

LA
T.S.F.



MODERNE

REVUE MENSUELLE

SOMMAIRE :

Résonance... physiologique ? : Dr P. Corret. — **CHEZ LES AMATEURS** : Un poste de réception à une lampe, détecteur-amplificateur-hétérodyne, pour moyennes et grandes longueurs d'onde : P. Tavenaux ; Fabrication de lampes à vide à trois électrodes par un amateur (fin) : H. Mignet ; Valeurs de self, de capacité et de résistance à employer avec les amplificateurs à couplage d'Armstrong : J. M. ; Horaire des Transmissions, Dr P. Corret ; Questions et Réponses. — **DANS LES SOCIÉTÉS** : Société française d'étude de Télégraphie et de Téléphonie sans fil ; Société de Radiotélégraphie et de Préparation militaire ; Radio-Club de Luxembourg. — **REVUES ET PÉRIODIQUES** : Les meilleures méthodes de réception des petites ondes amorties et entretenues. — **RENSEIGNEMENTS DIVERS** : Batteries d'accumulateurs 40 volts pour amateurs ; Lampes à faible consommation, etc.

RÉDACTION ET ADMINISTRATION

11, Avenue de Saxe, PARIS (7^e)

LA T.S.F. MODERNE

Organe officiel de la
Société de Radiotélégraphie et de préparation militaire
et du Cercle belge d'Études radiotélégraphiques

PRINCIPAUX COLLABORATEURS :

M. LE PROF. BRANLY, MEMBRE DE L'INSTITUT.

MM. BARTHÉLEMY, Ingénieur E. S. E., spécialiste en convertisseurs rotatifs. — BEAUVAIS, Ancien élève de l'École normale supérieure, agrégé des sciences physiques. — BRAILLARD, Ingénieur en chef de la T. S. F. au Congo belge. — D^r CORRET, Auteur d'un ouvrage bien connu. — DUBOSQ, Professeur de sciences à l'École supérieure de théologie de Bayeux. — GUTTON, Professeur à la Faculté des sciences de Nancy. — L. JACQUOT, Ancien chef d'atelier à la Radiotélégraphie Militaire. — LAMBERT, Licencié ès-sciences physiques, ancien attaché au Laboratoire de la Radiotélégraphie Militaire. — LAÛT, Ingénieur E. S. E., Poste radio FL. — LIÉNARD, Ingénieur, ancien lieutenant de FL. — MEURS, Ancien chef d'essais à la R. M., service des postes de campagne. — MOYÉ, Professeur à l'Université de Montpellier. — PELLETIER, Ingénieur radio au Laboratoire de M. le Prof. Branly, ancien lieutenant radio. — PÉRRET-MAISONNEUVE, ancien Procureur de la République, juge au Tribunal d'Amiens. — SARRIAU, Ingénieur au Laboratoire central d'électricité.

CONDITIONS GÉNÉRALES

La reproduction d'articles ou parties d'articles est autorisée sous la réserve expresse d'en indiquer la provenance ; celle des schémas ou photos doit faire l'objet d'une autorisation écrite de l'Éditeur. — Tout manuscrit, même devant paraître sous un pseudonyme, doit être signé et porter l'adresse de l'auteur. — La Revue n'est responsable ni des opinions émises par ses collaborateurs, ni du contenu des annonces. — Adresser toute la correspondance (demandes de numéros ou d'abonnements, articles, notes, renseignements, annonces, publicité), *avec timbre pour réponse*, à **La T.S.F. Moderne, 11, Avenue de Saxe, Paris, VII^e.**

ABONNEMENTS POUR 1921

Les abonnements partent de janvier, d'avril, de juillet ou d'octobre.

	Un an :	Six mois :	Le numéro :
France, Algérie, Tunisie	24 fr.	13 fr. 50	2 fr. 50
Belgique, Luxembourg			
Autres pays et colonies	36 fr.	19 fr. 50	3 fr. 50

La collection complète des numéros parus depuis le n° 1 (avril 1920) est fournie à raison de 2 fr. le numéro pour la France, l'Algérie, la Tunisie, la Belgique et le Luxembourg, et de 3 fr. pour les autres pays et colonies.

Le mandat-poste est le meilleur mode de paiement. Il n'est pas accepté d'abonnements contre remboursement recouvré par la poste.

LA T. S. F. MODERNE

REVUE MENSUELLE
RÉDIGÉE PAR UN GROUPE D'INGÉNIEURS RADIOS

SOMMAIRE :

Résonance... physiologique ? : D^r P. Corret. — CHEZ LES AMATEURS : Un poste de réception à une lampe, détecteur-amplificateur-hétérodyne, pour moyennes et grandes longueurs d'onde : P. Tavenaux ; Fabrication de lampes à vide à trois électrodes par un amateur (fin) : H. Mignet ; Valeurs de self, de capacité et de résistance à employer avec les amplificateurs à couplage d'Armstrong : J. M. ; Horaire des Transmissions : D^r P. Corret ; Questions et Réponses. — DANS LES SOCIÉTÉS : Société française d'Etude de Télégraphie et de Téléphonie sans Fil ; Société de Radiotélégraphie et de Préparation militaire ; Radio-Club de Luxembourg. — REVUES ET PÉRIODIQUES : Les meilleures méthodes de réception des petites ondes amorties et entretenues. — RENSEIGNEMENTS DIVERS : Batteries d'accumulateurs 40 volts pour amateurs ; Lampes à faible consommation, etc.

RÉSONANCE... PHYSIOLOGIQUE ?

Lorsqu'on reçoit des ondes entretenues par la méthode hétérodyne, qui donne le libre choix de la hauteur de la note sur laquelle on perçoit les signaux, on constate qu'il existe une hauteur optimum du son, qui donne à la réception un maximum d'intensité.

Ce fait, d'observation courante, est expliqué de la même façon par tous les auteurs: le maximum de la réception sur une certaine note serait dû à la résonance mécanique de la membrane téléphonique pour cette note.

M. Michel Adam, étudiant dans *Radio-électricité* d'octobre 1920 le fonctionnement de l'écouteur téléphonique en T. S. F., résume très clairement cette explication :

« Supposons, dit-il, que l'on fasse croître la fréquence du courant alternatif (traversant un écouteur téléphonique) depuis les faibles

valeurs des fréquences industrielles (40 à 50 périodes par seconde) jusqu'aux valeurs élevées des fréquences qui dépassent la limite de l'audibilité (10.000 à 30.000 périodes par seconde), tout en maintenant constante la force attractive développée : nous percevrons successivement toute la gamme des sons depuis les plus bas jusqu'aux plus élevés, et nous remarquerons que l'intensité du son croît d'abord avec la hauteur de la note jusqu'à une certaine valeur, pour décroître ensuite, bien que la force attractive soit restée constante. L'explication de ce phénomène fait intervenir une propriété physique de la plaque, qui dépend de ses dimensions et de sa nature (épaisseur, diamètre, nature du métal) : sa *période propre de vibration*. Lorsque la fréquence du courant vient à passer par la fréquence propre de vibration de la plaque, il s'établit une résonance entre la vibration électro-magnétique et la vibration mécanique. C'est un phénomène que l'on peut observer facilement dans la réception hétérodyne : pour une certaine valeur du condensateur de l'hétérodyne correspondant à la fréquence propre du téléphone, l'amplitude du son émis devient beaucoup plus considérable, à tel point qu'il est parfois impossible de conserver l'écouteur appliqué contre l'oreille. »

Cette théorie, rencontrée un peu partout, ne nous a jamais beaucoup satisfait, et nous voudrions demander ici si l'on ne pourrait en proposer une autre.

Notons d'abord que l'habituel écouteur téléphonique a été primitivement établi pour reproduire la parole, et que les types d'écouteurs généralement employés en radiotélégraphie ne diffèrent guère du modèle ordinaire des téléphones d'appartement ou de réseau que par l'enroulement de leur électro-aimant, fait en fil plus long et plus fin. Les qualités acoustiques des deux modèles sont sensiblement identiques, et le développement actuel de la téléphonie sans fil ne pourra que conserver cette similitude, si l'on continue à faire usage des mêmes écouteurs pour la télégraphie et pour la téléphonie.

Présenter, pour certains sons, une résonance aussi nette que celle que l'on croit constater en réception hétérodyne serait un défaut capital pour un écouteur téléphonique destiné à reproduire la parole ou le chant.

Cette résonance se traduirait par une élévation subite de l'intensité du son aux moments où la voix passerait par la note de résonance, ce qui dénaturerait le chant et produirait d'insupportables *couacs* dans la conversation. Aussi les membranes téléphoniques sont-elles toujours établies de façon à réduire au minimum

les phénomènes de résonance, pour leur permettre de suivre toujours fidèlement les inflexions de la voix et du chant.

Autre point : Il est bien connu qu'un système acoustique entre en résonance pour le son qu'il est lui-même capable d'émettre.

Frappez d'un coup sec la membrane d'un écouteur téléphonique, ou bien écoutez-la rendre sa note (?) propre sous le choc unique et isolé d'un parasite ou sous celui des tops pendulaires que rythment tous les soirs à 23 h. 30 m. les battements ronflés de la Tour Eiffel. Le bruit mat et plutôt grave qu'elle rend présente-t-il la moindre analogie avec la note pure et aiguë de l'hétérodyne réglé pour l'intensité maximum de réception ?

Enfin, si la note correspondant à ce maximum dépendait réellement de la période propre de vibration de la plaque, elle serait différente selon l'écouteur employé et varierait, comme le dit très justement M. Adam, avec les dimensions de la plaque, son épaisseur, son diamètre, etc. Or, prenez les écouteurs les plus différents : des larges, des étroits, avec plaque mince ou avec plaque épaisse, — toujours la réception maximum se fait sur la même note aiguë correspondant à 800 ou 1.000 vibrations.

Il semble donc bien que l'explication couramment donnée ne réponde pas de façon très satisfaisante à la réalité des faits.

Comment alors expliquer ce maximum d'intensité si net pour une certaine fréquence de vibrations et qui présente si bien les caractères d'une résonance ? Où peut donc se produire cette résonance, sinon dans l'écouteur téléphonique ?

Remarquons que la vibration de la membrane téléphonique n'est pas l'aboutissant final de la réception. Une fois communiquée à la membrane du tympan, cette vibration passe du domaine de la physique dans celui de la physiologie, et c'est peut-être dans ce dernier qu'il faut chercher la clef du problème.

Reprenons l'expérience de M. Adam, mais, au lieu de nous adresser indirectement au nerf acoustique par l'intermédiaire d'une membrane téléphonique, qui peut présenter des propriétés particulières, faisons agir directement un courant alternatif sur les nerfs de la sensibilité générale. Plaçons dans chaque main d'un patient une électrode métallique reliée à l'un des pôles d'une source de courant alternatif, dont nous ferons varier la fréquence.

Partons d'une fréquence très basse : cinq ou six périodes seulement par minute ; le patient ne sent absolument rien. Elevons la fréquence, il commence à sentir. Elevons-la de plus en plus ; l'acuité

de la sensation augmente *jusqu'à un maximum* très douloureux pour une fréquence d'environ 2.500 périodes par seconde, puis elle décroît graduellement, et redevient nulle quand on atteint des fréquences de l'ordre de 10.000. Les courants de haute fréquence, tels que ceux employés en T. S. F., ne produisent plus aucune sensation dans l'organisme, même pour des intensités qui tueraient en basse fréquence.

Appliquons maintenant au nerf optique de notre patient ces vibrations de l'éther qui constituent la lumière.

Partons d'une fréquence de 200 ou 300 trillions de périodes par seconde; le patient n'éprouve aucune sensation particulière; nous sommes dans l'infra-rouge. Elevons la fréquence; vers 480 trillions, il commence à percevoir une couleur rouge extrêmement sombre. La sensation lumineuse augmente graduellement, en passant par le rouge franc et l'orangé, *jusqu'à un maximum* atteint vers 530 trillions et correspondant au jaune, puis elle diminue, en passant par le vert, le bleu et un violet de plus en plus sombre, et disparaît complètement vers 800 trillions; nous avons atteint l'ultra-violet.

Arrivons enfin au nerf acoustique, celui qui nous intéresse. Des vibrations de fréquence inférieure à une dizaine par seconde ne produisent aucune sensation sur l'oreille de notre patient. Si l'on élève la fréquence, un son très grave commence à être perçu. Il devient de plus en plus aigu, puis il disparaît complètement pour une fréquence de 20.000 à 25.000 vibrations par seconde.

C'est ce que nous constatons dans la réception hétérodyne, où la sensation auditive augmente graduellement *jusqu'à un maximum* atteint pour une fréquence de 800 à 1.000 vibrations par seconde, pour diminuer ensuite progressivement jusqu'à disparition complète.

En présence, d'une part, des invraisemblances rencontrées par la théorie d'une résonance de la membrane téléphonique, et, d'autre part, des constatations précédentes, qui montrent que nos nerfs sensitifs présentent un maximum de sensibilité pour des excitations périodiques d'une certaine fréquence, différente suivant le nerf considéré, ne semble-t-il pas raisonnable de supposer que la raison principale de la réception hétérodyne maximum sur une note correspondant à la fréquence 800-1.000 se trouve *dans un maximum de notre sensibilité auditive* pour les sons de cette fréquence.

La couleur du spectre la plus vive pour notre œil est le jaune; la fréquence optimum de l'hétérodyne ne serait pas autre chose pour

notre oreille que le « jaune » du « spectre sonore » ; le silence au-dessous des sons graves serait son « infra-rouge » ; celui qui succède aux sons aigus, son « ultra-violet ».

N'est-ce pas d'ailleurs le maximum de sensibilité de l'oreille pour les sons de fréquence 800-1.000 qui a dû faire adopter autrefois le sifflet comme signal sonore le mieux perçu sur les locomotives et qui a fait rechercher, pour les émissions amorties de T. S. F., la note aiguë correspondant à cette fréquence ? (1)

En ce qui concerne ces émissions, on pourrait évidemment dire, comme pour la réception hétérodyne, qu'on a voulu profiter de la résonance des membranes téléphoniques. Mais, là aussi, il serait assez invraisemblable de supposer que toutes les membranes téléphoniques soient par hasard en résonance sur cette même fréquence. Et d'ailleurs, si l'on avait voulu utiliser une telle résonance, n'aurait-il pas été plus simple et plus indiqué d'agir seulement sur les membranes téléphoniques de façon à les accorder pour telle ou telle fréquence arbitrairement choisie de l'émission ?

Il est assurément curieux de constater que, jusqu'à l'intérieur de notre organisme, la T. S. F. semble tirer profit d'une véritable résonance physiologique. . . .

Quoi de plus analogue à une résonance, en effet, que cette « pointe » de la sensation pour une certaine fréquence bien déterminée de l'excitation périodique qui la provoque, et l'absence complète de sensation pour des fréquences suffisamment différentes, de part et d'autre du maximum ?

Nos nerfs sensitifs auraient donc, eux aussi, une véritable « période propre de vibration », et notre système nerveux constituerait lui-même l'ultime système oscillant sur lequel viendraient résonner les signaux de la T. S. F. ? Les recherches des physiologistes contemporains sur la « chronaxie » nerveuse et musculaire, ou temps propre d'excitation des nerfs et des muscles, autorisent une semblable hypothèse qui expliquerait ainsi par une sorte de réso-

(1) Pour la même raison, il semble que la meilleure note à adopter pour le son musical propre d'un tikker soit également celle correspondant à la fréquence 800-1000.

nance physiologique le mécanisme de nos différents maximums de sensibilité.

L'analogie avec la T. S. F. peut d'ailleurs être poussée beaucoup plus loin. Piquez très légèrement le doigt d'un dormeur; un léger mouvement « réflexe » écartera le doigt de l'instrument piquant. Vous avez excité « par choc » le poste d'émission que constitue l'élément nerveux sensitif correspondant au point piqué. Avec sa chronaxie, — disons avec sa longueur d'onde propre, — il a émis un ordre de mouvement, en n'utilisant que très peu d'énergie, et cet ordre n'a été « reçu » que par le « poste » musculaire de même chronaxie, celui qui est réglé exactement sur la même « longueur d'onde ». C'est ce qu'on appelle un réflexe localisé.

Mais augmentez l'énergie, piquez de plus en plus fort. D'autres muscles, de chronaxie de plus en plus différente, recevront également l'ordre de mouvement, la main et l'avant-bras s'écarteront; tout le corps pourra même répondre et le réveil se produire pour une excitation suffisamment forte; c'est le réflexe généralisé; tous les postes de réception, accordés ou non, ont reçu l'émission suffisamment puissante pour les impressionner malgré leur « longueur d'onde » différente.

Le nerf moteur qui anime chaque muscle et commande ses mouvements a la même chronaxie que lui. Ce sont là aussi deux postes accordés. Un léger désaccord permettra encore au muscle de répondre. Mais détruisez l'accord par une intoxication, au moyen de curare ou de strychnine par exemple, et le nerf cessera d'exciter le muscle dès que la chronaxie de l'un sera devenue double ou moitié de celle de l'autre.

Ces analogies, ou même ces similitudes, entre des phénomènes physiques et d'autres phénomènes physiologiques ne sont-elles pas d'un passionnant intérêt pour tout esprit qui aime à constater l'existence de lois générales dans les phénomènes de la nature, en apparence les plus différents ?

On excusera peut-être la digression qu'elles ont occasionnée dans une revue consacrée à d'autres sujets, si elles permettent de jeter un lueur sur les particularités acoustiques, d'intérêt plus directement radiotélégraphique, que présente la réception hétérodyne.

Notre appareil auditif fait, en effet, partie intégrante de l'ensemble de réception, et il n'est certainement pas inutile de connaître ses propriétés physiologiques pour pouvoir les utiliser au mieux des résultats à obtenir.

D' PIERRE CORRET.

CHEZ LES AMATEURS

UN POSTE DE RÉCEPTION A UNE LAMPE

détecteur-amplificateur-hétérodyne
pour moyennes et grandes longueurs d'onde

Les amateurs qui désirent construire eux-mêmes un poste de réception à lampe pouvant atteindre aux plus grandes longueurs d'onde ne trouvent pas toujours des données suffisamment pratiques pour mener à bien sans tâtonnement cette construction. Nous croyons leur être utile en

décrivant par le menu un poste à une lampe qui donne de bons résultats, même avec une antenne très réduite. C'est ainsi qu'avec seulement trois fils de 9 mètres, écartés de 50 cm. et élevés de 4 mètres au-dessus du sol, — et il est bien peu d'amateurs qui ne puissent disposer d'un espace suffisant pour

monter une antenne de si petites dimensions, — on pourra recevoir avec bonne intensité tous les grands postes européens, et même, le matin principalement, entendre lisiblement les principaux postes américains, tels qu'Annapolis NSS, New-Brunswick WII, Marion WSO.

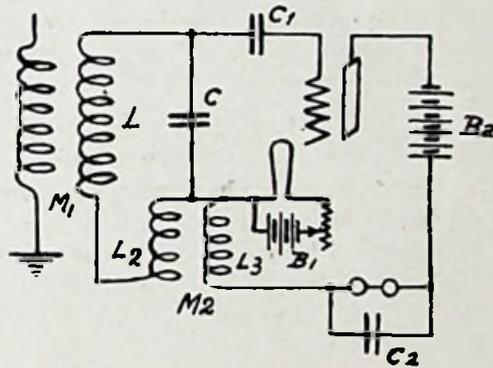


Fig. 1. — Montage d'Armstrong
à couplage des circuits de grille et de plaque.

Le montage utilisé est celui d'Armstrong (fig. 1), à couplage des circuits de grille et de plaque (voir *La T. S. F. Moderne*, n° 5, p. 139, fig. 8), adapté à l'Oudin, au lieu du Tesla, et dans lequel les deux bobines en série L_1 et L_2 sont confondues en une seule L_2 , ce qui réduit à deux, au lieu de quatre, le nombre des bobines. De plus, comme il est indiqué pour les lampes françaises (même numéro,

p. 136, note), une forte résistance *sh* shunte le condensateur C_1 . Le schéma d'Armstrong devient ainsi celui de la figure 2.

CONSTRUCTION

Point n'est besoin de matériel compliqué ni coûteux, et un amateur moyennement adroit pourra tout faire lui-même en quel-

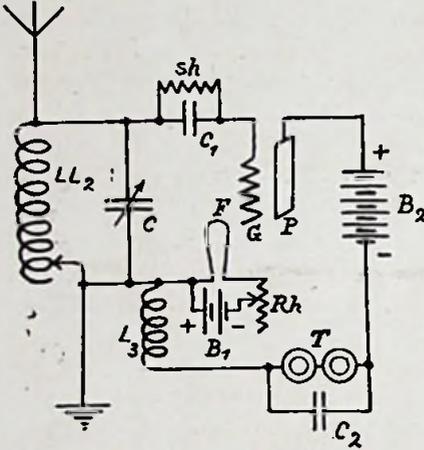


Fig. 2. — Le montage d'Armstrong adapté à l'Oudin et réduit à deux bobines seulement, la bobine L_3 étant couplée à la bobine LL_2 .

ques séances de travail. On pourrait, bien entendu, construire le poste de façon différente et obtenir également de bons résultats : nous décrivons ici celui que nous avons réalisé et qui fonctionne à notre entière satisfaction.

Le circuit filament-grille comprend : une bobine d'accord LL_2 à curseur et à plots, un condensateur réglable C à air à variation continue, un petit condensateur fixe C_1 , shunté par une grande résistance *sh*. Le circuit filament-plaque est composé d'une bobine de réaction L_3 , d'un ou de deux écouteurs T , shuntés par un condensateur C_2 .

Circuit Filament-Grille

1° **La bobine d'accord LL_2** : La gamme étendue des longueurs d'onde actuellement utilisées, qui vient d'atteindre près de 25.000 mètres avec le poste de Bordeaux (Croix-d'Hins), nécessite une bobine d'accord de construction un peu spéciale. Réaliser un accord particulier, pour recevoir un poste de longueur d'onde déterminée, est chose assez simple, mais l'amateur qui veut recevoir des longueurs d'onde très différentes sur le même appareil doit avoir la possibilité de recourir à des combinaisons variées. D'autre part, pour recevoir avec une seule lampe les amorties avec renforcement et les entretenues par la méthode hétérodyne, il faut prévoir « l'accro-

chage » d'oscillations locales par réaction entre deux bobines rentrant l'une dans l'autre, comme le primaire et le secondaire d'un Tesla.

Nous construirons donc une bobine d'accord partiellement à une seule couche avec curseur et partiellement en sections à plusieurs couches avec plots. Une joue médiane séparera ces deux bobinages différents : les deux joues extrêmes seront évidées, comme la médiane (fig. 3), pour permettre l'introduction dans la bobine d'accord L_1 , d'une seconde bobine L_2 , dite « bobine de réaction ».

Prenons un tube de carton assez fort de 85 mm. de diamètre environ, — plutôt plus que moins, — et de 40 cm. de longueur, car il faudra à peu près cela pour pouvoir « loger » un enroulement

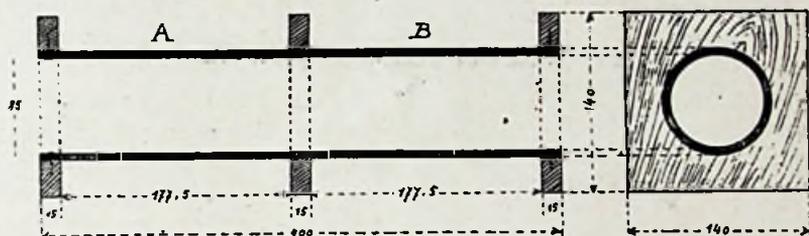


Fig. 3. — La carcasse de la bobine d'accord à trois joues.

suffisant. Le tube sera bien égalisé sur toute sa surface, afin d'enlever les rugosités qui pourraient gêner, lors du bobinage. Pour le durcir et le rendre moins sensible à l'humidité, on l'endura à l'intérieur et à l'extérieur, de plusieurs couches d'une solution de gomme-laque dans de l'alcool à brûler, en laissant bien sécher chaque couche, avant d'appliquer la suivante.

Une fois le carton bien sec et bien durci, mesurer avec soin le diamètre extérieur du tube, et découper les trois joues de la bobine dans une planche de bois dur de 15 mm. d'épaisseur. Le hêtre sec est parfait; le noyer convient aussi très bien; l'acajou est plus cassant. Si le diamètre du tube est de 85 mm., les joues pourront avoir 14 cm. \times 14 cm. Elles seront percées, en leur milieu, d'un trou circulaire de diamètre tel qu'elles puissent entrer sur le tube à frottement dur. Les joues extrêmes seront fixées par de petites pointes en cuivre, comme celles qu'emploient les cordonniers pour ressemeler les chaussures. La joue médiane, qu'il n'est pas possible de clouer de la même façon, sera ajustée un peu plus serré et collée au moyen de la même solution de gomme-laque qui a servi à enduire la bobine; la solution pénétrera par capillarité entre le bois et le carton, et le tout sera très solide.

Poser l'ensemble du tube et de ses trois joues, avant de clouer et de coller ces dernières, sur une surface bien plane, le marbre d'une cheminée par exemple, afin qu'il n'y ait pas de gauche et que rien ne « boite. » Garnie de ses joues, la carcasse de notre future bobine aura les dimensions indiquées par la figure 3.

La partie A doit recevoir l'enroulement à une couche sur toute sa longueur, sauf sur 5 mm. au commencement et à la fin (fig. 4). Cet enroulement sera fait en fil de 5/10 ou 6/10, émaillé de préférence, car il sera plus facile à dénuder que celui garni d'un guipage de coton ou de soie. Suivant le diamètre du fil employé 300 ou 350 spires environ pourront trouver place sur la partie A du tube.

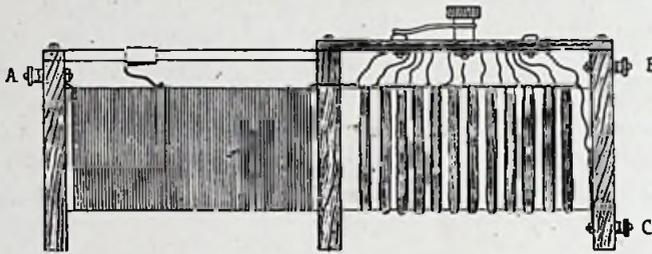


Fig. 4. — La bobine d'accord avec planchette à plots.

Le fil repose sur la couche de gomme-laque dont a été enduit extérieurement le tube de carton. Une application du même vernis en solution faible pénétrera entre les spires et ira ramollir superficiellement la couche sous-jacente, ce qui aura pour effet de coller le fil au carton et de l'empêcher ultérieurement de se détendre.

La partie B va recevoir tout l'enroulement qui, ajouté à celui de A, permettra l'accord jusqu'aux longueurs d'onde des postes géants actuels. Le mode de bobinage adopté est un système de couronnes à couches multiples, enroulées les unes à côté des autres sur le même tube et réunies entre elles en série, car si l'on voulait obtenir toute la self nécessaire au moyen d'un enroulement à une seule couche, on serait obligé de construire une bobine de trop grandes dimensions. Le fil employé sur cette partie sera du 15/100 ou du 20/100, une couche soie, préférable, en cet endroit, au fil émaillé.

Diviser la longueur de B en douze parties égales. Sur chaque partie sera enroulée une couronne comprenant les nombres de spires suivants : première, deuxième et troisième couronnes : 100 spires ; quatrième et cinquième : 125 spires ; sixième, septième, huitième et neuvième : 150 spires ; dixième, onzième et douzième : 175 spires. En tout, 1.675 spires.

L'enroulement doit être fait dans le même sens que le précédent. On bobine « en vrac », c'est-à-dire sans ordre et en spires non rangées, mais il faut avoir soin que les couronnes successives ne chevauchent pas les unes sur les autres et qu'il reste même un léger intervalle entre deux couronnes consécutives.

Après chacune des douze couronnes, souder un morceau de fil souple bien isolé (fil de lumière 9/10, par exemple), de 10 à 12 cm. de longueur environ.

Pour que le bobinage soit bien solide et qu'il ne se relâche pas, passer sur chaque couronne, dès qu'elle est terminée, une bonne couche de gomme-laque, qui en colle ensemble les spires et les empêche de se déplacer. Une fois les douze couronnes enroulées sur le tube, une seconde couche de vernis pourra être appliquée sur tout l'ensemble.

Cet enroulement en douze parties ne comporte pas de sections dans chaque couronne. Si le fil dont on dispose a des coupures ou des défauts, il faut le souder (de préférence à la résine, qui n'oxyde pas le cuivre comme le fait le chlorure de zinc), isoler la partie mise à nu, au moyen d'un petit morceau de ruban chatterton, et continuer à bobiner la couronne commencée.

Tout l'enroulement est donc électriquement sans interruption depuis son commencement jusqu'à sa terminaison. Les dérivations en fil souple qui ont été soudées au fil fin vont servir à faire une prise après chaque couronne.

Pour cela, un moyen commode et « mécanique » est de disposer des plots sur une planchette en matière isolante, de l'ébonite, de la fibre, ou même du vulgaire bois, bien sec, naturellement (fig. 4). On prendra une planchette de 5 à 6 mm. d'épaisseur. Si on ne dispose que de bois, — les planches minces qui servent aux travaux de découpage, du hêtre de préférence, ou simplement un morceau des boîtes d'emballage des cigares ou de la confiserie feront très bien l'affaire, — il est à recommander de le gomme-laquer ; il sera notablement durci et rendu insensible à l'humidité.

Il faudra percer 14 trous, pour l'emplacement des plots. Le premier sera un plot mort ; on reliera le second par un fil au point de réunion de l'enroulement à une couche avec l'enroulement en couronnes. Une manette munie d'un bouton isolant pourra être mise en contact avec chacun des plots.

Ce système constitue un moyen excellent et commode pour utiliser à volonté des valeurs de self différentes, mais il faut disposer des plots et de la manette nécessaires. Si l'on est dans un pays n'offrant pas de ressources de ce genre et qu'on ne veuille pas

fabriquer soi-même plots et manettes, le système suivant (fig. 5) donnera un résultat final aussi bon, car partout on peut trouver... des vis à bois à tête ronde et un morceau de bois dur.

Les têtes des vis, intercalées entre les couronnes à la partie supérieure de la bobine, serviront de plots, et un curseur remplacera la manette.

Le tube de carton n'étant pas assez dur pour y fixer directement les vis, nous mettrons « en selle » sur lui le morceau de bois, auquel un menuisier aura donné, au moyen d'un rabot à fenê-

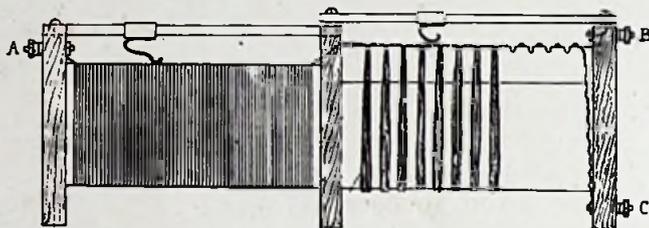


Fig. 5. — La bobine d'accord avec plots-vis et curseur, dont le bobinage en couronnes est supposé non terminé pour montrer les rainures creusées dans la pièce de bois rapportée.

tres, la forme indiquée par la figure 6. Pour loger les couronnes, on creusera transversalement douze rainures sur son côté convexe, — un tisonnier rougi au feu pourra servir, si l'on ne dispose pas d'un instrument plus parfait ! — et on le fixera sur le tube de carton, en

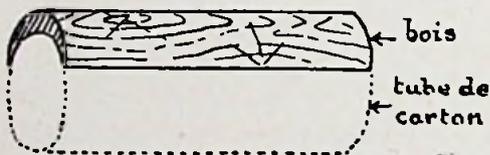


Fig. 6. — La pièce de bois rapportée sur le dessus de la bobine.

part à la fin de chaque couronne.

La pièce de bois montée sur le tube aura un peu augmenté son diamètre; dans le cas où l'on emploiera ce dispositif, on pourra, en conséquence, réduire de quelques spires le nombre indiqué plus haut pour chaque couronne.

Les règles des curseurs seront percées de trous à leurs extrémités; des vis les fixeront sur la joue médiane et sur les joues extrêmes. Les deux enroulements en série ne formant, en réalité, qu'un seul, il pourrait n'y avoir qu'une seule règle et qu'un seul curseur sur toute la longueur des deux demi-bobines, si elles étaient

l'y collant avec la solution de gomme-laque. Entre les rainures, on amorcera, à la vrille, les trous des vis. Sous celles-ci, on fixera, dans leur ordre, chacun des fils souples soudés d'autre

de même diamètre. Aussi chacun des deux curseurs frères doit-il pouvoir être isolé quand on se sert de l'autre. Cela est surtout vrai pour celui qui prend contact sur l'enroulement à une couche. C'est pour cela qu'on a pris la précaution de ne pas conduire cet enroulement jusqu'à la joue médiane et de ménager une marge non bobinée sur laquelle repose son curseur quand on se sert de celui des couronnes. Si la marge se trouvait par hasard de largeur insuffisante, on pourrait y remédier facilement en creusant dans la joue médiane un petit logement pour l'extrémité du curseur.

Rappelons que les curseurs doivent toujours être en bon contact avec leur règle, tout en glissant facilement sur elle. Un simple coup de pointeau (fig. 7) sur le tube qui en constitue le corps permettra de remplir à la fois ces deux conditions, la tension du ressort appliquant constamment sur la règle avec une pression suffisante le bossage ainsi formé.

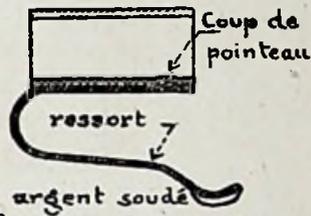


Fig. 7. — Le curseur du bobinage à une couche.

Sur le corps de chaque curseur, on soudera un morceau de ressort souple en acier (ressort de pendulette) choisi de même largeur que lui. Celui de l'enroulement à une seule couche portera avantageusement sur la partie qui doit être en contact avec le fil un morceau d'argent, provenant, par exemple, d'un vieux boîtier de montre ou d'une pièce démonétisée.

Dans un pays complètement dépourvu de tout, où l'on ne pourra se procurer de règle en cuivre, on se contentera parfaitement d'une règle d'écolier, en bois. Un fil souple sera soudé au curseur, qu'on aura fabriqué en roulant de la tôle de cuivre ou de laiton autour de la règle en bois.

Notre bobine d'accord est complètement terminée. Suivant le système adopté, elle aura l'aspect de la figure 4 ou celui de la figure 5.

Aux bornes A et C, fixées sur les joues, on reliera les extrémités de l'enroulement total (à une couche et en couronnes). La borne B sera connectée aux règles des curseurs et à la manette du commutateur à plots.

(A suivre).

P. TAVENAU.

FABRICATION DE LAMPES A VIDE A 3 ÉLECTRODES PAR UN AMATEUR (FIN)

CONSTRUCTION D'UNE LAMPE DE T. S. F.

Lecteur, votre cœur ne battra pas ! Ce qui va suivre, contrairement à ce que vous vous figuriez, ne va pas vous étonner, et la difficulté insurmontable que vous prévoyiez pour la fin de cet article ne se rencontrera pas. Tout a déjà été fait.

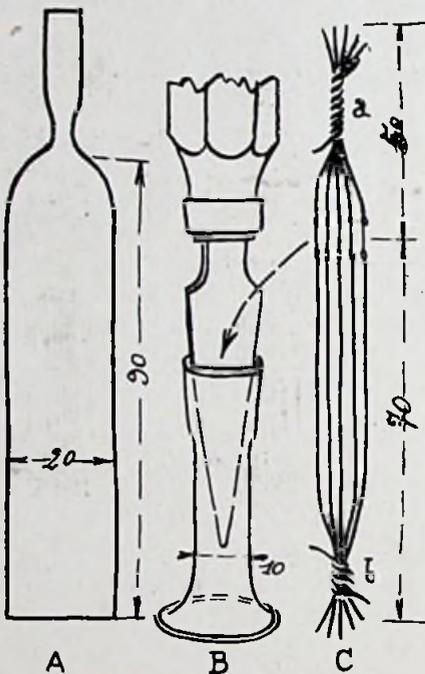


Fig. 31. — Préparation de l'ampoule et du culot de la lampe de T. S. F.

due et aplatie à l'aide de l'outil plat en cuivre, comme le montre la figure.

Platiner cinq fils de cuivre ; les réunir par l'enroulement d'un autre fil (fig. 31, C, *a* et *b*) et disposer bien régulièrement les platines, de façon qu'ils soient parallèles et séparés par un espace de 0,8 mm. à 1 mm. Je conseille cinq fils, pour employer deux demi-filaments ayant un fil d'alimentation médian commun, ce qui donnera une

Vais-je ici vous décrire la Loupiotte transcendante ? Sa grille, reliée à une petite antenne ou à un cadre de quelques spires, va-t-elle vibrer sous l'impulsion de NSS ? Peut-être, mais vous ferez bien d'ouvrir vos oreilles !

Préparation de l'ampoule et du culot : Comme à la figure 21, préparer une ampoule et son tube de sortie : diamètre 20 mm., longueur 90 mm. (fig. 31, A). Ce volume est un minimum ; il le faut assez fort, le vide n'en tiendra que mieux.

Evaser un tube de 10 mm. (fig. 31, B), et le couper à 35 mm. Plus cette partie sera longue, moins se chauffera tout à l'heure la soudure verre-platine, et moins elle risquera de se briser. La partie coupée sera fon-

durée double à la lampe, ou du moins, n'anéantira pas tout le travail fait, si une maladresse vient à brûler l'un d'eux, au moment du vidage.

Montage des électrodes : Le montage des plaques, des grilles et des filaments ne demande qu'un peu de patience. Chacun le fera à son gré, selon ses idées de perfectionnement et d'invention ; c'est pour le point où nous sommes arrivés maintenant que ce petit exposé a été écrit, et je souhaite un peu de persévérance au lecteur pour y parvenir ; il en retirera une très grande satisfaction.

Voici, par exemple (fig. 32), une façon, entre tant d'autres, de faire le montage intérieur :

Le culot étant debout sur la table, et vu par dessus *a*, disposer ainsi les fils : le premier (1) droit et vertical, les autres comme le montre la figure. Le fil 2 est coupé à 35 mm. ; les fils 3 et 4 à 15 mm. Les extrémités de ces trois fils sont aplaties et repliées, pour pincer le filament (fig. 26, I, J).

Sur 1 entortiller l'extrémité de la grille, que vous aurez préparée à l'avance : une dizaine de spires de 5 mm., environ de diamètre, espacées de 1, 2 à 1,5 mm., en fil de cuivre de 3/10 mm. (1). Bien centrer la grille par rapport au culot. Relever et courber les fils 2, 3 et 4, comme il est montré en *b*. Préparer un fil de

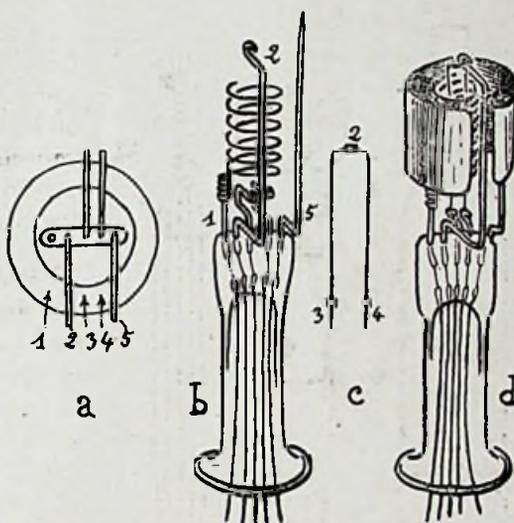


Fig. 32. — Montage du filament, de la grille et de la plaque.

(1) Voici, à titre de renseignement, quelles sont les dimensions des filaments, des grilles et des plaques des lampes du type militaire, marques « Métal » et « Fotos », actuellement dans le commerce et destinées aussi bien à l'émission qu'à la réception. Filament (tungstène) : longueur 21 mm. environ, pour tension normale de 4 volts ; diamètre 0,051 mm. à 0,059 mm. — Grille (« Métal » : nickel : « Fotos » : molybdène) : longueur Mét. : 19 mm. Fot. : 16 mm. ; diamètre M. : 4 mm. ; F. : 4,5 mm. ; nombre de spires M. : 11 ; F. : 12, pas M. : 1,7 mm. ; F. : 1,3 mm. ; diamètre du fil M. : 3/10 ; F. : 2/10. — Plaque (nickel) : longueur 15 mm. ; diamètre 10 mm. (N. d. l. R.)

tungstène plié en U ou en V renversé (*c*) et rendre ses branches bien droites ; le placer verticalement dans l'axe de la grille et serrer le sommet du V ou la courbure de l'U dans la pince du fil 2 ; ce sera le pôle commun aux deux demi-filaments. La longueur des branches aura été déterminée à l'avance sur les lampes simples que nous avons déjà construites. Pincer les extrémités du filament dans 3 et dans 4, qui auront été courbés, dans les environs de l'axe de la grille. On agira sur les coudes ainsi formés pour tendre modérément les deux branches du filament.

Découper une languette de tôle d'aluminium de 55 mm. de longueur ; sa largeur sera égale à la hauteur de la grille. Plier un des petits côtés de la tôle autour d'un fil de cuivre de 4/10 et le serrer sur lui jusqu'à coulissage dur. Rendre la plaque cylindrique, d'un diamètre juste égal à celui de l'intérieur de l'ampoule. Couper la tôle selon une génératrice, de façon à ménager un espace libre de 5 mm. près de son côté replié. Enlever le fil de cuivre de sa coulisse et enfiler le fil 5 du culot à sa place, de manière que le support commun des deux demi-filaments passe dans l'espace libre de la plaque (*d*). Couper la partie du fil 5 qui dépasse la plaque, écraser ensemble l'extrémité supérieure du pli et du fil qu'il contient et centrer le tout définitivement.

Soudure du culot dans l'ampoule : Il ne reste plus qu'à souder le culot dans l'ampoule, où il va se trouver centré de lui-même, grâce au coulissage doux de la plaque dans le tube. C'est ici le même travail que celui de la figure 27. Bien soigner le refroidissement. Tous les déboires viennent de ce que l'on est pressé d'atteindre le résultat : on est las de tenir la pièce dans la flamme fumeuse ; on l'enrobe vite de noir de fumée et on la pose toute rouge sur un support froid... Un petit « clic » ne tarde pas à se faire entendre et l'on jette au diable la verroterie !...

Après refroidissement complet, on enfilera les cinq fils du culot (ou seulement quatre d'entre eux) dans de petits tubes de verre de 1,5 mm. de diamètre environ, pour éviter tout contact entre eux à l'intérieur du gros tube qui les contient.

Vidage de la lampe : On procède comme il a été dit plus haut, mais, pour la lampe de T. S. F., nous n'allons pas nous contenter du vide approximatif qui suffisait pour la vulgaire lampe à incandescence. Il faut abaisser la pression au-dessous du millième de millimètre de mercure. C'est ici seulement que la tâche est un peu délicate.

La lampe sera soudée au tube amovible de la trompe, de façon qu'elle se trouve en position horizontale. Ses fils de sortie de grille et de plaque seront écartés ; ceux des filaments seront réunis à trois autres fils de 4/10, plus longs, qui rejoindront trois bornes posées dans le voisinage, par exemple sur le support ci-dessous (fig 33). On reliera plus tard ces bornes au circuit de chauffage.

Une toile métallique de cuivre (fig. 33, *a*) ou, à son défaut, une mince tôle de laiton (cuivre à repousser) entourera la lampe *L*, maintenue séparée d'elle par quelques bandes de carton d'amiante *b*. Autour de la toile métallique, fixé à un support et ne touchant pas la toile, sera disposé un cylindre de cuivre de 50 mm. de diamètre (tôle roulée ou tube de 1 mm. d'épaisseur), dépassant l'ampoule de 1 cm. de chaque côté.

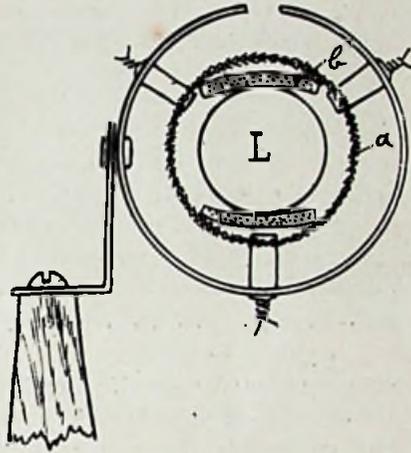


Fig. 33. — Dispositif de chauffage de la lampe pendant son vidage.

Dès le début du vidage, chauffer le cylindre avec un bec Bunsen ou une bonne lampe à alcool ; commencer très doucement. L'accumulateur et sa résistance seront reliés aux bornes du filament total, les deux demi-filaments étant alimentés en série. L'accumulateur pourra en même temps actionner la bobine de Ruhmkorff, qu'on reliera aux électrodes du tube témoin.

En opérant dans une demi-obscurité, on pourra suivre les variations d'aspect de la décharge et observer les modifications qu'elle présente à mesure que le degré du vide s'élève. C'est un très beau spectacle ; on se sent en présence d'une manifestation inaccoutumée des forces naturelles.

Voici, brièvement, ce que l'on observe à mesure que le vide est poussé davantage :

Soit une bobine d'induction capable de donner une étincelle de 10 mm. à l'air libre. A la pression atmosphérique, l'étincelle ne jaillit pas dans le tube témoin. A partir d'un certain degré de vide, elle commence à jaillir, toute grêle et toute sinueuse, entre les électrodes distantes de 4 à 5 cm., puis, à mesure que le vide augmente, on assiste à de merveilleuses transformations :

a) L'étincelle devient rose et épaisse, plus droite, floue sur les bords. Un point lumineux brille à l'anode. La « flamme », qui obéit à l'action extérieure d'un aimant, ne touche pas la cathode, où il apparaît une tache bleuâtre. Un espace obscur sépare les deux clartés. Les parois de l'ampoule deviennent lumineuses et bleues dans le cas du cristal, vertes avec le verre (fig. 34).

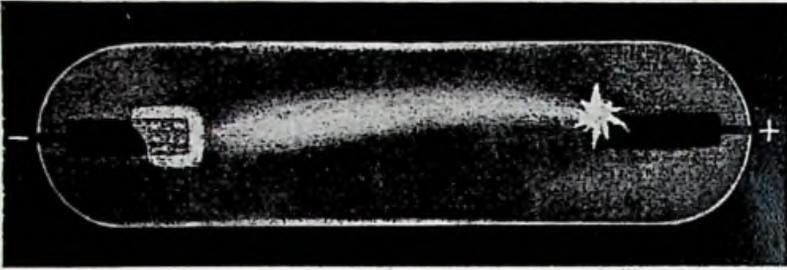


Fig. 34. — Aspect du tube témoin pour une pression de 2 ou 3 cm. de mercure.

b) La flamme rose s'éclaircit et emplit le diamètre de l'ampoule; des mouvements s'y produisent et des stratifications y apparaissent. La lumière négative couvre toute la cathode; on y voit de petites explosions rouges. Un grand espace obscur sépare les deux lueurs (espace de Faraday). La pression intérieure est de l'ordre de 1 mm. de mercure (fig. 35).

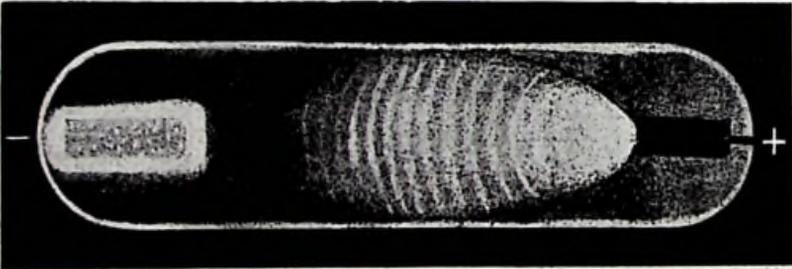


Fig. 35. — Aspect du tube témoin pour une pression de 1 mm. de mercure.

c) La lumière positive est toute réduite, blanche. La lueur négative est devenue rose, floue aux bords et, comme la précédente, séparée de la cathode par un espace obscur, cependant que l'autre espace occupe le milieu de l'ampoule. Au contact même de la cathode, le petit bombardement continue, plus visible et plus étendu (fig. 36).

d) La lumière positive a disparu; la lueur négative s'est éloignée de la cathode et emplit le tube, dont les parois présentent une vive

luminescence bleue ou verte. Le « buisson » d'où part le rayonnement s'étale de plus en plus, tandis que le second espace obscur, siège du bombardement cathodique (espace de Hittorf), s'agrandit de seconde en seconde. Les dimensions de cet espace servent à évaluer approximativement le degré du vide : à des dimensions de 2, de 10 et de 30 mm. entre les luminosités correspondent respecti-

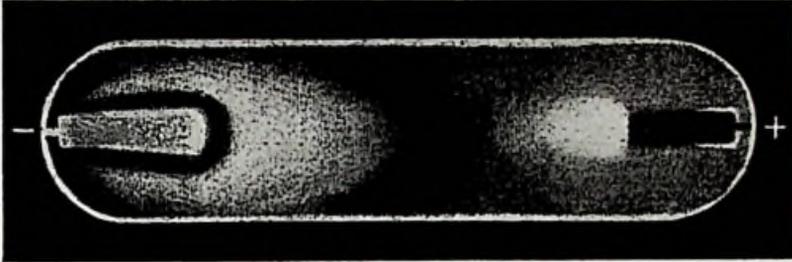


Fig. 36. — Aspect du tube témoin pour une pression de 0,5 mm. de mercure.

vement des pressions de 0,5, de 0,1 et de 0,02 mm. de mercure (fig. 37).

L'air raréfié était tout à l'heure bon conducteur de l'électricité. A mesure qu'augmente le vide, il devient isolant et, après la quatrième phase décrite, les lueurs disparaissent. Le courant ne passe plus ; l'étincelle jaillirait plutôt à l'extérieur du tube. La pression est voisine de $1/1.000$ de millimètre.

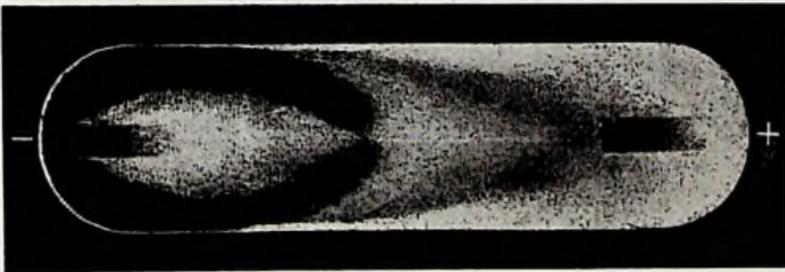


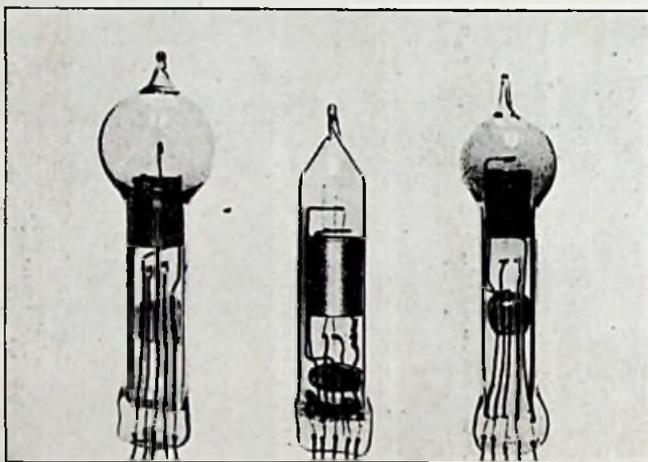
Fig. 37. — Aspect du tube témoin pour une pression de 0,1 mm. de mercure.

Il s'agit d'arriver à ce degré de vide en tenant le filament de la lampe allumé et en chauffant celle-ci le plus possible (350° à 400°), presque au degré de fusion du cristal. Veiller à ce que le tube ne s'aplatisse pas !

Le vidage peut durer d'une demi-heure à une heure. On allume le filament seulement vers le vide de 0,1 mm., et par intermittences. Un léger allumage donne du gaz ; on éteint ; la trompe vide le gaz,

et l'on rallume, etc.,... jusqu'à l'incandescence poussée. Ne pas s'inquiéter si l'ampoule noircit un peu : c'est que du tungstène se sera volatilisé et porté sur les parois.

On reconnaît que l'opération est terminée quand enfin la trompe tape sec et que, le filament étant maintenu incandescent, le tube témoin reste définitivement obscur. On éteint alors le filament, on supprime le chauffage extérieur et l'on sépare la lampe de la trompe en la laissant dans ses enveloppes métalliques. Il est bon de prévoir à l'avance une boîte en carton de $20 \times 15 \times 15$ centimètres, sus-



Le premier modèle de lampe construit par M. H. Mignet (diamètre extérieur du tube : de 9 à 11 mm.). La lampe de droite est un peu métallisée, parce qu'elle a servi elle-même de tube témoin, la décharge se produisant entre ses électrodes et le mercure de la trompe. C'est cette lampe que notre collaborateur, le Dr Corret, a vu construire par M. Mignet et qu'il a essayée avec succès à Vichy sur l'émission de Kœnigs Wusterhausen LP.

pendue au plafond par un fil, des poulies et un contrepoids, de façon à pouvoir recouvrir l'ensemble cylindre-lampe et prolonger le refroidissement.

Une telle lampe peut-elle vraiment fonctionner sur un poste de T. S. F. ? De quoi est-elle capable ? Quelle tension peut-elle supporter ? N'y a-t-il pas quelque mystérieux secret conservant aux constructeurs le monopole de la fabrication ?

A cette dernière question je réponds : « Je ne le crois pas ! »

Et la preuve en est que je m'en suis tiré tout seul, sans connaître aucun secret et malgré que je sois un médiocre et, le croiriez-vous, un trop nerveux amateur !

Mes lampes avaient, au début, de gros défauts ; une petite pratique les a peu à peu améliorées. Les premières, qui étaient mal vidées et à fil de tantale, ont fait des prodiges en détecteur ; mais elles n'arrivaient pas sans lueurs à 30 volts sur la plaque. Depuis, j'ai obtenu le modèle actuel, fonctionnant en autodyne, en hétérodyne, en détecteur, en amplificateur à réaction, etc...

— Mais ces lampes pourraient-elles transmettre ? Supporteraient-elles 300 volts sur les plaques ?

— Chut ! On nous écoute ! . . .

H. MIGNET.

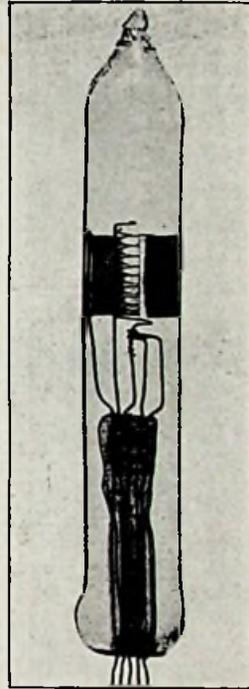
Nous remercions très vivement M. H. Mignet de ses articles si intéressants et si documentés, et nous comptons bien que, grâce à ses explications claires et détaillées, de nombreux amateurs vont désormais construire leurs lampes eux-mêmes.

Ils ne le regretteront pas. C'est là certes un travail un peu plus délicat que de « bricoler » un détecteur à galène avec un morceau de bois, un fonds de boîte à conserves, un clou et une épingle de sûreté, mais aussi quelle différence dans le résultat et quelle satisfaction éprouvée quand ce résultat est obtenu et qu'on peut y apporter de nouvelles améliorations suggérées par la pratique et différentes suivant l'effet à obtenir !

Un vaste champ se trouve ouvert à l'initiative et à l'esprit inventif de chacun : lampes à vide peu poussé pour une meilleure détection et pour fonctionnement sur batterie de plaque à tension peu élevée, lampes à fil de grille très fin et à spires très rapprochées, lampes à capacité intérieure diminuée par espacement des électrodes et des connexions intérieures, lampes à plusieurs grilles ou à plusieurs plaques, récepteurs « de poche » à lampes toutes petites fonctionnant avec de minuscules éléments, etc., etc.

Peut-être certains seront-ils arrêtés par quelque difficulté imprévue. Peut-être aussi d'autres imagineront-ils quelque simplification ou quelque perfectionnement. Que tous nous fassent part des difficultés rencontrées, de leurs succès et de leurs insuccès. Nous communiquerons toutes les questions, remarques et observations à M. Mignet, qui se fera un plaisir de donner, lorsqu'ils seront suffisants pour constituer la matière d'un nouvel article, tous les renseignements complémentaires qui pourront sembler nécessaires.

(N. d. l. R).



Le modèle actuel (diamètre extérieur du tube : 16 mm.), dont les détails de construction sont donnés ici par M. Mignet.

VALEURS DE SELF, DE CAPACITÉ ET DE RÉSISTANCE à employer avec les amplificateurs à couplage d'Armstrong

Comme suite au très intéressant mémoire d'Armstrong sur les lampes à vide à trois électrodes que vient de publier *La T. S. F. Moderne*, il nous a paru utile de donner quelques renseignements pratiques pour réaliser les montages que contient cette étude.

Parmi les nombreux schémas qui l'accompagnent, l'un d'eux (fig. 8, p. 139, n° 5), nous a semblé tout particulièrement intéressant, autant par sa simplicité que par la sensibilité qu'il permet d'obtenir. Nous avons eu l'occasion de l'essayer l'année dernière, et des expériences récentes nous ont montré les bons résultats qu'il donne également avec les lampes françaises. Il faut simplement, pour avoir une bonne sensibilité, adopter un ordre de grandeur convenable pour les éléments du montage.

Voici quelques chiffres qui en donneront une idée.

On devra d'abord choisir assez forte la self du circuit oscillant, pour avoir une tension aussi grande que possible sur la grille: de 0,35 à 0,60 henry, pour des longueurs d'onde comprises entre 9.000 et 24.000 mètres, avec un condensateur de 0,002.5 Mf. de capacité maximum.

Le condensateur de grille pourra être shunté ou non. Dans le premier cas, le réglage est plus délicat à effectuer et peu stable, mais on obtient, pour certains points limites de fonctionnement difficiles à définir, une amplification très puissante. Il vaut mieux shunter ce condensateur qui sera avantageusement variable, de façon à pouvoir atteindre 0,000.5 Mf. Comme valeur de résistance, on prendra de 3 à 5 mégohms.

La self de couplage (circuit de plaque) doit être comprise entre le tiers et la moitié de la self du circuit oscillant.

Quant au condensateur monté aux bornes des écouteurs, on lui donnera une valeur de 0,002 Mf.

Enfin il est très utile de mettre un rhéostat à variation continue dans le circuit de chauffage, dont le réglage a une grande importance.

Ces chiffres s'appliquent spécialement au schéma de la figure 8 d'Armstrong, mais peuvent très bien servir également pour d'autres montages.

J. M.

. HORAIRE DES TRANSMISSIONS

Ceux des lecteurs qui ont suivi le conseil donné dans le numéro 2, à propos du tableau des principales transmissions, (faire une copie de ce tableau, en espaçant suffisamment les lignes pour pouvoir y ajouter, chaque mois, de nouvelles indications), ont dû, comme nous-même, être très rapidement débordés ! Ce n'est pas d'un simple tableau à lignes espacées qu'il aurait fallu parler, ni même d'un cahier avec pages laissées en blanc pour les nouvelles émissions à signaler, mais bien d'une véritable boîte de fiches, à contenu indéfiniment extensible et modifiable, seul moyen pratique de tenir à jour un horaire qui n'ait même pas la prétention d'être à peu près complet !

La faute en est à ces diables d'appareils à lampes, puisqu'un amateur habile et bon lecteur au son arrive à vous communiquer froidement, et de l'air le plus naturel du monde, ses critiques sur la manipulation du poste de Bandoeng, à l'île de Java, ou ses remarques sur l'émission de celui de Pearl Harbour, près d'Honolulu, aux îles Hawaï (18.000 km.), sans posséder aucune antenne, mais rien qu'avec quelques lampes, qu'il peut construire lui-même, et un méchant cadre de 1 m. 40, accroché au-dessus de son lit, dans sa chambre à coucher !...

Avant la guerre, on était bien plus tranquille ; un bon petit horaire d'une demi-page suffisait pour trois ans. Aujourd'hui, c'est l'horaire du monde entier qu'il faudrait fournir... et renouveler tous les mois.

Aussi, devant l'impossibilité matérielle de réunir même toutes les indications que nous avons données dans les numéros précédents, nous sommes-nous borné à donner, dans le tableau ci-après, l'horaire seulement des principaux postes, de ceux qui font le plus de bruit et qui sont le plus « à la portée de tout le monde » avec des moyens même modestes. Ce tableau remplacera, pour les lecteurs qui n'en demandent pas davantage, celui du numéro 2, maintenant quelque peu périmé. Les « enrégés », ceux qui veulent *tout* recevoir, auront certainement la patience de relever et de mettre sur fiches les indications déjà données, et nous comptons même un peu qu'ils auront l'amabilité de nous communiquer les changements et modifications qu'ils pourront constater.

Ce nouveau tableau sera d'ailleurs progressivement complété, comme le précédent, à mesure que l'existence des émissions régulières qui y sont omises sera de nouveau vérifiée.

Principales Transmissions régulières en Janvier 1921

Heure (Green)	NOM de la Station	Ind.	ONDE		NATURE DU SERVICE
			Longueur	Nat.	
0 h.	Paris	FL	8.000	ent.	Service avec Sofia FF et Varsovie WAR (31-1).
"	Lyon	YN	15.100	ent.	Service « Adriatique » avec les navires de guerre américains (31-1).
"	Horsea	BYC	6.000	ent.	Presse en anglais (31-1).
1 h.	Paris	FL	8.000	ent.	Service avec Belgrade HFB et Nikolaïev SEW (31-1).
"	Poldhu	MPD	2.800	am.	Télégrammes et Presse en anglais (31-1).
2 05	Londres	GFA	1.400	ent.	Météo de l'Air Ministry (Wireless World).
2 30	Nantes	UA	9.000	ent.	Appelle FRI (tous navires de guerre français)
"	Aberdeen	BYD	3.300	ent.	Météo anglais (Wireless World). (28-1).
2 45	Paris	FL	2.600	am.	Météo français (31-1).
3 h.	Paris	FL	6.500	ent.	Service avec Budapest HB et Posen PSO (31-1).
4 30	Paris	FL	8.000	ent.	Presse en français et service avec Moscou MSP (31-1).
5 h.	Nauen	POZ	12.600	ent.	Appelle Annapolis NSS (31-1).
6 05	Paris	FL	8.000	ent.	Service avec Varsovie WAR (31-1).
7 h.	Bordeaux	LY	23.450	ent.	Service avec Brazzaville HZH (31-1).
"	Nauen	POZ	12.600	ent.	Appelle Paris FL (31-1).
7 30	Paris	FL	8.000	ent.	Répond à Nauen POZ (31-1).
"	Paris	FL	6.500	ent.	Service avec Belgrade HFB (31-1).
"	Nantes	UA	9.000	ent.	Appelle FRI (tous navires de guerre français) (31-1).
7 50	Lingby	OXE	5.800	ent.	Météo danois (28-1).
8 h.	Nantes	UA	2.800	am.	Avis de Navigation.
"	Eilvese	OUI	9.600	ent.	Service avec EAM (?) et Aranjuez EAA (31-1).
8 05	Londres	GFA	1.400	ent.	Météo de l'Air Ministry (Wireless World).
8 15	Paris	FL	2.600	am.	Météo français (31-1).
8 30	Lyon	YN	15.100	ent.	Radio pour l'Afrique Centrale (31-1).
"	Aberdeen	BYD	3.300	ent.	Météo anglais (Wireless World).
8 58	Lyon	YN	15.100	ent.	Signaux horaires (31-1).
9 h.	Nauen	POZ	3.900	am.	Météo allemand (29-1).
9 04	Lyon	YN	15.100	ent.	Service avec Rufisque FRU (29-1).
9 05	Paris	FL	6.500	ent.	Presse en allemand pour Vienne OHD (29-1).
9 20	Prague	PRG	4.100	ent.	Météo Tchéco-slovaque (29-1).
9 30	Poldhu	MPD	2.800	am.	Météo anglais de Whitehall BYA (Londres) (29-1).
9 53	Paris	FL	2.600	am.	Signaux horaires internationaux (31-1).
10 h.	Nantes	UA	6.700	ent.	Service avec Bucarest BUC (31-1).
"	Madrid	EGC	1.600	ent.	Météo espagnol (M. B. E.).
10 03	Paris	FL	6.500	ent.	Service avec Prague PRG (31-1).
10 30	Paris	FL	2.600	am.	Battements musicaux (31-1).

Heure (Gruek.)	NOM de la Station	Ind.	ONDE		NATURE DU SERVICE
			Lon- gueur	Nat.	
10 44	Paris	FL	2.600	am.	Signaux horaires français et heures des bat- tements (29-1).
11 h.	Paris	FL	3.200	am.	Presse en français (29-1).
"	Prague	PRG	4.100	ent.	Appelle Annapolis NSS (31-1).
11 15	Scheveningue	PCII	1.900	am.	Météo hollandais (29-1).
11 30	Paris	FL	2.600	am.	Météo français B. C. M. (31-1).
11 45	Paris	FL	8.000	ent.	Service avec NTT (appel général des navires de guerre américains de l'Adriatique) (31-1).
11 55	Nauen	POZ	3.900	am.	Signaux horaires et télégramme Karl, Fritz, etc. pour DBG (?) (31-1).
12 h.	Paris	YA	1.950	ent.	Appelle son réseau (31-1).
"	Horsea	BYC	6.000	ent.	Presse en anglais (31-1).
"	Prague	PRG	4.100	ent.	Presse en français (31-1).
12 05	Paris	FL	6.500	ent.	Service avec Budapest HB (31-1).
12 20	Nauen	POZ	9.400	ent.	Presse A en allemand, répétée sur 4.700 ent. modulées (tikker à l'émission) (31-1).
12 30	Lyon	YN	15.100	ent.	Presse en anglais pour Annapolis NSS et CQ (30-1).
13 h.	Moscou	MSP	7.600	ent.	Presse en français pour Paris FL et CQ (31-1).
13 15	Paris	FL	6.500	ent.	Service avec Posen PSO et Budapest HB (31-1).
13 50	Lingby	OXE	5.800	ent.	Météo danois (31-1).
14 05	Londres	GFA	1.400	ent.	Météo de l'Air Ministry (Wireless World).
14 15	Paris	FL	2.600	ent.	Météo français (31-1).
14 30	Paris	FL	6.500	ent.	Service avec Belgrade HFB (31-1).
"	Nantes	UA	9.000	ent.	Appelle FRI (tous navires de guerre français) (31-1).
"	Eilvese	OUI	9.600	ent.	Service avec EAM (?) (31-1).
"	Aberdeen	BYD	3.300	ent.	Météo anglais (Wireless World).
15 h.	Paris	YA	1.950	ent.	Appelle son réseau (31-1).
"	Nantes	UA	9.000	ent.	Service avec Constantinople OSM (31-1).
15 30	Paris	FL	6.500	ent.	Service avec Varsovie WAR et Budapest HB.
"	Madrid	EGC	1.600	am.	Météo espagnol (M. B. E.).
15 45	Prague	PRG	4.100	ent.	Météo Tchéco-slovaque (31-1).
16 15	Paris	FL	8.000	ent.	Service avec NTT (appel général des navires de guerre américains de l'Adriatique) (31-1).
16 30	Paris	FL	6.500	ent.	Presse en allemand pour Vienne OHD (31-1).
17 h.	Cleethorpes	BYB	2.800	ent.	Météo anglais.
17 05	Paris	FL	3.200	ent.	Appelle Toulon FUT et Bizerte FUA (31-1).
18 h.	Paris	FL	8.000	ent.	Service avec Sofia FF.
"	Nauen	POZ	12.600	ent.	Appelle Annapolis NSS (31-1).
"	Prague	PRG	4.100	ent.	Appelle Annapolis NSS (31-1).

Heure (Gr. h.)	NOM de la Station	Ind.	ONDE		NATURE DU SERVICE
			Longueur	Nat.	
18 h.	Paris	FL	5.000	ent.	A, puis trait de 3 min. B, puis trait de 3 min. (Ondes étalonnées le 1 ^{er} et le 15 de chaque mois.) C, puis trait de 3 min. D, puis trait de 3 min. Valeurs exactes corrigées des ondes étalonnées.
18 40	Paris	FL	7.000	ent.	
18 20	Lyon	YN	10 000	ent.	
18 30	Lyon	YN	15.000	ent.	
18 45	Lyon	YN	15.000	ent.	
19 h.	Paris	FL	8.000	ent.	Presse en français (31-1). Service avec EAM (?) (31-1). CQ v IDO qu., puis service avec IHM, ICW, IRB, etc (31-1).
»	Eilvese	OU1	9.600	ent.	
»	Rome	IDO	11.000	ent.	
19 05	Londres	GFA	4.400	ent.	Météo de l'Air Ministry (Wireless World).
19 30	Paris	FL	2.600	am.	Météo français (31-1).
»	Karlsborg	SAJ	4.400	ent.	Météo suédois (31-1).
»	Aberdeen	BYD	3.300	ent.	Météo anglais (Wireless World).
19 40	Nauen	POZ	3.900	am.	Météo allemand (31-1).
20 h.	Paris	FL	6.500	ent.	Service avec Budapest II Bet Vastuin VSL(31-1) Presse en anglais (31-1). Presse en suédois pour SAX (?) (31-1). Service avec Moscou MSK ou Nikolaïev SEW (31-1).
»	Horsea	BYC	6.000	ent.	
»	Karlsborg	SAJ	2.500	am.	
»	Collano	ICI	4.400	am.	Service avec son réseau.
20 30	Madrid	EGC	1.600	am.	Presse B en allemand, répétée sur 4.700 ent. modulées (tikker à l'émission (31-1). Météo Tchéco-slovaque (31-1). Météo espagnol (M. B. E.) Météo italien (31-1).
»	Nauen	POZ	9.400	ent.	
»	Prague	PRG	4.400	ent.	
»	Madrid	EGC	1.600	am.	Météo espagnol (M. B. E.)
20 45	Rome	IDO	11.000	ent.	Météo italien (31-1).
21 h.	Paris	YA	4.950	ent.	Appelle son réseau (31-1).
»	Nantes	UA	2.800	am.	Avis de navigation (28-1).
21 30	Nantes	UA	4.000	am.	Répétition de l'avis de navigation de 21 h. (28-1).
»	Poldhu	MPD	2.800	am.	Météo anglais de Whitehall BYA (Londres) (31-1).
22 h.	Paris	FL	6.500	ent.	Service avec Centocelle ICD (Rome) (31-1). Météo russe, après série de battements entre 22 h. et 22 h. 40 (signaux horaires ?) (31-1).
22 10	Moscou	MSK	5.000	am.	
22 30	Bordeaux	LY	23.450	ent.	Service d'Extrême-Orient (presse en français) (31-1).
23 h.	Paris	F1	2.600	am.	Battements musicaux (31-1). CQ v IDO qu., puis avec service IHM, ICW, IRB, SAJ, etc., (31-1).
»	Rome	IDO	11.000	ent.	
23 15	Nantes	UA	6.700	ent.	Service avec Bucarest BUC (31-1).
»	Scheveningue	PCII	1.900	am.	Météo hollandais (28-1).
23 30	Paris	FL	2.150	am.	Battements ronflés (31-1).
23 44	Paris	FL	2.600	am.	Signaux horaires (31-1).
23 55	Nauen	POZ	3.900	am.	Signaux horaires (31-1).

Outre ces émissions régulières, transmettent également pendant une grande partie de la journée :

Heure (Grwb.)	NOM de la Station	Ind.	ONDE		NATURE DU SERVICE
			Longueur	Nat.	
—	Lyon	YN	15.100	ent.	Service avec les stations américaines.
—	Bordeaux	LY	23.430	ent.	Service avec les stations américaines.
—	Paris	UFP	2.370	ent.	Service Paris-Londres.
—	Carnavon	MUU	14.000	ent.	Service avec Aranjuez EAA, Rome IDO et les stations américaines.
—	Clifden	MFT	5.800	ent.	Service transatlantique avec Glace-Bay GB.
—	Nauen	POZ	12.600	ent.	Service avec les stations américaines.
—	Eilvese	OUI	9.600	ent.	Service avec EAM (?) Aranjuez EAA et Madrid EGC.
—	Stavanger	LCM	12.000	ent.	Service avec Marion WSO (U.S.A.).
—	Annapolis	NSS	16.300	ent.	Postes américains correspondant avec les précédents.
—	New-Brunswick	WII	13.400	ent.	
—	Marion	WSO	14.500	ent.	
—	Tuckerton ?	WGG	16.000	ent.	Poste américain correspondant depuis peu avec Lyon YN et Bordeaux LY.

Comme à propos du tableau paru dans le numéro 2, faisons remarquer que les heures indiquées ne sont souvent que d'une rigueur très approximative. Tel poste commence, certains jours, son service avec dix minutes de retard ; tel autre, mais c'est plus rare, transmet déjà depuis plusieurs minutes quand vous commencez à l'écouter.

Les indications données ci-dessus ont presque toutes été vérifiées à une date très récente. Nous ne nous flattons pas cependant qu'elles soient encore toutes exactes aujourd'hui. C'est ainsi que nous avons donné, en décembre, l'horaire transatlantique complet du poste de Lyon YN, qui avait d'ailleurs déjà été modifié trois fois avant que soient fixées les heures indiquées. En janvier, ces heures n'étaient déjà plus vraies, et, une panne d'antenne ayant momentanément fait suspendre tout le service de ce poste au moment des vérifications faites pour notre tableau, il n'a pas été possible de faire figurer dans celui-ci la plupart des heures véritables de ses transmissions. Ce sera un des points à compléter dans les prochains numéros.

On remarquera enfin que plusieurs services sont souvent indiqués à la même heure pour le poste de la Tour Eiffel. Ces services sont bien faits, en réalité, simultanément. De même que Lyon a des postes d'écoute à Poitiers et à Villejuif, qui lui permettent un service en « duplex » avec l'Amérique (voir numéro 9, p. 316), la Tour a un poste

duplex près d'Orléans. Pendant qu'elle transmet à un correspondant, ce poste écoute, sur un ou plusieurs cadres, les réponses des autres et les fait connaître par fil à Paris. De temps en temps, on passe « attente » à un correspondant, on répond à un ou deux autres, puis on reprend avec le premier. Ce service enchevêtré, d'apparence un peu décousue, pourrait certainement surprendre et intriguer ceux qui n'en connaîtraient pas le mystère. On voit que ce mystère est très simple et qu'il s'explique bien facilement.

D^r PIERRE CORRET.

QUESTIONS ET RÉPONSES

1. — *Connaissez-vous un harmonique de Croix-d'Hins vers des longueurs d'onde inférieures à 15.000 m. ? L'indicatif de ce poste est-il LY ou LAF ?*

Vous n'êtes sans doute pas muni de selfs ou de capacités suffisantes pour atteindre aux 23.450 m. de Croix-d'Hins, et vous voudriez recevoir ce poste sur un réglage inférieur ? Il est en effet possible de recevoir les entretenues, en hétérodyne ou en autodyne, sur des réglages correspondant à des multiples supérieurs ou inférieurs de la longueur d'onde d'émission, mais la réception est alors beaucoup plus faible que sur le réglage normal. Ce procédé n'est à conseiller que pour atténuer la réception trop violente d'un poste rapproché. En ce qui vous concerne, il semble bien préférable d'arriver au réglage exact, en bobinant une self suffisante par un procédé simple, comme, par exemple, celui indiqué dans ce numéro (article : « Un poste de réception à une lampe », p. 7).

L'indicatif de Croix-d'Hins n'est plus LAF, mais LY.

2. — *Que veut dire rrr ? Et nr ? Où peut-on trouver les principales abréviations ?*

Les abréviations *rrr* et *nr* signifient « reçu » et « numéro. » La première est souvent remplacée par *rd* et accompagnée de *ok*, qui veut dire « bien ». Très souvent, après le numéro, vient la lettre *w*, qui indique le nombre de mots.

A part la liste des abréviations officielles (groupes de trois lettres commençant par Q), il n'existe pas, à notre connaissance, de recueil particulier des abréviations. Il serait d'ailleurs peut-être difficile d'en établir un, car il est des abréviations qui suivent la mode et d'autres qui varient selon les pays. C'est ainsi qu'il est internatio-

nalement réglementaire de dire *CQ de FL*, mais on entend souvent l'abréviation *v*, qui doit être d'origine allemande (*von*), et Bordeaux se donne le genre d'appeler *QST fm LY*, en empruntant, semble-t-il, le mot *from* à nos amis britanniques, tandis que Moscou dit, de son côté, *WSEM æ MSK*. Les français disent *bjr mr* (bonjour monsieur), mais les allemands *gt mhr* (guten Tag mein Herr), etc....

3.— *Quel est, à votre avis, le montage le plus économique et donnant le meilleur rendement pour recevoir les ondes entretenues de longueur moyenne ?*

Un très bon montage est celui d'Armstrong simplifié, décrit en détail dans ce numéro, p. 7. Avec deux bobines seulement, il permet d'utiliser une lampe unique, à la fois comme détecteur, comme amplificateur et comme générateur des oscillations locales nécessaires à la réception des ondes entretenues. C'est un montage auto-dyne, qui n'est inférieur à l'hétérodyne que pour les grandes longueurs d'onde.

DANS LES SOCIÉTÉS

Société Française d'Etude de Télégraphie et de Téléphonie sans Fil (S.F.E.T.S.F.)

(Fondée le 9 Avril 1914)

Réunion du 15 Janvier 1921

Reprenant le cours régulier de ses séances mensuelles, la S. F. E. T. S. F. s'est réunie dans sa salle de l'Hôtel des Sociétés savantes, 28, rue Serpente, sous la présidence de M. le D^r Franchette, président, le samedi 15 janvier, à 20 h. 45.

La présentation et l'admission de nouveaux adhérents est tout d'abord effectuée conformément à l'ordre du jour.

La correspondance comporte, ainsi que le déclare M. Roussel, secrétaire-général, un nombre assez impressionnant de lettres, mais, si beaucoup de correspondants demandent des renseignements, bien peu en fournissent. Nous tenons cependant à remercier M. Dufour, de Genève, qui a pu, grâce à une lettre de présentation émanant de la Société, visiter le poste de Bel-Air, à Genève, et nous adresse sur ce poste une étude très documentée. M. le Colonel F. pose des questions d'importance : Rôle des noyaux de fer dans les circuits à haute fréquence ? Bases de différenciation des divers amplificateurs, H.F., B.F., très basse fréquence, à transformateurs, à résistances ? Modes de détermination des longueurs d'onde à la réception ? Action des ondes du buz er sur la galène au point de vue de la surexcitation de sa sensibilité ?

Chacune de ces questions demanderait une étude approfondie ; une brève réponse est faite à chacune d'elles par le Secrétaire général, qui promet de les développer ultérieurement pour le meilleur profit de tous.

En réponse à un certain nombre d'autres demandes, une trompe à vide ne comportant aucun travail de verrerie est décrite par M. Roussel.

Le Président donne ensuite la parole à M. le Dr Corret, qui avait bien voulu accepter de faire aux membres, réunis assez nombreux ce soir, une causerie sur la nature et la constitution des ondes hertziennes.

Avec sa simplicité et son humour coutumiers, M. Corret nous expose la question de façon très particulière, façon d'autant plus attrayante qu'elle présente les bases scientifiques de la T. S. F. sous la forme d'images coutumières, de scènes empruntées à la vie quotidienne. Quoi de plus amusant et cependant de plus exact que cette assimilation du voyage alternatif des charges dans l'antenne au voyage évidemment bousculé, alternatif, lui aussi, de voyageurs du métro, victimes d'une panne — sans danger, — et qui se se portent d'un bout à l'autre d'un long corridor terminé par deux portes fermées (comme par hasard !).

De comparaisons simples, heureuses, notre intéressant causeur (il ne veut pas être appelé « conférencier ») sait avec art, avec science plutôt, tirer de remarquables conclusions ; le clou qu'il enfonce tiendra, nous en sommes sûr.

Sa causerie aborde des sujets divers ; du voyage des charges dans l'antenne, il passe normalement à l'induction plus ou moins lointaine et, sans en avoir l'air, aborde le problème capital de la forme exacte des lignes de force. Un détour adroit nous expose les expériences entreprises pour effectuer la détermination de cette forme à distance par le jeu des cadres de réception explorateurs ; puis surgit le grand et véritable enseignement de cette conférence, enseignement que je dédie à tous les amateurs : chercher, chercher avec raisonnement, guidé par le bon sens et conduit par une étude simple, mais bien menée, chercher les causes des petits faits constatés, des riens auprès desquels passe le dédaigneux indifférent, mais qui retiennent l'attention du curieux et du studieux, du véritable « amateur » : chercher, à l'inverse, l'élaboration de théories pas bien compliquées expliquant au mieux les phénomènes étudiés et chercher enfin, mieux encore, à déterminer la nature et le mode des expériences qui les pourront vérifier.

Voilà surtout ce que nous devons retenir de cette causerie mi-scientifique mi-philosophique, et c'est — à notre humble avis, — de cette dernière partie que nous tenons à remercier particulièrement l'auteur de certain petit livre que tous connaissent bien.

M. Corret nous présente ensuite un poste autodyne à une lampe exécuté par un de ses amis d'après le montage d'Armstrong et qui correspond au schéma communiqué par M. Le Boy dans le numéro de septembre de « L'Onde Hertzienne ».

La particularité du poste présenté est de posséder des selfs additionnelles d'un type en « couronnes » permettant l'accord sur de grandes longueurs d'onde, tout en n'utilisant que très peu de capacité (0,75 millimicrofarad environ) (1).

La séance est levée sitôt cette petite causerie terminée, pour permettre la réunion du Comité de Direction, qui doit envisager et déterminer un nouveau mode de fonctionnement de la Société.

(1) On trouvera la description de ce poste faite par son auteur, à la page 7, de ce numéro.

La prochaine réunion: fixée au samedi 26 février. Hôtel des Sociétés savantes, 28, rue Serpente. à 20 h. 45, comportera une conférence-causerie à la portée de tous. (2) à laquelle sont invités non seulement les membres de la Société, mais tous les amis de la T. S. F.

Le Secrétaire Général : J. Roussel.

12, rue Hoche, Juvisy-sur-Orge (S. et O.)

N. B. — Au moment d'envoyer ce compte-rendu de la séance du 15 janvier, nous sommes heureux de pouvoir annoncer l'accord survenu entre le Bureau de Direction de la Société et la Direction de la revue « La T. S. F. Moderne », qui deviendra, si cet accord est ratifié par les membres de la Société votant en assemblée générale, l'organe officiel de la S. F. E. T. S. F.

J. R.

Société de Radiotélégraphie et de Préparation militaire

Le Conseil de Direction et le Conseil d'Administration de la Société de Radiotélégraphie et de Préparation Militaire se sont réunis le 25 novembre dans les locaux de M. Pellin, 5 avenue d'Orléans.

M. Pellin, vice-président d'honneur, préside la séance.

Etaient présents : MM. Pellin, Roger, Brunet père et fils, et Hareng, pour le Comité de Direction ; — MM. Lavigne, Leduc, Pelletier, Dubourg, pour le Conseil d'Administration : — M^e Cartault, avoué, et Jacquot, directeur de « La T. S. F. Moderne », avaient été convoqués.

La séance est ouverte à 21 h. M. Pellin, en des termes d'une simplicité émouvante, fait l'éloge funèbre de M. Aucel, « lequel était un homme de science et un homme de bien ». Sur la proposition de M. Lavigne, approuvée à l'unanimité, M. Jacquot accepte l'insertion dans « La T. S. F. Moderne », d'un article nécrologique.

M. Pellin donne la parole à M. Lavigne, président. M. Lavigne rend compte que la situation financière de la Société s'est améliorée depuis la dernière session, mais que de gros efforts sont encore nécessaires pour arriver à créer une institution parfaite. Diverses mesures sont envisagées dans ce sens.

Une deuxième réunion extraordinaire aura lieu prochainement sur convocation.

Le président : J.-E. Lavigne.

N. B. — Les statuts sont envoyés gratuitement. Adresser la correspondance à M. Dubourg, Maison Brunet, 30, rue des Usines, Paris.

Radio-Club de Luxembourg

Rapport de l'Assemblée du 5 décembre 1920

Le Président, M. l'ingénieur R. Weckering ouvre la séance, à 3 h. de relevée, en présence de 35 membres. Après l'appel nominal, le Secrétaire donna lecture du rapport de l'Assemblée générale du 7 novembre. Une conférence sur la théorie des lampes à trois électrodes fut faite par M. Jean Wolff. De très-intéressantes discussions suivirent les démonstrations.

Le Secrétaire : Jean Wolff.

(2) Présentation et démonstration du fonctionnement, sur cadre de 1 mètre, d'un amplificateur à 8 lampes, avec amplificateur microphonique haut parleur. — Les couplages par résistances et par transformateurs dans les amplificateurs à plusieurs étages d'amplification.

REVUES ET PÉRIODIQUES

THE WIRELESS WORLD. — 13 Novembre 1920.

Les meilleures méthodes de réception des petites ondes amorties et entretenues, par Philip R. Coursey.

La « Wireless Society of London » a consacré sa séance du 29 octobre à l'étude de cette intéressante question, à laquelle donnait une nouvelle actualité le concours organisé entre amateurs d'Amérique et d'Angleterre. On sait que les dispositions de ce concours étaient les suivantes : les amateurs américains tentaient une transmission transatlantique dans les conditions où ils sont couramment autorisés à transmettre, c'est-à-dire sur onde maximum de 200 mètres et avec une puissance maximum de 1 kilowatt ; les amateurs anglais essayaient de recevoir les émissions de leurs camarades américains.

M. Philip R. Coursey, chargé de l'organisation du concours de ce côté-ci de l'Atlantique, étudie, dans sa communication, les meilleures méthodes de réception de ces petites ondes.

Les deux principales difficultés dans la réception d'ondes inférieures à 250 mètres sont, d'une part, la réalisation de l'accord, et, d'autre part, l'amplification des signaux. La première difficulté peut être assez facilement surmontée en constituant les circuits de façon convenable, mais il n'en est pas de même de la seconde.

En ce qui concerne la constitution des circuits, il faut viser surtout à leur simplicité, pour éviter les effets des capacités parasites, particulièrement nuisibles en raison des fréquences élevées auxquelles on a affaire. Toutes les bobines et tous les condensateurs doivent être soigneusement isolés du sol et écartés les uns des autres ; les connexions doivent être aussi droites et aussi dégagées que possible.

L'accord exact d'un circuit pour ondes courtes présente deux difficultés principales. La première, due à l'acuité relative de la résonance, fait qu'avec les modèles ordinaires de condensateurs variables, il peut être assez difficile de trouver l'émission cherchée ou de se régler exactement sur elle quand on l'a trouvée. La seconde, intimement liée à la première, est la variation qu'introduit dans le réglage la capacité du corps de l'opérateur par rapport aux appareils et par rapport à la terre, quand il effectue les manœuvres nécessaires à l'accord.

On peut combattre efficacement ces deux difficultés en munissant les appareils d'accord (condensateurs ou variomètres) de dispositifs de variation lente et progressive et de manches de grandes dimensions, de façon à pouvoir réaliser des réglages très précis et à tenir la main de l'opérateur éloignée des parties métalliques. Un autre moyen de remédier à la seconde difficulté est d'abriter électrostatiquement toutes les bobines et condensateurs dans une boîte métallique reliée à la terre. Mais ce moyen expose à augmenter sérieusement les pertes dans les circuits.

Sans insister davantage sur ce côté de la question, l'auteur décrit brièvement une méthode permettant de diminuer les difficultés de l'amplification des signaux émis sur ondes courtes.

Avec les amplificateurs généralement employés, l'amplification aux fréquences très élevées qui correspondent aux petites ondes est loin d'être aussi bonne

que pour les grandes longueurs d'onde. L'amplificateur à résistances, bien qu'évidemment le plus simple à construire, est malheureusement beaucoup moins sensible pour les petites ondes que pour les grandes, tandis qu'au contraire, les appareils à étages successifs couplés par induction peuvent être établis de façon à présenter leur maximum de sensibilité à peu près pour telle longueur d'onde que l'on voudra.

Outre la sensibilité, il faut également une grande sélectivité pour éliminer les signaux gênants, de longueur d'onde voisine. Aussi, la solution la plus simple semblerait-elle se trouver dans l'emploi d'un amplificateur à résonance à deux ou trois étages, si un tel amplificateur ne présentait une tendance marquée aux accrochages spontanés. Cependant, si l'on renonce à l'idée de le monter dans une boîte et si l'on écarte suffisamment les lampes entre elles, on peut réaliser un appareil de fonctionnement satisfaisant.

La figure 1 en indique les connexions. Le circuit de plaque de chaque lampe comporte un circuit oscillant (C_1, L_3 pour la première lampe et C_2, L_5 pour la deuxième). Les bobines de ces circuits servent au couplage avec la lampe suivante. Celles des circuits de grille peuvent aussi être accordées par un condensa-

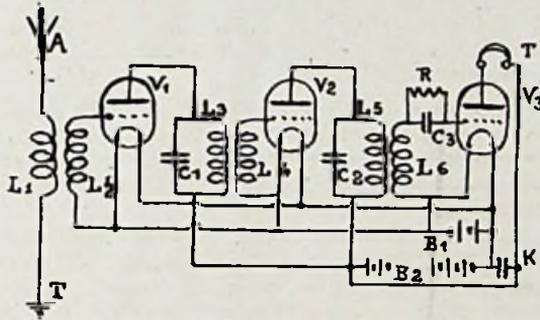


Fig. 1. — Schéma d'un amplificateur à résonance pour petites longueurs d'onde.

teur, mais si l'on emploie une batterie de plaques commune, cette disposition provoque des accrochages spontanés. Tous les éléments du montage doivent être bien espacés, et il ne doit y avoir, entre les bobines L_1 et L_2 , L_3 et L_4 , L_5 et L_6 qu'un couplage juste suffisant pour transmettre les oscillations d'une lampe à la suivante. Moyennant ces précautions, on peut éviter la tendance aux accrochages, mais l'appareil n'en reste pas moins d'un maniement délicat.

Pour ces petites longueurs d'onde, le meilleur type d'enroulement est celui à une seule couche (spirales ou bobines), dont le rendement est supérieur à celui des bobinages à couches multiples des divers systèmes récemment préconisés.

Comme exemple de ce qu'il est possible de réaliser dans cet ordre d'idées, on peut citer l'amplificateur à 22 étages couplés par induction, monté pendant la guerre par le capitaine H. J. Round, qui donnait, avec une extrême sélectivité, une énorme amplification pour les petites longueurs d'onde.

M. Philip R. Coursey décrit ensuite une méthode intéressante de réception des ondes courtes au moyen d'un amplificateur ordinaire pour grandes longueurs d'onde. Le principe du dispositif employé, breveté en 1918 par E. H. Armstrong, (1) consiste à « hétérodyner » les signaux incidents (2) au moyen d'un hété-

(1) Brevet français n° 501.511 demandé le 30 décembre 1918. Nous en donnerons prochainement le texte complet.

(2) Les ondes incidentes ou les signaux incidents (the incoming signals) sont ceux reçus par l'antenne, ceux qui « tombent » sur elle (du latin « incidere »), et non qui proviennent d'un hétérodyne voisin, comme pourrait le faire croire une fausse analogie entre « incident » et « accessoire » ou « auxiliaire ».

Sans Filistes !...

Dans votre Intérêt,
Demandez le Catalogue T. S. F.

Maison A. GODY, Constructeur

10, Place du Château AMBOISE, (Indre-et-Loire)

Détecteurs, Galène extra-sensible, Bobines, Audions.
Condensateurs réglables à air, fixes au mica, Compensateurs.
Transformateurs, Résistances, etc. Appareils complets divers.
Amplificateurs haute fréquence pour amorties et entretenues, Amplis B. F.

TRAVAUX SUR DESSINS COTÉS OU MODÈLES, DÉCOLLETAGE
On trouve de tout (même des prix doux)

ACCUMULATEURS PHOENIX

Batteries de toutes Puissances

-- Spécialité pour la T. S. F. --

-- Haute et Basse Tension --

140, QUAI JEMMAPES
PARIS

TÉLÉPHONE NORD 5773



Grâce au MORSOPHONÉ

Je sais lire au Son

DERNIÈRE CRÉATION

Le MORSOPHONOLA se fixe sur le MORSOPHONÉ et le fait parler au moyen de bandes perforées. Références dans le monde entier. Notice franco sur demande contre 0.60 en timbres-poste. En vente dans tous les Grands Magasins et principales Maisons d'Electricité.

CH. SCHMID, BAR-LE-DUC (Meuse)

La France Horlogère

REVUE BI-MENSUELLE

de l'HORLOGERIE, de la BIJOUTERIE
et des Industries s'y rattachant

ADMINISTRATION & RÉDACTION

20, Rue Gambetta, BESANÇON

BUREAU COMMERCIAL

9, Rue Bertin Poirée, PARIS (1er)

ABONNEMENTS : FRANCE ET COLONIES, 16 FR. - UNION POSTALE, 18 FR.

Envoi d'un Spécimen et du Tarif de Publicité sur Demande

Compte Chèques Postaux N° 3581 - DIJON

Référez-vous de notre Publicité.

rodyne séparé, du type ordinaire, de façon à ne pas produire des battements de fréquence audible, comme on le fait habituellement, mais des battements d'une haute fréquence moins élevée que celle des signaux incidents. On peut alors traiter ces battements comme des signaux de longueur d'onde plus grande, les amplifier et les détecter à la manière ordinaire.

Dans le cas, par exemple, d'ondes de 200 mètres, la fréquence est de 1,5 million par seconde. Si nous hétérodynons avec une oscillation locale de fréquence 1,4 million (longueur d'onde : 214 mètres), la fréquence des battements résultants sera de 100.000, ce qui correspond à une longueur d'onde de 3.000 mètres.

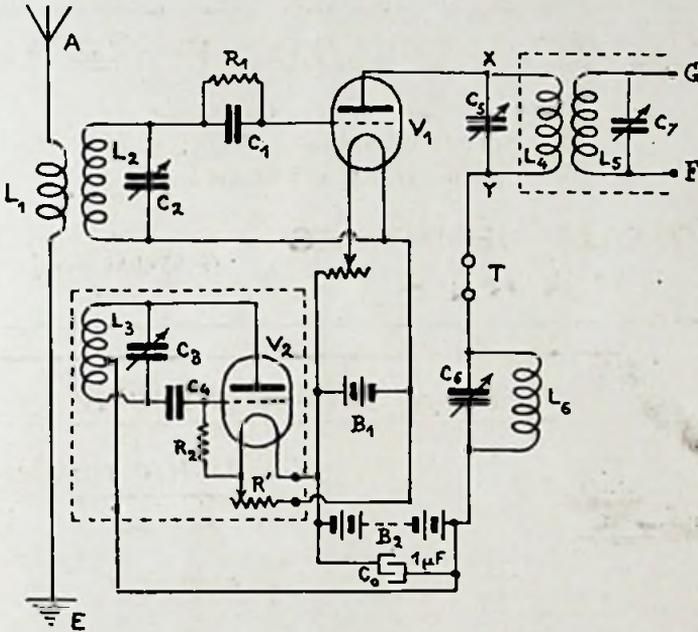


Fig. 2. — Disposition générale des circuits dans le montage d'Armstrong pour petites longueurs d'onde.

On pourra obtenir de la même façon toute autre longueur d'onde des battements. Il est ainsi possible d'utiliser un type ordinaire d'amplificateur à couplage par résistances ou par transformateurs pour amplifier le courant de battements avant sa détection. Les appareils employés peuvent donc être ceux qui servent habituellement à la réception et à l'amplification.

Disposé de la façon la plus simple, le montage est celui de la figure 2. Le circuit d'antenne AL_1E est accordé, de la façon ordinaire, sur 200 mètres, en réglant la valeur de la bobine L_1 . Le circuit secondaire L_2C_2 du récepteur pour 200 mètres est mis pareillement en résonance. Les bornes de ce secondaire sont connectées entre la grille et le filament de la lampe V_1 , le condensateur de grille C_1 et son shunt R , étant interposés, comme d'habitude. Si une paire de téléphones était intercalée en T , dans le circuit de plaque de cette lampe, les signaux seraient reçus comme à l'ordinaire (s'ils étaient assez forts) la lampe V_1 servant de détecteur.

La lampe V_2 est montée comme un hétérodyne séparé, de façon à produire des oscillations dans le circuit L_3C_3 . Cet hétérodyne peut être entièrement séparé, ou, pour plus de commodité, alimenté, comme le montre la figure, par



Société Indépendante

DE

TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Société Anonyme au Capital de un million de francs

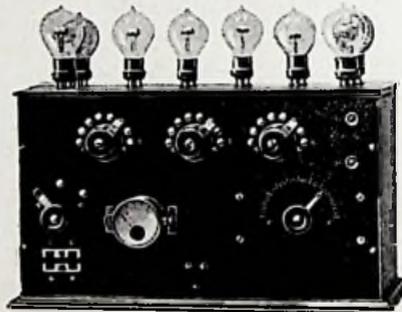
66, RUE LA BOÉTIE, PARIS

Télégr. : Indépendel-Paris

Téléph. : Elysées } 54-63
60-43

*La S. I. F. construit, installe, exploite des Stations
de Télégraphie et Téléphonie sans fil de toutes puissances
et pour tous usages*

STATIONS FIXES -
STATIONS DE BORD
POSTES D'AVIONS
POSTES MILITAIRES -
SUR AUTOMOBILES
SUR SIDE-CAR - - -
SUR BAT - - -
DISPOSITIFS POUR
CHEMINS DE FER
STATIONS RADIOGONO-
MIÉTRIQUES - - -



Amplificateur SIF à résistances
Type B R 8 (Breveté S. G. D. G.)

ONDES AMORTIES — ONDES ENTRETENUES

Spécialité de Lampes de T. S. F. à 3 électrodes
pour émission et réception

Référez-vous de notre Publicité.

les mêmes batteries de chauffage et de plaques. Il doit être couplé faiblement au circuit d'antenne.

La lampe V_1 reçoit donc des oscillations de deux fréquences, d'où production de battements. Le circuit $L_4 C_5$ est accordé à la fréquence de ces battements qu'il est commode de régler aux environs de 100.000 périodes, de façon qu'on accorde les circuits $L_4 C_5$ et $L_5 C_7$ sur une longueur d'onde de 3.000 mètres environ.

On peut obtenir un certain degré d'amplification « régénérative » supplémentaire en intercalant dans le circuit de plaque de la lampe V_1 une bobine additionnelle L_6 et un condensateur d'accord C_6 , et en les réglant à la fréquence des signaux incidents. Cela n'est d'ailleurs pas indispensable au fonctionnement du système.

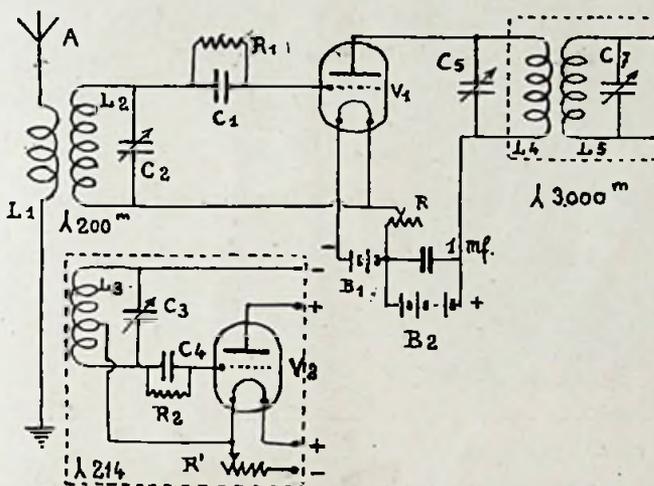


Fig. 3. — Même montage que figure 2, mais avec hétérodyne séparé.

Aux bornes G et F se monte un modèle ordinaire quelconque d'amplificateur et de détecteur. A partir des point XY, on se sert donc d'un dispositif d'accord, d'amplification et de détection fonctionnant normalement sur 3.000 mètres.

Un montage de ce genre, grâce auquel on peut utiliser pour 200 mètres les amplificateurs et détecteurs servant aux grandes longueurs d'onde peut se montrer très pratique pour des essais à grandes distances comme ceux qu'on organise actuellement sur onde de 200 mètres à travers l'Atlantique, car il évite l'emploi d'appareils spéciaux pour très haute fréquence. Le réglage d'un tel dispositif peut présenter peut-être quelque difficulté, mais l'emploi doit en être commode, une fois les facteurs convenables déterminés au moyen d'un buzzer réglé sur 200 mètres ou d'un ondemètre donnant avec une lampe des oscillations entretenues.

Cette méthode est applicable aux ondes amorties, comme aux entretenues, mais c'est naturellement avec ces dernières qu'elle donne les meilleurs résultats.

Nous croyons être agréables à nos lecteurs en leur indiquant ici les dimensions d'un circuit donnant 200 mètres de longueur d'onde.

Le condensateur variable sera à air et d'une capacité pouvant atteindre 1 millième de Mfd.

ÉCOLE **T. S. F.** DU CHAMP DE MARS
 Fondée en 1912
 SPÉCIALE DE Diplôme, Médaille d'argent

RUE FONDARY, 69, PARIS (XV^e) -- Laboratoire : 38, RUE FONDARY

Agréée par l'État, les P.T.T. les Services de l'Armée et patronnée par les Comp. maritimes

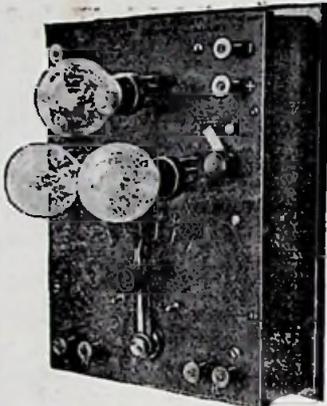
COURS ORAUX DU SOIR, DU JOUR ET PAR CORRESPONDANCE

Préparation aux examens officiels des P. T. T. pour bonnes situations
 Marine marchande, Compagnies diverses, Colonies, 8^{me} Guinée, etc.

Notre préparation toute spéciale ASSURE LE SUCCÈS à tous nos élèves.

LE RADIOPHONE breveté et déposé est le seul appareil permettant d'apprendre, en 1 mois, la lecture a l'oreille et la manipulation chez soi sans difficultés.

Appareils modernes de T. S. F. - Demander tarif, références et notice n° 7 : fr. 0,25



ATELIERS DUCRETET
ERNEST ROGER

Const^r, 75, Rue Claude Bernard, PARIS

TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Postes récepteurs. — Détecteurs.
 Téléphones. — Condensateurs
 étalonnés. — Sels. — Résistances.

AMPLIFICATEURS A LAMPES
 (haute et basse fréquence)

BAZAR D'ÉLECTRICITÉ

V^{ME} G. COCHET
 34, Boulevard Henri IV, PARIS

APPAREILS ET PIÈCES DÉTACHÉES
 . . POUR POSTES DE T. S. F. . .

CONDENSATEURS, RÉISTANCES, TUBES A VIDE
 PILES ET ACCUMULATEURS Visitez nos Magasins

Demandez **LA T. S. F. MODERNE**

DANS LES LIBRAIRIES HACHETTE
 DANS LES BIBLIOTHÈQUES DES GARES
 CHEZ TOUS LES LIBRAIRES

Référez-vous de notre Publicité.

La bobine sera constituée par un cylindre en bois ou en carton, de 42 millimètre de diamètre et d'une longueur de 5 à 6 centimètres. On enroulera sur ce cylindre un fil de 9/10 de mm., isolé au coton, à spires non jointives, à raison de six spires par centimètre. Il suffira de bobiner de 28 à 30 spires, soit environ 6 cm. de longueur bobinée.

La figure 3 montre, d'autre part, comment réaliser le montage d'Armstrong pour petites longueurs d'onde avec hétérodyne séparé.

Ajoutons enfin que l'emploi de lampes spéciales, dites « à cornes », ou les sorties des connexions de grille et de plaque se font séparément, permettent, grâce à la diminution des capacités intérieures, de descendre plus bas dans l'échelle des longueurs d'onde qu'il n'est possible de le faire avec le modèle courant.

RENSEIGNEMENTS DIVERS

Batteries d'accumulateurs 40 volts pour amateurs. — La maison Dinin (maintenant « Société des Accumulateurs Electriques ») 18, route de Cherbourg, à Nanterre (Seine), a mis en vente récemment un modèle peu encombrant et relativement bon marché de batterie d'accumulateurs pour amateurs. Les éléments, du type « tube à essais », d'une capacité de 0,25 ampère-heure, sont renfermés dans une boîte en bois dont les dimensions extérieures sont : hauteur 145 mm. ; longueur 160 mm., largeur 135 mm. Poids, sans le liquide : 2 kgs 500. Prix actuel : 84 frs. On trouve ces batteries notamment aux Ateliers Ducretet (Roger successeur), 75, rue Claude-Bernard, Paris, et au Bazar d'Electricité, 34, boulevard Henri IV, Paris.

A signaler également les batteries du même type, construites depuis longtemps pour les laboratoires, par la Société pour le Travail Electrique des Métaux, 26, rue Laffite, à Paris (usine : 4, quai de Seine, à Saint-Ouen) et convenant particulièrement bien pour l'utilisation dans le circuit de plaque des lampes à vide à trois électrodes. De capacité beaucoup plus élevée (2,5 ampères-heures) et de construction robuste, elles sont aussi plus volumineuses et plus chères. Les dimensions d'une batterie 40 volts avec couvercle sont : hauteur 270 mm. , longueur 198 mm. ; largeur 162 mm. Poids, sans le liquide : 8 kgs 500. Prix actuel : 155 frs.

Un des principaux avantages de ce type de batteries sur les modèles ordinaires est le remplacement très facile des plaques hors d'usage par des plaques neuves.

Lampes à faible consommation. — Nous apprenons que la Société Indépendante de T. S. F. (66, rue de La Boétie, Paris) construit et vient de mettre en vente, outre le type ordinaire de lampes à trois électrodes consommant de 0,6 à 0,7 ampère, un type de lampes de réception à vide poussé, de consommation environ quatre fois moindre (0,15 amp.). Voilà qui va sans doute aplanir bien des difficultés à ceux des amateurs qu'embarrassait jusqu'ici la question des accumulateurs de chauffage.

Ecole Lavigne. — M. Lavigne nous informe qu'il vient de reprendre ses cours de T. S. F. et qu'il a ouvert une école, 9, rue du Cherche-Midi, à Paris.

Le « Grand Centre Radio » de Sainte-Assise. — On a posé solennellement, le 9 janvier, à Sainte-Assise, près de Melun, la première pierre d'une nouvelle station extra-puissante, la première d'un groupe d'autres stations qui seront établies dans un rayon de 50 kilomètres autour de Paris.

Le « Grand Centre Radio » comprendra deux stations d'émission : l'une réservée aux communications européennes et l'autre aux communications transocéaniques. Il comprendra également deux centres de réception et un bureau radioélectrique installé en plein Paris.

La station d'émission européenne disposera d'une antenne supportée par un pylône de 250 mètres de hauteur, et pourra effectuer, soit une seule transmission avec une puissance variant de 12 à 100 kilowatts dans l'antenne, soit deux transmissions simultanées avec des puissances comprises entre 12 et 50 kilowatts. L'énergie électrique sera transformée en courant à haute fréquence par des alternateurs.

La station transocéanique dépassera de beaucoup en puissance toutes celles qui existent. Tandis que l'antenne du poste de Croix d'Hins est soutenue par huit pylônes de 250 mètres et que la puissance maximum est de 400 kilowatts, le « Grand Centre Radio » aura son antenne en double nappe supportée par seize pylônes également de 250 mètres, et couvrira la surface d'un rectangle de 3 kilomètres de long, sur 600 mètres de large. Trois alternateurs de 500 kilowatts chacun, à l'antenne, permettront d'opérer, soit deux transmissions simultanées dans chaque nappe, avec des puissances comprises entre 200 et 500 kilowatts, soit une seule transmission sur l'ensemble de l'antenne, avec une puissance qui pourra varier de 200 à 1.000 kilowatts, et même, s'il le faut, 1.500 kilowatts.

Dans les deux stations et pour chaque genre de transmission, unique ou double, la manipulation pourra s'effectuer à une vitesse de 100 mots à la minute. Pour les deux stations, le débit atteindra alors 24.000 mots à l'heure.

Les centres de réception comprendront chacun de cinq à sept stations réceptrices.

Les travaux dureront deux ans. En attendant qu'ils soient terminés, une station de puissance moindre, mais suffisante pour l'Europe seule, sera établie avant six mois.

Ce ne sera pas drôle dans quelques années ! — On ne peut certes qu'applaudir à la science des ingénieurs qui ont entrepris l'œuvre grandiose de la construction du grand centre radio de Sainte-Assise. La France, qui semblait quelque peu devancée en T. S. F. par les anglais et les américains, tout au moins en ce qui concerne les postes de grande puissance, a repris son rang à la tête de la science et du progrès.

Mais tous ceux qui sont initiés aux difficultés de l'écoute se demandent avec quelque inquiétude ce que deviendront les divers petits réseaux, les diverses liaisons, lorsqu'une demi-douzaine de grands postes feront entendre leur voix puissante sur notre pays.

On sait en effet que toute réception est rendue presque impossible, ou tout au moins très difficile, sur un réglage quelconque dans un rayon très grand autour des postes puissants tels que la Tour Eiffel ou Lyon, même transmettant en ondes entretenues.

Faudra-il donc que le navire en danger ou l'avion prêt à atterrir attende la fin d'un radiotélégramme de presse périmée pour lancer son appel ?

Espérons que la T. S. F. fera des progrès suffisants pour ne pas souffrir de sa prospérité.

TOUT CE QUI CONCERNE
La télégraphie sans fil
La téléphonie sans fil
La télémechanique sans fil



Installation et Exploitation de Stations
DE TOUTES PUISSANCES
POUR TOUTES PORTÉES
-- POUR TOUS USAGES --

ONDES AMORTIES - ONDES ENTRETENUES

Postes militaires. - Stations côtières. - Stations coloniales
Stations intercontinentales. - Postes aériens. - Stations de
bord (location, exploitation). - Postes pour chemins de fer.
Postes de téléphonie sans fil. - Amplificateurs haute
fréquence à résistances. - Boussole radiogoniométrique
à lecture directe, etc.

TOUS NOS APPAREILS SONT BREVETÉS

SOCIÉTÉ INDÉPENDANTE BELGE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Société Anonyme au Capital de 1.000.000 de francs

23, BOULEVARD DE WATERLOO, BRUXELLES TÉLÉPH. - BRUX. 87.41
TÉLÉG. - SID. BRUXELLES

Référez-vous de notre Publicité.

T. S. F.

Casques et Transformateurs.
pour télégraphie et téléphonie
sans fil.

Téléphonie de Réseau et Privée.
Sonneries. Accessoires.

Fournisseur de la Radio Militaire et des
grandes Compagnies de Radiotélégraphie.

O. BRUNET

Rue des Usines, 30

PARIS (XV^e)

Téléphone : Saxe 43-45

**ATELIERS DE CONSTRUCTIONS
ÉLECTRIQUES**

*Interrupteurs. Disjoncteurs. Télérupteurs.
Rhéostats. Démarreurs. Régleurs. Tableaux
de Distribution. Haute et Basse Tension*

APPAREILLAGE

POUR

POSTES RADIODÉLÉGRAPHIQUES D'ÉMISSION ET DE RÉCEPTION
DÉTECTEURS. PASSAGES TRANSMISSION-RÉCEPTION.
CONJONCTEURS-DISJONCTEURS AUTOMATIQUES.

Fournisseur de la Guerre et de l'Aviation

GEORGES PARIS 24, Rue de Terre-Neuve
PARIS (XX^e)

Téléphone : Roquette 71-02

Adresse télégr. :
ELECMEUR, PARIS

CHAUVIN & ARNOUX

Téléphone :
MARCADET 05.52

INGÉNIEURS-CONSTRUCTEURS

Rue Championnet, 186 et 188, Paris

Appareils pour toutes Mesures Electriques

QUATRE MÉDAILLES D'OR - HUIT GRANDS PRIX - HORS CONCOURS

Référez-vous de notre Publicité.