres de R.C.F.

principal intérêt de ce couplage par induction est la très grande syntonie que l'on obtient. Les signaux sont d'abord amplifiés en haute-fréquence à *résonance* à 4 lampes (Voir schéma analogue dans *Radio-Revue* N° 3 T.S.F. pratique) puis 2 étages B.F., avec une hétérodyne séparée. Un contrôleur de réception (galvanomètre) permet de vérifier l'intensité de réception. Un dispositif de redressement permet d'actionner directement un relais enregistreur à grande vitesse, qui se trouve placé rue Montmartre, à Paris, au siège de la Compagnie Radio-France, et qui est relié par câble à Villecresnes, environ 20 kilomètres. La réception phonographique est abandonnée pour l'instant :

Un système téléphonique reliant Villecresnes et Sainte Assise permet d'arrêter la transmission, pour demander une répétition des signaux à Londres ou à New-York, malgré le trafic en duplex, quand les parasites sont trop intenses. La station est d'ailleurs installée en vue d'une grande extension du trafic avec d'autres pays.

ERRATA

— On nous a fait dire, fort à tort, dans le N° 3, Juin 1922, page 71, en haut de la colonne de gauche, que M. Forshaw « ne put utiliser que 3 lampes ».

C'est bien deux lampes seulement qui furent employées, comme l'indique d'ailleurs correctement la figure 9, même page. M. V.

— Dans le N° 4 de *Radio-Revue* :

Rectifier les lignes 27 et 28, page 91 :

Le culot des audions Téléfunken contient 5 broches suivant un pentagone où R1 est la grille la plus rapprochée du filament et R l'autre.

Dans la figure 4 du même article, rajouter une prise médiane au primaire du transformateur, et aboutissant entre les deux petits condensateurs fixes.

— Dans le N° 5, page 115, le tableau des longueurs d'onde des 5 circuits du haut de la page doit se placer immédiatement devant la conclusion de l'article.

— Même numéro, page 122, lire :

d'où l'on tire :

$$I a = L \frac{\lambda^2}{\lambda_1^2 - \lambda^2}$$

— Même numéro, page 133, lire à la 6^e ligne :

Quinzaine de centimètres de longueur.

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 membres du Club et de 0 fr. 25 pour les autres personnes. Pour les renseignements ou insertions s'adresser au Radio-Club, 95, rue de Monceau, Paris (8^e), au Rédacteur de la Revue, tous les jours de 17 à 19 h. 30.

Il ne sera répondu qu'aux lettres accompagnées d'un timbre de 0 fr. 25 pour la réponse.

ON OFFRE :

- 1^o Un ampli 3 *ter* (1 détect. et 2 BF ou 3 lampes B.F.) forctionnement garanti, 580 fr. (sans les lampes).
 - 2^o Amplificateur anglais, 3 lampes pour lampes françaises, typ. aviation, 1 détectrice avec réaction et 2 B.F., 140 fr. sans lampes (avec schéma).
 - 3^o Un ampli boche à 3 lampes B.F. état de neuf, type vertical, 160 fr. avec les lampes.
 - 4^o *idem* pour 2 lampes, 140 fr. avec lampes.
 - 5^o Condensateur C.G.R., $\frac{2,5}{1.000}$ parfait état, taillé dans la masse, 250 fr.
 - 6^o Convertisseur 2 collecteurs 600 v. 0 a. 15 et 12 v. 3 ampères. 4.000 tours, 400 francs.
 - 7^o 1 projecteur cinématographique neuf (type Pathé), moyenne exploitation, 2 objectifs, type Demaria, 1 moteur Péricaud, alternatif ou continu, avec rhéostat démarrage, 4 bobines pour 400 mètres de films (avec films occasion), 1 lampe à arc sans résistance, type 15 ampères, 1 pied chêne démontable avec élévateurs (occasion réelle), prix 1.000 fr.
 - 8^o Une hétérodyne *grand modèle* 150 à 6.000 mètres, à 2 lampes, avec condensateur C.G.R. de 2/1000 et milliampermètre (pouvant être portée facilement à 24.000 m.) Excellent état — prix 650 francs.
 - 9^o Un moteur courant continu 110 v. (250 watts avec dynamo 2 collecteurs : 800 v. 12 v. — V. ritable occasion.
- Monteur Radio, 5 ans de pratique, possédant atelier, se charge de construire tous appareils de T.S.F., émission, réception, pièces détachées, travail à façon sur devis et plan.
- Prix modérés Ecrire, Lemaire, 8, rue des Quatre-Vents Paris (6^e).

ON DEMANDE :

- 1^o 1 amplificateur 3 *ter* en bon état de fonctionnement.