

Parait le Mercredi

# L'Antenne

JOURNAL FRANÇAIS DE VULGARISATION

## T S F

24, Rue Gaumartin - PARIS

ABONNEMENTS

France & Colonies... 18 Frs - Etranger... 25 Frs

### La plus forte vente nette des publications radiotechniques

## APRÈS SIX MOIS

J'ai lu, depuis six mois, environ trente mille lettres émanant d'amateurs de radio. Je n'en ai lu que deux injurieuses, mais je ne suis pas bien sûr qu'elles n'émanent pas de personnes intéressées.

L'accueil charmant que vous avez tous fait à notre modeste publication m'est un suffisant tribut de sympathie pour que je les passe sous silence. Elles sont noyées dans la masse.

Je vous parle aujourd'hui de ces lettres, car de précieux enseignements s'en dégagent. Vous avez tous des défauts communs — excusez-moi — et vous le ferez certainement quand je vous dirai que vous avez tous des qualités communes.

Votre grave défaut, c'est de vouloir tout entendre avec le même appareil — F. L., Radiola, les P. T. T. — mais c'est surtout la faute aux vendeurs, qui vous raconté tout cela, et vous l'avez cru. Ensuite, vous oubliez souvent que les accus se rechargent, que les lampes s'usent et qu'un appareil à cinq lampes, dont une grillée, ne devient pas par ce fait un poste à quatre lampes.

Vous avez encore un défaut, mais qui peut vous en faire grief? Vous croyez comme vérité tout ce qui est écrit dans les manuels de T. S. F. Le résultat en est que vous commettez un tas de fautes, car la majorité ne vous donnent que des renseignements absolument erronés.

Vous avez ensuite la manie d'acheter n'importe où n'importe quoi pour n'importe quel usage. Renseignez-vous, avant d'acheter, faites comme l'acheteur d'automobiles, qui, reconnaissons-le, est peut-être le client le plus embêtant, consultant à gauche, consultant à droite, mais achetant bien; c'est ce qui a classé les marques. Faites-en autant pour la radio.

Passons ensuite à vos qualités. Celles-là sont-elles bien représentatives de la race à laquelle nous avons l'honneur d'appartenir? Vous êtes intelligents, tenaces et travailleurs; vous savez qu'avec cela on a beaucoup de chances d'arriver au but poursuivi. C'est ce qui vous a permis de ne pas vous décourager quand on vous a mis dedans, quand on vous a vendu du fil émaillé rabouté, par exemple, des écouteurs sans bobine, quand on a commis à votre égard toutes les escroqueries que vous connaissez tous.

Vous saviez mieux que le vendeur, vous saviez que ce n'est pas une affaire d'un an ou deux en T. S. F.; lui, croyait le contraire, et il en profitait. Par une sorte de mot d'ordre mystérieux, vous avez créé la crise, vous les avez laissés tomber; ils ont suivi leur idée, et ils commencent à disparaître pour le grand bien de la radio.

Soyez très exigeants quand vous

achetez. Il existe de sérieux commerçants, avec qui vous vous entendrez; c'est là qu'il faut diriger vos pas.

J'ai bien compris aussi que vous n'étiez pas tous d'accord sur les programmes de concerts. Mais, là, je ne puis que constater : des goûts et des couleurs on ne discute pas. On ne peut contenter... etc. Vous connaissez tous les arguments.

Souhaitons simplement que le choix des artistes prédomine, que chaque exécution soit excellente; c'est déjà beaucoup. On varie, on cherche à satisfaire tout le monde, mais nous sommes encore dans la période d'études pour tout le monde.

Les militaires, les postiers vous donnent gratuitement de la musique. Radiola vous régale sans espoir bien défini encore de savoir comment il sera rémunéré. Nous attendons l'accord universel, mais nous n'y pouvons rien que désirer ardemment que l'on s'accorde, car si, par malheur, on ne s'accordait pas, notre pauvre radio serait bien malade.

J'ai lu quelque part que, dans ce cas, les concerts seraient transférés à l'étranger, sous le ciel bleu de l'Italie. Je pense que c'est une simple boutade dans un mouvement de mauvaise humeur... ou, peut-être aussi, pas vrai du tout.

Les autres nations ont des concerts, nous avons les meilleurs; les autres pays ont des réglementations plus ou moins en rapport avec leur mentalité nationale ou les agissements de leur monde politique. Souhaitons qu'en France, celle qui va sortir soit un chef-d'œuvre de bons sens et d'indépendance : c'est tout le mal que je nous veux.

Et, pour terminer, acceptez les remerciements de l'Antenne, partie toute petite, soutenue par vous. Elle est maintenant bien vivante, bien portante et ne demande qu'à rester indéfiniment votre humble servante.

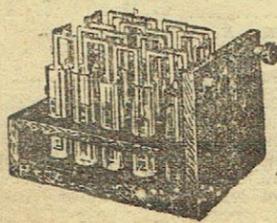
N'ayez crainte de la déranger, de la martyriser par vos questions; elle est encore de la race de ces vieux domestiques auxquels nous rêvons : elle est infatigablement vôtre.

Votre appui lui a permis de demeurer strictement indépendante; votre sympathie lui a permis d'avoir parfois mauvais caractère.

Et, quoi qu'on en dise, on a raison d'avoir mauvais caractère : on obtient généralement ce que l'on veut.

Henry ETIENNE.

## ACCUS "PHOENIX"



Bureaux et Magasin de Vente  
- 11 -  
Rue Edouard-VII  
PARIS-9.



**Echos**

E. Bourcier, dans l'Œuvre, nous conte agréablement la discussion général Ferrié, capitaine breveté Carlo Toché, sur la radiotéléphonie en temps de guerre. Faut-il rappeler au général Ferrié qu'au temps de 1914-1918 la radiotélégraphie n'a pu jouer son rôle que par suite d'un accord intervenu entre ennemis. Au lieu de discuter sur les avantages de l'une ou de l'autre ne vaut-il pas mieux travailler aux recherches de la modulation par fréquences au lieu de la modulation par l'intensité. C'est une idée de civil qui pourrait recevoir son application.

### La Téléphonie Sans Fil pour tous

Le "RADIOLAND" fonctionne avec antenne, dans toute la France.

Les Appareils "RADIOLA" permettent la Réception en Haut-Parleur de TOUS les Concerts Radiophoniques sur toutes les longueurs d'ondes.

**LE "RADIOLA"**  
79, Boulevard Haussmann, PARIS  
Téléphone : Central 69-45 et 69-46  
Télégramme : Telande

Contribution à « l'Arc National » : Le 21 septembre 1923, à 8 h. 15, (heure d'été) :

Abbeville appelle Le Bourget en téléphonie sur 900 mètres. Le Bourget répond : « Veuillez passer sur 400 mètres je ne puis vous lire à cause de l'arc de F. L. ».

Le 22 septembre 1923 à 18 h. (heure d'été) :

Le Goliath A. D. D. F., appelle Le Bourget en téléphonie sur 900 mètres pour lui passer un message destiné à sa Compagnie. Le Bourget répond : « Je vous rappellerai tout à l'heure je suis complètement couvert par F. L. ».

Pour mémoire nous rappellerons que la T. S. F. est installée à bord des avions à titre d'appareils de sécurité.

Et pendant c'temps-là... on discute sur l'emploi de la radiotéléphonie dans la « prochaine dernière guerre ».

On dit que les services T. S. F. sont assaillis de demandes d'autorisation d'émission; mais on dit aussi qu'il y a peu d'élus.

La réglementation va bientôt sortir, édition revue et corrigée par M. Paul Lafont.

La partie est en partie gagnée : peu de taxes, l'amateur émetteur non étouffé — un gros progrès — Radiola autorisé à pousser jusqu'à 20 kw.

Mais ce point acquis reste à savoir si Radiola va continuer à diffuser de la musique sans obtenir des « Indépendants » un accord. La syntonisation est à l'ordre du jour. Attendons le résultat de l'Assemblée générale.

Quoiqu'il en résulte l'amateur espère des solutions définitives permettant d'entendre... dans un fauteuil en France et... en Navarre

On dit que l'accord doit se faire sur les lampes. Pourvu que cela ne dégénère pas en une baisse de qualité. Car pour l'autre... le Bon Dieu nous la... donnera. (Air connu).

Les « Amis de la T. S. F. » feraient bien d'intervenir auprès des personnes qui font des émissions publiques de radio à l'aide de hauts-parleurs déformateurs. Les vrais amis de la T. S. F. à Lille se plaignent entre autres des sons dignes de l'Enfer de Dante qu'un impresario local s'empresse de diffuser. Il est vrai qu'il n'y a de pire ennemi qu'un ami... digne du royaume des cieux.

La radio est beaucoup plus âgée que l'on ne le pense généralement puisque La Fontaine décrivant certainement un appareil récepteur a pu dire : Celui dont la tête au ciel était voisine Et dont les pieds touchaient à l'empire des morts.

Guignol a fait son apparition en radio au Concours Lépine. Pourvu qu'il ne devienne pas le « Guignol Déchainé ». Nous l'avons cru un moment par suite des oublis de hauts-parleurs laissés branchés après la clôture. Les voisins de l'Ecole Militaire sont un peu sceptiques sur la valeur artistique de la radio. Ce n'est pas de la « publicité avisée ».

Le 14 octobre paraîtra le premier numéro de RADIOLA-MAGAZINE. Publication réservée aux programmes de T. S. F. Prix de vente : 0 fr. 50. Souhaitons plein succès à notre artistique confrère.

Nous serions désireux d'avoir les adresses de quelques fermes ayant installé la T. S. F. Ceci dans le but de procéder à une enquête sur les émissions des cours de denrées.

La Pédale nous a fait découvrir que

**Pour tous emplois dans la T.S.F.**

MARINE - ARMÉE - AVIATION  
STATIONS FRANÇAISES  
ET COLONIALES  
ADRESSEZ-VOUS

57, Rue de Vanves, Paris-14<sup>e</sup>

## L'Ecole Pratique de Radioélectricité

La seule fondée par les Grandes Compagnies de T. S. F. pour le recrutement de leur personnel

**LA MEILLEURE ÉCOLE**  
Les plus grands succès

me étaient aussi de fervents radio-amateurs. Le soir dans le campement extraléger on écoute. Il y a même de fort ingénieuses combinaisons que nous publierons ultérieurement.

**\*\***  
Vous qui travaillez la T. S. F. souvenez-vous toujours qu'une fortune vous attend si vous découvrez le moyen d'améliorer les accus ou de les supprimer. Pensez aussi que les haut-parleurs ont besoin d'améliorations. L'invention est un oiseau qui vient de France.

**\*\***  
Devant les huées générales soulevées par certaines lettres publiées dans la Tribune Libre, nous décidons de ne faire voir le jour qu'aux questions techniques intéressantes à la masse ou à des questions d'intérêt général bien exposées. L'Antenne est dirigée par ses lecteurs. Les bons avis sont toujours suivis.

**\*\***  
La Radio-Ligue de France tiendra sa première assemblée à mi-octobre. Envoyez votre adhésion de principe au bureau du Journal.

**\*\***  
Dans les milieux sansfilistes soucieux de construire à bon marché, on parle des résultats particulièrement satisfaisants d'une soupape électrolytique, faite à Châtellerault, par M. Delmas. Nous y reviendrons, du reste, ultérieurement. La vie est chère, veillons au grain.

**\*\***  
Un « groupe de lecteurs » nous demande d'ajouter au palmarès du Champ de Mars le nom d'une maison « recommandable aux amateurs ».

Réponse. — Les Etablissements Louis Ancel, qui (voir p. 2) n'ont pas pris part au concours. (Cette maison construit, entre autres, un excellent poste à 4, 5 et 6 lampes, à volonté, pour ondes de 350 à 3.000 mètres.) Livraisons immédiates et production couverte par une garantie de fonctionnement.

# Le Carnet de l'Amateur

## L'Exposition du Champ-de-Mars

Le jury de l'Exposition de T.S.F. a rendu, jeudi dernier, son verdict, qui a été communiqué aux exposants dans la matinée du lendemain. Voici la liste des diplômés :

### Les récompenses

**GRANDS PRIX :** Lemouzy, Ducretet, Hardy, Montastier (rappel).

**PRIX D'HONNEUR :** De Villers, Duron, Vitus, Radio-Industrie, Société Normande, Péricaud.

**MEDAILLES D'OR :** Radio-Altern, Depriester, Radio American Receivers, Téléphone sans fil, Hurm, Marmion, Bardou, Gody (rappel), Bordères (rappel), Sir (rappel).

**MEDAILLES DE VERMEIL :** Texsier, Lecoq, Lagarrigue, Hennevier et Mioche, Liotard, Slovg, Knoll et Marié, Courtecuise, Broadcasting Corporation, Electro-Matériel.

**MEDAILLES D'ARGENT :** Casenave, Falco, Langlade et Picard, Unis-Radio Maimonaite, Sueur, Radiophonie française, Cuny, Ondiola, Caussé, Hervé (rappel), Lelas (rappel).

**MEDAILLES DE BRONZE :** Brémond, Rollex, Radiophonie, Tebone, Rousselot, Tuzot, Crestou.

**MENTIONS HONORABLES :** Vitrebert, Guillion, Henry, Natier, Radio-Intrépide, Bacon, Noguet.

Un diplôme spécial a été décerné à M. Bailly, pour une règle à calcul appliquée à la T.S.F.

### L'impression générale

On peut et on doit dire que l'impression produite par ce classement a été, dans l'ensemble, satisfaisante. On se serait bien attendu à des récompenses supérieures décernées à quelques petits constructeurs, et il y a eu sur ce point un certain nombre de critiques. Mais on sait de longtemps que les jurys tiennent compte de différents facteurs qui n'apparaissent pas toujours, au

premier abord, à ce qu'on nomme le grand public.

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

**\*\***  
Il est évident, par exemple, que de deux concurrents, dont l'un présente un ensemble de fabrication et l'autre seulement un objet, si parfait soit-il, le jury, dans la plupart des cas, favorisera le premier. Pour bien évaluer les distinctions accordées l'autre jour à la moitié des exposants du Champ de Mars, il faut les mesurer proportionnellement entre elles, en fonction de l'importance industrielle des concurrents envisagés. Telle médaille de vermeil prendra, vue sous cet angle, la valeur d'un diplôme d'honneur, sinon d'un grand prix. La relativité, une fois de plus, s'impose avec force.

**\*\***  
Pour tous renseignements ou commandes concernant le **MANDRIN** pour construction de selfs (15 frs.) et le **VARIOMETRE E.R.** (40 frs.) signalés par l'Antenne du 26 septembre (p. 2), s'adresser à M. E. Roney, 17, avenue Jean-Jaurès, Paris (19°).

**\*\***  
Cela n'empêche pas, d'ailleurs, qu'on ait enregistré quelques satisfactions particulièrement senties, celle qu'on éprouve, par exemple, quand on constate que tel grand stand, le plus tirant l'œil par sa publicité pseudo-humcristique, où était exposé un poste mirifique, prétendument « sans résistances ni résonance », ne s'est pas vu attribuer la mention honorable d'un Guillion ou d'un Vitrebert. Et c'est justice.

**\*\***  
2° Exposition de T.S.F. **PARAFONDRE** syst. A.D. Bté. S.G.D.G. Constructeur : A. Delmas 11, impasse Sesquez, Asnières

**\*\***  
Une autre satisfaction, non moins légitime, est de voir figurer en bonne place au palmarès des constructeurs consciencieux dont nous recommandons la production à nos lecteurs.

### Ceux qui ont accroché brillamment les Anglais

Nous avons noté, l'autre jour, le succès obtenu (le samedi 22 et non le vendredi 21) par le poste à une lampe Lecoq.

M. Lemouzy, l'avant-veille, sous l'émission simultanée des P.T.T. et de F.L., avait donné, presque instantanément, sur cadre, en haut parleur, les concerts anglais, avec son nouveau récepteur à 4 lampes pour ondes de 200 à 3.500 mètres. Signalons, à cette occasion, du même constructeur, comme ayant été surtout remarqués, un Reinartz à une lampe, un Reinartz à lampes H.F., un poste à 4 lampes (2 H., 2 B.) et un poste à 5 lampes (3 H., 2 B.), ainsi qu'un transformateur H.F.

Les Etablissements S.C.A.R., en trois minutes, dans les mêmes conditions, sous F.L. et les P.T.T. le même soir, ont fait entendre remarquablement les mêmes concerts. L'appareil employé était un poste à 4 lampes, une détectrice et 3 BF, à super-réaction anticapacitaire, éliminant les parasites, dont il semblerait bien que le mérite n'a pas été assez considéré par le Jury. (Précision à noter : le résultat de l'épreuve en question a été obtenu en allumant seulement deux lampes.)

Le samedi, M. Texsier aussi, a fourni, malgré F.L., une brillante démonstration d'un de ses montages variométriques spéciaux à 3 lampes, 1 détectrice, 2 B.F., qui a permis aux membres du jury d'entendre cinq des principaux postes du broadcasting anglais, et d'apprécier la grande facilité de réglage de l'appareil et l'intensité de la réception. Mais l'appréciation n'a pu être exprimée techniquement, l'antenne de l'Exposition n'ayant pas été étalonnée...

### Un dernier regard sur les Stands

Parmi les surprises qu'avait réservées à ses visiteurs le Concours Lépine, nous citons un Poste 6 lampes à Selfs Regular du **Matériel Radiotéléphonique** (84, boulevard Latour-Maubourg, Paris) qui a obtenu un Prix d'honneur (M. de Villers). La valeur de cet appareil est due aux **Eléments Regular**, qui ont du reste été adoptés par les constructeurs sérieux. C'est un nouvel horizon qui s'ouvre en T.S.F. Les appareils y gagneront en puissance et en pureté.

**\*\***  
**N. B.** — Le détecteur nouveau à spirale, le cadre mural démontable, et les nouvelles bobines de self signalés dans le « Carnet de l'Amateur » (Antenne du 26 septembre) sont de la **ROLLEX** marque Gros : 2, square Arago, Paris (13°)

**\*\***  
Mention spéciale est due aussi au constructeur Casenave, 1, rue Frédéric-Clément, à Garches (S.-et-O.) : Appareils pour ondes de 150 à 4.500 mètres pouvant marcher sur 2, 3, 4, 5 et 6 lampes (950 fr. nu). Poste interchangeable (deux appareils en un) prenant les petites et les grandes ondes, Anglais, amateurs et concerts français (150 à 900 m. et 350 à 4.000).

Le jury de l'Exposition de T.S.F. 1923 a officiellement consacré la renommée mondiale des **FALCO** écouteurs. En vente dans toutes bonnes maisons de T.S.F. Conditions spéciales pour revendeurs, grossistes et commissionnaires exportateurs : 7, rue de Moscou, Paris (8°)

**\*\***  
Nos lecteurs feront bien de ne pas oublier non plus les **Captovor** de J. Brémond (5, Grande-Rue, Bellevue), notamment le n° 3 (4 lampes dont 2 H.F.) qui possède un système d'accord permettant de fonctionner sur antennes de toutes dimensions ou sur cadre tout en utilisant la totalité de la self, c. a. d. le maximum d'énergie.

Enfin, il convient d'insister sur la médaille de vermeil décernée au Condensateur variable **Spirex**, de M. Lagarrigue (20, avenue Gallieni, Bagnolet), qui est bien le plus simple, le plus robuste et le moins cher des condensateurs variables et qui se recommande par sa présentation parfaite et son rendement supérieur. Il peut, dans tous les cas, remplacer le condensateur à air, sur lequel il prend les avantages d'une grande simplicité et de l'élimination complète des possibilités de court-circuit. Sa capacité résiduelle est extrêmement faible, et sa courbe est voisine d'une droite. Nous fournirons ultérieurement ses caractéristiques officiellement reconnues.

### Une précision nécessaire

Il est légitime de dire que tous les exposants n'ont pas pris part au concours, ce qui expliquera que les Etablissements Louis Ancel, par exemple, ne figurent pas au palmarès. Notamment, toute une classe, celle des Accumulateurs, s'en est abstenue, ce qui paraîtra regrettable, étant donné le haut intérêt des essais de laboratoire qu'avait annoncés le règlement...

**\*\***  
Sansfilistes ! **ACCUS « MARS »** adoptez les signalés au « Carnet de l'Amateur » du 12 sept. Seuls capables de bien remplacer les piles. Magasin : 69, rue de Chabrol, Paris (10°)

**\*\***  
Parmi les constructeurs de haut parleurs, M. Marquer, s'est abstenu également de concourir, ayant été membre du jury l'an dernier.

M. Marquer (29, 31 et 33, rue Alexis-Penon, Montreuil-sous-Bois), construit un haut parleur nouveau « Al-Ma », basé sur l'emploi d'un noyau vibrant compris dans un champ magnétique fermé et soumis directement à l'action des courants passant dans la bobine de ce noyau ; — et aussi une « coupe chantante », pavillon-plateau diffuseur qui permet l'audition en tous sens autour de l'appareil.

Nous aurons à en reparler.

**\*\***  
Pour tous vos accessoires T.S.F., pièces détachées, casques, haut-parleurs, etc., adressez-vous aux **AUTOLUME** Etablissements 7, rue Saint-Lazare, Paris (Catalogue A franco sur demande.)

## Les unités employées en électricité

- AMPERE.** — Valeur du courant constant qui dépose 0,001118 grammes d'argent par électrolyse d'une solution aqueuse de nitrate d'argent.
- AMPERE HEURE.** — Quantité d'électricité correspondant à un courant de un ampère pendant une heure.
- CHEVAL-VAPEUR.** — Vaut 736 watts. Unité industrielle de puissance.
- COULOMB.** — Quantité d'électricité débitée en une seconde par un courant de un ampère.
- FARAD.** — Unité de capacité dont la valeur égale 0,000000001 unités électromagnétique C.G.S. de capacité. C'est la capacité d'une sphère ayant 9 millions de kilomètres de rayon.
- GAUSS.** — Champ régnant à l'intérieur d'un solénoïde indéfini et uniforme parcouru par un courant de 1 ampère et dont l'enroulement est fait avec 0,7957 spires par centimètre.
- HENRY.** — Unité de self induction. Valeur de self induction d'un circuit produisant un flux variable de 0 à 1 milliard de Maxwells lorsqu'on y fait passer un courant variant de 0 à 1 ampère.
- JOULE.** — Vaut 1 watt seconde.
- MAXWELL.** — Flux par centimètre carré dans champ uniforme de un gauss.
- MICROFARAD.** — Millionième du farad.
- OHM.** — Résistance offerte à un courant électrique par une colonne de mercure à 0 degré d'une masse de 14,4521 grammes d'une section constante et d'une longueur de 100,300 centimètres.
- VOLT.** — Différence de potentiel aux bornes d'une résistance de un ohm parcouru par un courant de un ampère.
- WATT.** — Puissance dépassée par seconde par un courant de un ampère sous une tension de un volt.

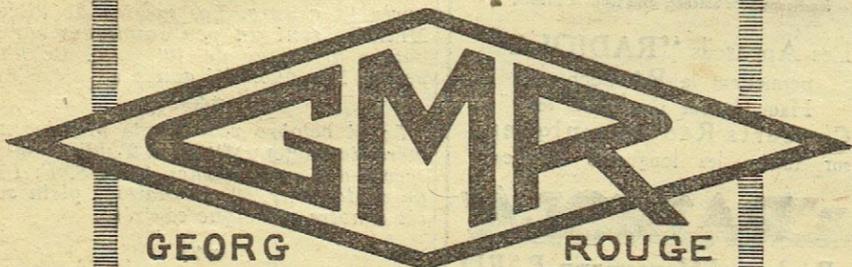
Si vous désirez la liste des bons fabricants et des bons vendeurs consultez :

**RADIO-ADRESSES**  
Fabricants, revendeurs il est de votre intérêt d'y figurer.

Administration : 12, rue Helder  
PARIS (9°)

# LE NOUVEAU CONDENSATEUR

étudié, construit et mis au point  
PAR LES  
ETABLISSEMENTS



GEORG MONTASTIER  
- CONSTRUCTEURS -

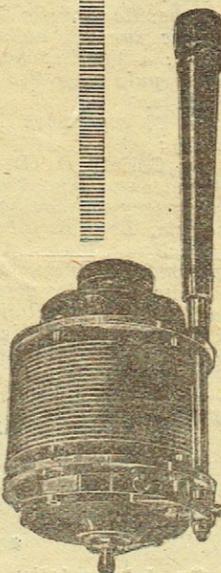
8 Boulevard de VAUGIRARD - PARIS (gare Montparnasse)

SIMPLE  
PRÉCIS  
PROGRESSIF  
INDISPENSABLE

Un demi-tour du levier de manœuvre  
:: en ébonite fait progresser le ::  
condensateur de 5 divisions seulement

NOUS ANCIENNES CRÉATIONS  
RÉPONDENT DE NOS NOUVEAUTÉS

DEMANDER LE CATALOGUE  
COMPLET ILLUSTRÉ



# Les Montages de Réception

Dans un récepteur de T.S.F. quel qu'il soit, il y a lieu de considérer trois parties bien distinctes :

- 1° Le système d'accord.
- 2° Le détecteur.
- 3° L'amplificateur.
- 4° Le téléphone.

## Le système d'accord

Dans cette partie, nous allons trouver deux classifications principales : les récepteurs sur antenne et les récepteurs sur cadre.

Dans les récepteurs sur antenne, nous trouvons trois montages différents : montage direct, montage en dérivation et montage inductif.

La réception en direct n'étant pas employée à cause de son mauvais rendement, nous ne nous en occuperons pas.

Dans la réception par dérivation (Oudin) nous avons le montage de la figure 1.

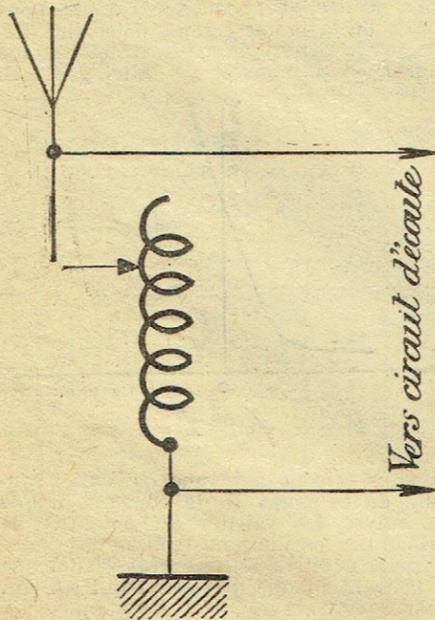


Fig. 1

Le circuit d'écoute (détecteur-téléphone) est pris en dérivation sur tout (bobine à un curseur) ou partie (bobine à deux curseurs) de la self.

Ce montage est essentiellement à primaire oscillant et secondaire apériodique. Donc, si l'on veut augmenter ou diminuer la longueur d'onde d'un tel appareil, en dehors des limites permises par la self seule, à l'aide d'un condensateur variable. Il faudra brancher ce condensateur sur le circuit antenne-terre et non sur le circuit secondaire. C'est-à-dire entre l'antenne et le poste pour diminuer la longueur d'onde ou entre la borne antenne et la borne terre pour l'augmenter.

Si l'on désire avoir un secondaire oscillant, on peut employer le montage de la figure 2. Dans ce cas, l'accord du circuit

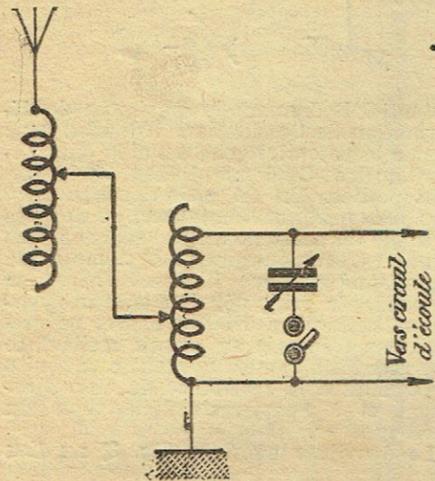


Fig. 2

antenne-terre est obtenu à l'aide de la self d'antenne et en employant simplement quelques spires primaires à l'Oudin pour le couplage entre primaire et secondaire. Un bon moyen de faciliter l'accord est de prévoir un interrupteur permettant de couper le condensateur secondaire. Pour se régler sur un poste, le condensateur étant coupé, on prend quelques spires à l'Oudin et l'on cherche le poste à l'aide de la self d'antenne. Ensuite, on branche le condensateur secondaire et cherche le maximum de son avec ce condensateur et le curseur secondaire. Si le poste est assez fort, on peut augmenter la syntonie en prenant moins de spires au primaire de l'Oudin et en rattrapant l'accord par une augmentation de la self d'antenne.

Il est à remarquer que chaque fois que l'on diminue le couplage entre primaire et secondaire par ce moyen, il y a lieu de retoucher à l'accord du secondaire.

Au cas où l'on aurait une self d'antenne variable par plots, l'accord pourrait se faire par un condensateur variable que l'on placerait soit entre l'antenne et la self d'antenne si celle-ci est très grande, soit entre la borne antenne et la borne terre si au contraire elle est petite.

Le montage Oudin est celui donnant les meilleurs résultats au point de vue puissance mais, malheureusement il n'a pas de syntonie et n'est pas à recommander au cas où l'on risque d'avoir un brouillage intense. Le schéma de la figure 2 serait meilleur car c'est un montage permettant d'avoir des couplages très faibles entre les deux circuits oscillants et, par conséquent qui se rapproche du Tesla au point de vue rendement.

Dans le système de montage par induction (Tesla) il n'y a pas de point commun entre le circuit primaire ou circuit antenne-terre et le circuit secondaire.

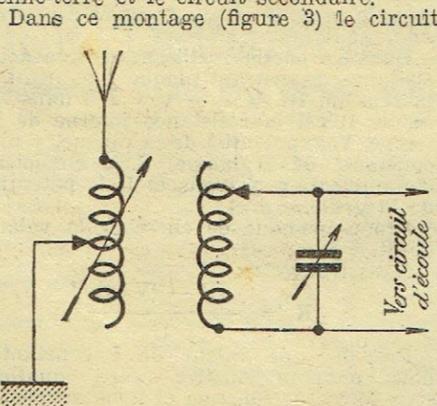


Fig. 3

secondaire peut être soit oscillant soit apériodique. Il est rendu apériodique en débranchant le condensateur secondaire.

Le circuit primaire doit comporter un condensateur variable en série dans l'antenne pour recevoir les ondes inférieures ou légèrement supérieures à la longueur d'onde fondamentale de l'antenne. Les ondes supérieures à la fondamentale sont reçues soit par un réglage de la self primaire spire par spire ou en mettant un condensateur variable en dérivation sur cette self. Le couplage entre les deux selfs doit être variable car c'est de lui que dépend l'effet sélectif d'un tel montage. Il faut se rappeler, en effet, que deux circuits oscillants réglés séparément sur la même longueur d'onde donnent lorsqu'ils sont couplés ensemble une courbe à deux maxima comme celle de la figure 5 et dans laquelle nous avons les relations (1) et (2).

Nous voyons donc de suite que plus K sera petit plus lambda 1 et lambda 2 se rapprocheront de lambda 0, et, par conséquent plus la courbe sera aiguë et plus la syntonie sera grande.

Il y a lieu de remarquer que le couplage ne peut être diminué indéfiniment car l'énergie passant dans le secondaire deviendrait très faible et si le détecteur est sensible à une intensité I on ne pourra descendre au-dessous de cette intensité sous peine de ne plus rien entendre.

Un montage bien compris doit permettre de rechercher les postes sur Oudin et de les recevoir ensuite sur Tesla. Ce montage est très facile à réaliser (fig. 4)

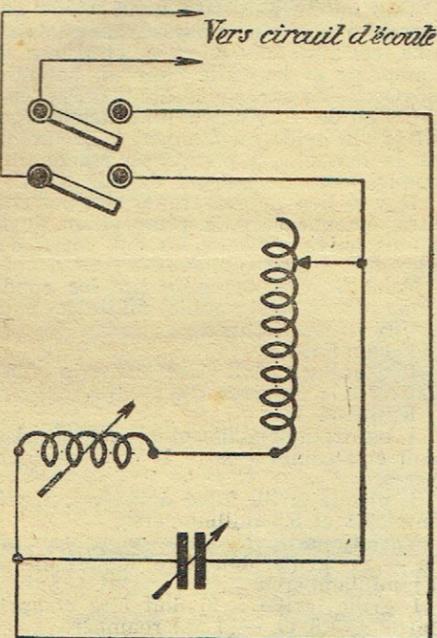
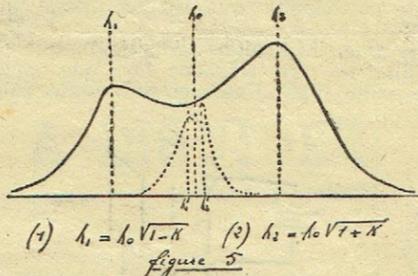


Fig. 4

Pour s'en servir, on commence par placer l'inverseur sur Attente (montage Oudin) et l'on recherche le poste à recevoir. Lorsqu'on l'a trouvé, on serre le couplage et l'on règle le secondaire de façon à diminuer la puissance de réception. A ce moment, cela indique que le secondaire absorbe de l'énergie et que par conséquent il est réglé sur le primaire. On place alors l'inverseur sur «syntonie» (montage Tesla) et l'on parfait l'accord du primaire et du secondaire. Il ne reste plus ensuite qu'à diminuer l'accouplement, mais il faut se rappeler qu'à chaque variation de couplage il y a lieu de retoucher aux accords des deux circuits. Si nous remarquons que dans la fig. 5 le battement le plus fort est lambda 2, lorsque nous serons accordés sur le maximum de son, c'est que ce battement



sera à la même longueur d'onde que le poste à recevoir. Lorsque nous relâcherons l'accouplement (lambda 2) diminuera et nous serons accordés sur une longueur d'onde trop faible. Il faudra donc retoucher aux accords à chaque variation de l'accouplement pour rattrapper la longueur d'onde voulue.

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

**VITREBERT**

Il vous guidera, vous conseillera, vous aidera, et vous fournira toutes pièces détachées

**AU MEILLEUR PRIX**

31, rue de la Gerisaie, - PARIS (4<sup>e</sup>) Métro Bastille

Schémas et Catalogues gratuits

## Le détecteur

Avant de passer en revue les différents types de détecteurs, nous allons donner brièvement le principe de leur utilisation.

Supposons que l'on reçoive dans l'antenne, un train d'ondes amorties (fig. 1). Nous ne pourrions entendre ces ondes dans l'écouteur pour trois raisons :

1° Leur fréquence est trop élevée pour que l'oreille puisse les percevoir.

2° En supposant que l'oreille puisse vibrer à la fréquence de ces ondes, la plaque du téléphone ne le pourrait pas.

3° Le courant oscillant ne pourrait pas passer dans le bobinage de l'écouteur par suite de la trop grande résistance apparente de ce bobinage, résistance apparente qui est fonction de la fréquence du courant.

On a donc été conduit à rechercher un moyen de diminuer cette fréquence ou de transformer le courant oscillant en un au-

tre ayant les apparences d'un courant continu. Le détecteur parfait serait celui qui redresserait le courant alternatif à haute fréquence mais pratiquement ce n'est pas le cas. On peut aussi employer un appareil ayant une conductibilité unilatérale ce qui est le cas le plus général. Toutes les alternances d'un sens sont supprimées et notre train d'onde devient (fig. 7) analogue à un courant continu interrompu.

Il n'y a donc plus à tenir compte de la résistance apparente du circuit, mais seulement de la résistance ohmique.

La plaque du téléphone ne pourra pas suivre les variations du courant ondulé car la fréquence de ces variations est la même que précédemment mais elle sera attirée au commencement du train d'onde et relâchée à la fin suivant le courant moyen de ce train d'onde (trait pointillé fig. 7).

Si nous avons un poste tirant 600 étincelles ou train d'onde à la seconde, la plaque vibrera à une fréquence de 600 et nous donnera par conséquent une note correspondant à ces 600 périodes. Si, au lieu d'une onde amortie nous recevons une onde entretenue, le téléphone serait attiré au début de l'onde et relâché à la fin ce qui fait qu'un signe (trait ou point) se traduirait par deux claquements secs du téléphone et il serait impossible de lire la manipulation.

C'est d'ailleurs ce qui a permis de faire de la téléphonie sans fil. Puisqu'une onde entretenue et continue n'est pas entendue au téléphone, il devenait loisible de se servir de cette onde comme support des modulations de la voix absolument de la même façon que le courant continu du primaire d'un téléphone ordinaire.

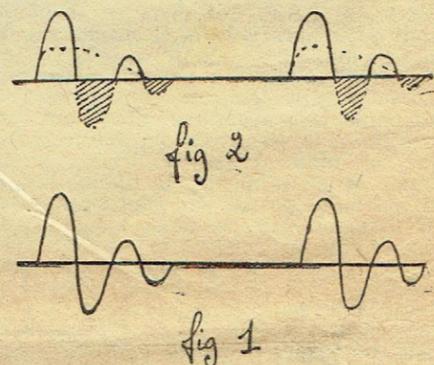


fig 2

fig 1

Il a existé un grand nombre de détecteurs mais nous ne les citerons que pour mémoire car ils ne sont plus guère employés soit parce qu'ils n'étaient pas très sensibles, soit parce qu'ils supposaient l'emploi d'une source auxiliaire.

Le premier en date (cohéreur) fut découvert par Branly. Ce détecteur était composé de limaille métallique renfermée dans un tube de verre sur lequel frappait continuellement le marteau d'un vibreur.

Le détecteur électrolytique était assez sensible mais nécessitait une source auxiliaire et de plus s'abîmait assez vite (détecteur Ferré).

Le détecteur magnétique qui fut inventé par Marconi était basé sur l'hystérésis d'un noyau métallique se déplaçant à l'intérieur d'une bobine parcourue par le courant par le courant à haute fréquence. Il n'est plus guère employé aujourd'hui et a été détrôné par les détecteurs à cristaux.

Il a été employé une infinité de cristaux métalliques (zincite, carborundum, etc.), mais de tous, celui qui a donné les meilleurs résultats est sans contredit le sulfure de plomb naturel (galène).

Ce détecteur fonctionne par conductibilité unilatérale. Il se compose d'un morceau de cristal et d'un chercheur formé par une pointe métallique très fine et autant que possible inoxydable.

Il existe un grand nombre de modèles de détecteurs à galène mais les meilleurs sont ceux dans lequel le cristal est à l'abri de la poussière tout en laissant la galène visible pour faciliter la recherche d'un point sensible. Les articulations du chercheur doivent permettre de poser la pointe à un endroit quelconque du cristal. La pression entre cette pointe et le cristal doit être aussi faible que possible tout en gardant une bonne stabilité du contact. C'est pourquoi il est préférable d'employer de la galène granulée (à condition qu'elle soit sensible). Un bon moyen pour rechercher un point sensible est d'employer un vibreur placé à proximité de la réception.

Lorsque l'on emploie la galène, il est fréquent d'améliorer la réception en

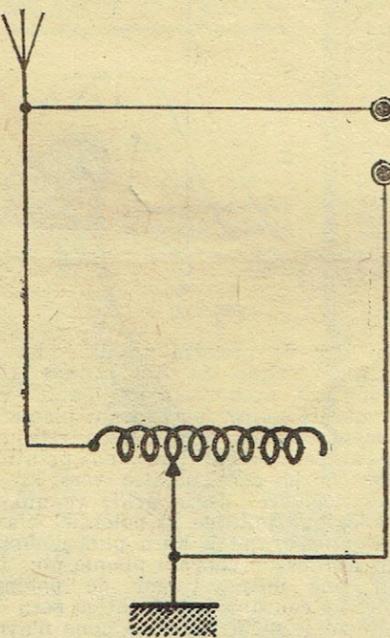


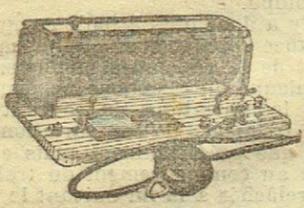
Fig. 6

shuntant le casque par un petit condensateur fixe de 0,002 microfarads.

Le dernier né est le détecteur à lampe, mais il nous paraît indispensable de donner une explication générale sur les lampes avant celle de leur fonctionnement en détecteur car cette explication servira en même temps pour la théorie des amplificateurs.

**Pour QUATRE-VINGT-DIX francs**  
un poste récepteur

comprenant : 1 bobine d'accord (30 c) à 2 curseurs ; 1 condensateur variable ; 1 détecteur de précision ; 1 galène sélectionnée ; 1 écouteur de 2.000 ohms.



Monture ébénisterie acajou (Province 93 francs)

**VOULEZ-VOUS renforcer vos auditions ?**  
Branchez sur votre poste, quel qu'il soit,  
**L'AMPLI L. G.**  
Breveté S. G. D. G. à 1 lampe  
Nu : PARIS, 60 fr.  
PROVINCE, 63 fr.

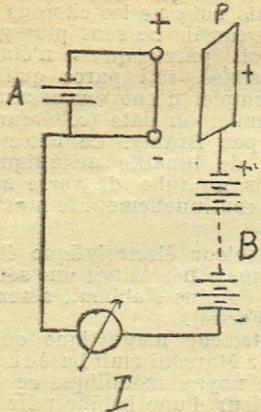
Demander la Notice et le Certificat d'essai  
**AUX ÉTABLISSEMENTS L. GUILLON**  
Manufacture d'instruments de précision  
39, Rue Lhomond, PARIS (5<sup>e</sup>)

**La lampe à 3 électrodes**

Avant d'entamer le chapitre des détecteurs, il me paraît indispensable de dire quelques mots des lampes spéciales utilisées en T.S.F. et connues sous le nom de lampes à trois électrodes ou de lampes audion.

Edison a constaté que si, dans une lampe à incandescence vide d'air, on introduit une armature métallique, un courant peut passer de l'armature (plaque) au filament dans l'intérieur de la lampe, à condition que la plaque soit à un potentiel positif par rapport à celui du filament. Au cas où ce potentiel est négatif aucun courant ne passe. Une valve jouit donc d'une conductibilité unilatérale.

Afin d'expliquer ce qui se passe, je prie les lecteurs de bien vouloir faire abstraction de ce qu'ils ont pu apprendre sur les courants électriques (électricité dynamique) et de se rappeler exclusivement les notions d'électricité statique.



Prenons donc une lampe à deux électrodes (valve) (fig. 1) chauffons le filament à l'aide d'une batterie d'accumulateurs A et réunissons la plaque à un des points du filament par l'intermédiaire d'une source variable et d'un milliampèremètre C. De nombreuses expériences ont amené à admettre l'existence de particules d'électricité négatives infiniment petites que l'on a appelées électrons. Ces électrons en temps normal restent à l'intérieur du filament et se déplacent très rapidement lorsque ce filament est chauffé. Ils atteignent de très grandes vitesses pour des températures d'environ 1.000 à 2.000 degrés et tendraient à s'échapper du filament si une force ne les y retenait mais celui-ci est chargé d'électricité neutre c'est-à-dire d'une combinaison d'électricité positive et négative. S'ils sortaient du filament, l'équilibre serait rompu et ce dernier serait chargé d'électricité positive qui les attirerait.

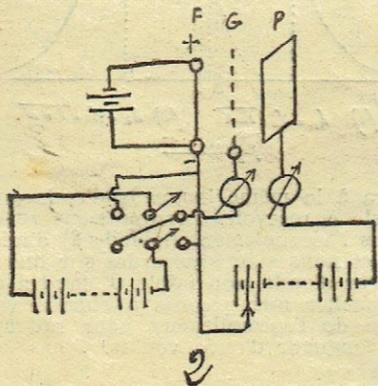
Il faut donc une force extérieure qui les fasse sortir du filament et cette force est justement le potentiel positif de la plaque qui est supérieur à celui du filament.

Les électrons viennent donc frapper la plaque et se combinent avec la charge positive de celle-ci pour reformer de l'électricité neutre. Or, comme la plaque est toujours à un potentiel positif par

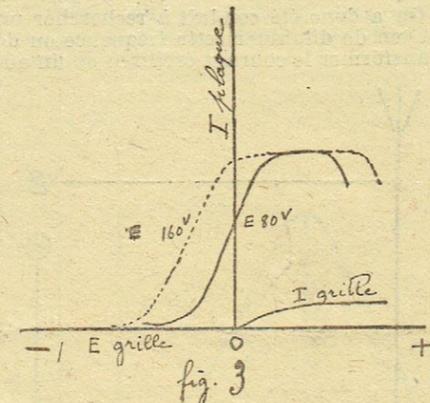
l'intermédiaire de la pile B, les électrons viendront continuellement sur elle et un courant fourni par la pile viendra à tout moment recharger cette plaque positivement ce qui reviendra absolument au même que si l'on avait un corps conducteur fermant le circuit à l'intérieur de la lampe.

Si, au contraire la plaque est négative, elle repoussera les électrons au lieu de les attirer et aucun courant ne passera. Si nous faisons varier le potentiel de la plaque depuis 0 jusqu'à une certaine valeur positive, nous verrons le courant plaque augmenter au fur et à mesure de l'augmentation du potentiel jusqu'à un certain moment où l'intensité reste constante malgré une élévation de potentiel très forte. A ce moment nous sommes arrivés à la saturation, c'est-à-dire que la plaque absorbe tous les électrons qui peuvent être dégagés par le filament. Si nous augmentons le chauffage de celui-ci, le courant de saturation sera plus élevé et sera obtenu pour des potentiels plaque plus forts. Nous voyons donc déjà que la valeur du courant de saturation ne dépend que du chauffage du filament.

Si nous intercalons entre la plaque et le filament une troisième électrode appelée grille (fig. 2) celle-ci jouera un rôle



très important dans la lampe. Si elle est positive, elle attirera elle-même des électrons et par conséquent elle diminuera la résistance filament plaque. Si au contraire elle est négative elle les repoussera et le courant plaque diminuera. Nous pouvons refaire l'expérience de tout à l'heure, mais en laissant fixe le potentiel positif de plaque et en faisant varier celui de la grille pour une d. d. p. de 80 v sur la plaque. La grille repoussera tous les électrons et aucun courant ne passera dans la plaque. Si nous diminuons progressivement ce potentiel négatif nous verrons le courant plaque prendre naissance et augmenter avec le potentiel de la grille. A ce moment cette dernière repousse bien encore des électrons mais une certaine partie la contourne et vient frapper la plaque. Continuons à faire varier le potentiel grille. Lorsque celui-ci sera légèrement positif nous verrons en même temps que l'augmentation du courant plaque un courant prendre naissance dans le circuit de la grille qui à ce moment se comporte absolument comme une petite plaque. Si nous continuons à augmenter le potentiel grille nous arrivons à la saturation de la plaque. En augmentant encore le potentiel, le courant plaque se mettrait à redescendre car la grille absorberait tous les électrons et ceux-ci ne viendraient plus sur la plaque. Cette région des potentiels n'est pas utilisée et nous ne nous en occuperons donc pas. Les différentes variations du courant plaque sont indiquées sur la figure 3.



Au lieu de prendre une différence de potentiel plaque de 80v comme nous l'avons fait, prenons-en une de 160 v et relevons la courbe du courant plaque de la même façon. Nous allons retrouver une autre courbe (ligne en pointillé). Cette courbe sera décalée vers les régions négatives de la grille ce qui est très logique puisque le potentiel plaque étant plus grand il aura plus d'effet et nous aurons un courant plaque plus fort pour une même valeur de potentiel grille. Le courant de saturation sera évidemment le même puisque nous n'avons pas touché au chauffage du filament.

Si, au lieu de relever la caractéristique

du courant de plaque en fonction du potentiel de grille comme nous venons de le faire, nous relevons cette caractéristique en fonction du potentiel plaque, c'est-à-dire en laissant le potentiel grille constant (par exemple à + 2 v) et en faisant varier celui de la plaque nous trouvons des courbes dans le genre de celles de la figure 4.

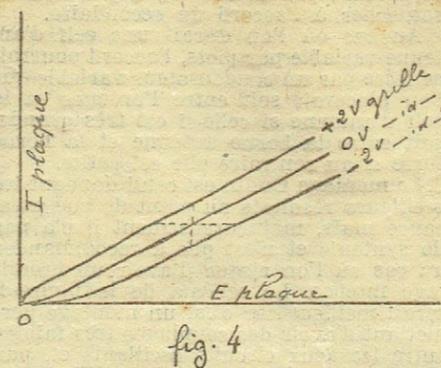


fig. 4

Le courant de saturation reste encore le même dans les trois cas pour la même raison que précédemment.

D'après ces courbes, nous allons pouvoir déterminer le coefficient d'amplification de la lampe et la résistance interne du circuit plaque.

Dans la partie rectiligne des caractéristiques, le courant plaque I satisfait à la relation  $RI = V - v + KU$  dans laquelle R est la résistance interne de la lampe, V le potentiel de la plaque, v une constante de la lampe, K le coefficient d'amplification en volts et U le potentiel de la grille.

Proposons-nous de chercher la valeur de K.

Nous trouvons :

$$K = \frac{RI - (V+v)}{U}$$

Prenons une valeur de I constante, nous pourrions mettre notre équation sous forme de fonction et nous aurons,

$$K = \frac{dU}{dI}$$

Autrement dit le coefficient K indique à combien de volts de variations sur la plaque correspond une variation de un volt sur la grille. Le coefficient est en général de 8 à 10 pour une lampe française.

Cherchons maintenant la résistance interne de la lampe, nous trouvons,

$$R = \frac{V - v + KU}{I}$$

Prenons V constant et mettons notre équation sous forme de fonction

$$\text{nous avons : } R = K \frac{dU}{dI}$$

Cette résistance est d'environ 20.000 à 25.000 ohms pour une lampe française.

Le rapport  $\frac{dU}{dI}$  donne le coefficient

d'amplification en ampères et ce dernier doit être aussi élevé que possible sans toutefois dépasser une certaine limite car les appareils sur lesquels la lampe est utilisée se mettraient à siffler.

Nous avons vu tout à l'heure que lorsque le potentiel de la grille était légèrement supérieur à celui du filament, il se produisait un courant grille. Ce dernier doit être aussi faible que possible car plus il est fort, plus la chute de potentiel dans les appareils d'utilisation (transformateurs, résistances, etc.) est grande et moins l'amplification est grande. De plus ce courant qui théoriquement commencerait à un potentiel grille positif peut très bien se produire à 0v ce qui est d'ailleurs très fréquent.

Une lampe doit être aussi vidée que possible. Si le vide est imparfait, il existe une certaine ionisation à l'intérieur de l'ampoule et la grille pour un potentiel de 0v ou de - 2v débite un courant négatif (de la grille au filament à l'extérieur de la lampe) qui permet de reconnaître empiriquement le degré de vide.

Il y a lieu de remarquer que les métaux entrant dans la composition de la lampe doivent être vidés eux aussi des gazs qui y sont occlus.

Voici à titre documentaire les conditions de la télégraphie militaire pour l'essai de ses lampes.

E chauffage 4v.

I chauffage doit être compris entre 0,65 et 0,74 ampères.

E plaque 160v

I saturation (grille et plaque réunies) doit être compris entre 10 et 20 milliampères.

I plaque (grille à 0v) doit être compris entre 3,5 et 5,5 milliampères.

Variations de I plaque en passant de 0a - 2v grille doit être supérieure à 0,4 milliampères.

I grille (grille à 0) doit être compris entre + 1,5 et - 1 microampère.

I grille (grille à - 2) doit être compris entre + 1,5 et - 1 microampère.

Pour ces essais le - 160 est relié au au - 4 ainsi que la grille.

De plus, ces lampes doivent avoir un isolement entre la grille et le filament (lampe éteinte) supérieur à 1.000 mégohms et la lampe doit pouvoir tenir une minute avec une tension plaque de 340 volts sans donner de lueurs.

**Amateur I**  
Si vous voulez être bien reçus, bien renseignés bien servis  
Adressez-vous aux  
**Établ. G. CARLIER**  
114, rue de la Folie-Méricourt  
Métro République Tél. ROQUETTE 42.05

**La lampe détectrice**

Nous avons vu d'après la courbe caractéristique du courant plaque d'une lampe en fonction du potentiel grille que nous avons deux points de courbure, un au début de la corbe c'est-à-dire à un potentiel négatif de la grille et l'autre un peu avant la saturation. Nous pouvons utiliser ces courbures pour nous servir de la lampe comme détecteur. Refaisons le départ de cette caractéristique (fig. 1) et prenons le potentiel grille B.

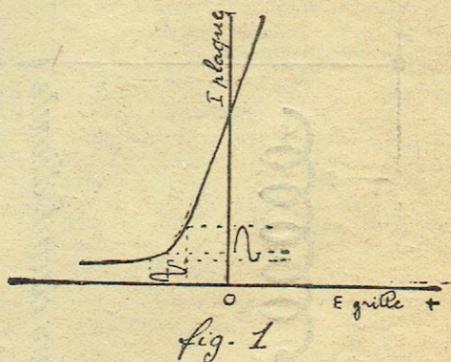


fig. 1

Si nous faisons agir une oscillation autour de ce point B, le courant plaque va suivre les valeurs du potentiel de grille. Les oscillations tendant à rendre la grille positive auront plus d'effet sur le courant plaque que celles qui tendent à la rendre négative et nous aurons à chaque train d'onde une augmentation du courant plaque qui se traduira par un son au téléphone. Pour obtenir le rendement maximum d'un montage établi pour fonctionner dans ces conditions (fig. 2) il est indispensable de choisir le

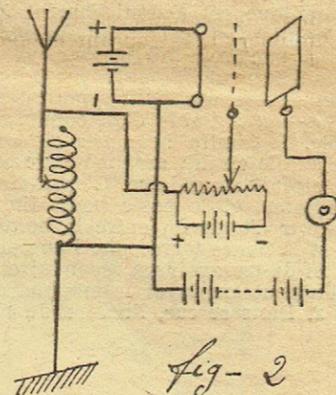


fig. 2

potentiel B donnant le maximum de déformation de l'oscillation. Il faudra donc régler le potentiel grille à l'aide d'un potentiomètre C donnant des variations très petites. Un tel potentiomètre n'est pas très pratique à réaliser, et de plus il existe un autre montage beaucoup plus simple. C'est pourquoi ce système a été abandonné quoique il avait l'avantage de rendre la grille négative et, par conséquent, celle-ci ne débitait pas et ne prenait pas d'énergie au circuit oscillant ce qui réduisait l'amortissement aux seules pertes dues à la résistance du circuit oscillant et à l'hysteresis diélectrique du condensateur.

Le deuxième montage (fig. 3) au lieu

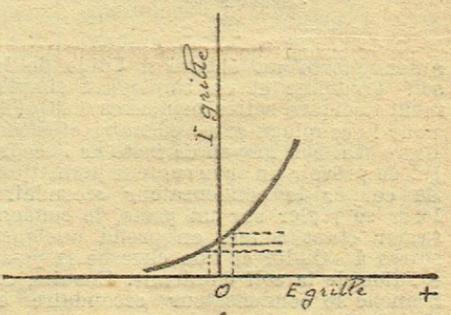


fig. 3

d'utiliser la caractéristique plaque utilise celle de grille. Je vais essayer de démontrer ce qui se passe sans trop appliquer de formules qui font toujours un

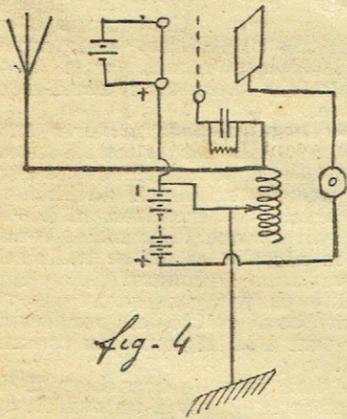
peu peur à un certain nombre d'amateurs.

Prenons la caractéristique de grille en fonction du potentiel grille (fig. 3).

La résistance du circuit grille pour une tension plaque, un chauffage et une tension grille donnée est égale à la variation du potentiel grille divisée par la variation du courant grille donnée par cette variation du potentiel grille. Ce qui se traduit plus simplement par

$$R = \frac{dE}{dI}$$

Intercalons sur le circuit grille (fig. 4) une résistance très forte par rapport à la résistance grille (mettons 5) et shuntons cette résistance par un condensateur faible  $\frac{0,15}{1000}$  mfd de la, faisons



le retour au + 4 du filament en passant par la self du circuit oscillant. Lorsqu'il n'y a pas d'oscillation, le potentiel de la grille est de  $4 - RI$  c'est-à-dire qu'il est égal au potentiel du point de jonction de la grille par rapport au point le plus négatif du filament moins la chute du potentiel le long de la résistance ; chute de potentiel qui est égale au produit de la résistance par l'intensité qui traverse cette résistance. Lorsque le circuit oscille entre en vibration, le condensateur transmet les oscillations du potentiel haute fréquence mais, à cause de la courbure de la caractéristique, les alternances qui rendent la grille positive augmentent le courant grille dans de plus grandes proportions qu'il est diminué par celles qui rendent cette grille négative. Il s'en suit donc une augmentation du courant grille, augmentation qui se traduit par une baisse de la tension puisque la chute de potentiel augmente dans la résistance. La tension grille diminuerait, le courant plaque diminue et le téléphone rend un son.

**T.S.F.** Appareils et pièces détachées  
**A. PARENT**  
 242, fg St-Martin, 242  
 Téléphone : NORD 2.288  
 TARIF M, contre 0 fr. 25

**La réception des ondes entretenues**

Si nous détectons une onde entretenue, elle sera redressée et se comportera sur un téléphone absolument de la même façon qu'un courant continu et ce téléphone restera muet. Il faut donc, pour recevoir cette onde entretenue la transformer de façon à lui donner l'allure d'une onde amortie ou tout au moins l'interrompre périodiquement pour l'entendre au téléphone.

Deux moyens peuvent être employés, le premier qui a le défaut de gaspiller l'énergie reçue dans l'antenne consiste à couper le circuit du téléphone à l'aide d'un interrupteur très rapide appelé tikker. Le son au téléphone a la même fréquence que les ruptures de ce tikker. Le résultat n'est pas merveilleux car l'énergie recueillie dans l'antenne est complètement perdue pendant les périodes de rupture.

Une autre méthode plus rationnelle a détroné le tikker et est utilisée actuellement, c'est celle des battements donnés par l'interférence de deux fréquences différentes, l'une, étant l'onde à recevoir et l'autre une onde fournie par un générateur auxiliaire appelé hétérodyne.

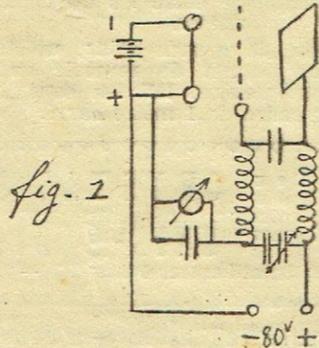
TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES de première qualité pour montage résonance

**BALDIT & LAMY**  
 18, Rue de Passy 18, - PARIS (16<sup>e</sup>)

**L'hétérodyne**

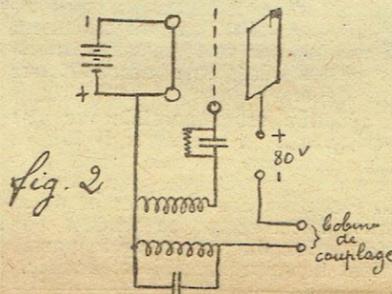
L'hétérodyne est un petit poste d'émission de très faible puissance agissant directement sur les appareils de réception.

Ce poste peut être construit de plusieurs façons, dans l'une, le couplage entre grille et plaque est fait par un couplage est obtenu par l'induction de deux selfs l'une sur l'autre (fig. 2).



Voyons comment un tel montage peut émettre des ondes entretenues et reportons-nous pour cela à la figure 2.

Lorsque nous allumons la lampe, un courant plaque s'établit, et, ce courant étant obligé de traverser la self de plaque donne naissance dans cette self à une f.c.m. de self induction qui, d'après la loi de Lenz s'oppose par ses effets à la cause qui la produit. Cette cause étant la formation du courant plaque, la f.c.m. induite sera de sens inverse et viendra charger le condensateur positivement du côté filament et négativement du côté plaque. Ce condensateur, lorsque le régime stable est établi va se décharger en oscillant à une période déterminée par la valeur de la self plaque et celle du condensateur.



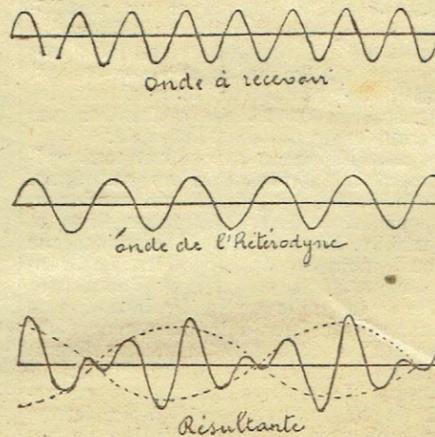
Si la self de grille est suffisamment couplée avec la self de plaque et de tel sens qu'un courant variable allant du filament à la plaque induise dans cette self grille une f.c.m. induite qui rend la grille négative, l'oscillation initiale du circuit oscillant de plaque va s'entretenir et voici pourquoi.

Le condensateur étant chargé comme nous l'avons dit tout à l'heure se décharge. La self plaque emmagasine une partie de cette énergie et la restitue en fin de charge pour recharger le condensateur en sens inverse. Bien entendu, le condensateur ne serait pas rechargé à la même valeur qu'auparavant si un apport d'énergie supplémentaire qui a compensé la perte n'était survenu. Cet apport d'énergie a été produit de la façon suivante :

En même temps que le condensateur se déchargeait dans la self, celle-ci induisait la self grille et rendait la grille négative. La grille devenant négative, le courant plaque diminue et une f.c.m. de self induction s'oppose à la diminution et vient s'ajouter la charge déjà acquise

par le condensateur. Cette nouvelle charge est plus forte que la première et ne peut être inférieure car l'entretien ne se produirait pas. Pour une charge égale le régime serait instable et l'hétérodyne pourrait se désamorcer pour une cause quelconque. Le condensateur étant donc rechargé en sens inverse de ce qu'il était précédemment va se recharger et les mêmes phénomènes vont se reproduire, mais en sens inverse, c'est-à-dire, chargé positive sur l'armature du condensateur côté filament, rendant la grille positive, augmentation du courant plaque et apport d'énergie au condensateur venant compenser les pertes par radiation et effet Joule. L'amplitude des oscillations augmente au début par suite d'un apport supérieur aux pertes mais se stabilise très vite car les pertes augmentent plus vite que l'apport d'énergie.

Voyons maintenant comment nous pouvons recevoir les ondes entretenues à l'aide de ce petit poste émetteur. Traçons (fig. 3) l'onde à recevoir et au-dessous, l'onde émise par l'hétérodyne. Ces deux ondes vont agir sur les circuits de réception et former une résultante qui, à tout moment sera la somme algébrique des amplitudes composantes. La résultante passera périodiquement par un maximum qui sera égal à la somme des deux amplitudes et par un



minimum égal à leur différence. On voit donc de suite que le meilleur effet pour sera obtenu avec des amplitudes égales qui donneront un minimum de zéro.

La fréquence résultante sera égale à la différence des fréquences composantes. On pourra donc régler à volonté la hauteur du son en faisant varier la longueur de la self plaque soit de la capacité. L'hétérodyne permet de se débarrasser d'un poste à arc. Il suffit pour cela de se régler exactement sur ce poste voisin ou sur l'onde de compensation et, la différence de fréquence étant zéro, la résultante ne s'entend pas au téléphone puisqu'elle est égale à zéro. De plus, l'hétérodyne au contraire du tikker amplifie au lieu de gaspiller l'énergie car la siérine vient s'ajouter à celle venant de l'antenne et, la détection étant fonction du carré de l'amplitude, si cette amplitude est doublée, le son est quadruplé au téléphone.

**BONNES NOUVELLES**  
 Servez-vous des batteries de piles seches RADIO-MIP'S. Elles contribuent largement à faire de la T.S.F. un réel plaisir. Fabriquées par HEWITTIC S.A. rue du Pont 11 Suresnes (Seine)

**Les amplificateurs**

Dans les amplificateurs, on trouve deux types différents, les amplificateurs mécaniques ou microphoniques et les amplificateurs à lampes. Un troisième type basé sur les propriétés des colloïdes n'est pas encore au point.

**Amplificateurs microphoniques**

Les amplificateurs microphoniques sont faits en principe par accouplement d'un téléphone à un microphone sensible qui agit lui-même par l'intermédiaire d'une pile sur un deuxième téléphone. Ce système, d'ailleurs peu employé, a le défaut de ne pas donner une forte amplification et de plus, il n'est guère pratique pour la téléphonie car il a l'inconvénient de donner des vibrations qui déforment la modulation.

**LE CONVERTISSEUR** rotatif  
**Stella**  
 pour charge des Accumulateurs sur courant alternatif  
 Établissements G. H.  
 132, Rue de l'Abbé-Groult -- PARIS-XV<sup>e</sup>  
 Demander Notice explicative

**La lampe amplificatrice**

Si, au lieu d'employer la caractéristique d'une lampe dans la partie coudeée comme pour le fonctionnement en détecteur on se sert au contraire de la partie rectiligne, la lampe tient l'emploi d'un relai amplificateur très sensible puisque la moindre variation du potentiel de grille se traduit par une variation du courant plaque correspondant à une variation beaucoup plus forte du potentiel de plaque. On peut, si l'amplification n'est pas suffisante, monter plusieurs lampes en cascade, c'est-à-dire que la variation du courant plaque d'une lampe produit une variation du potentiel grille de la lampe suivante.

Ce couplage de lampes peut se faire de plusieurs façons différentes par résistances, par selfs, par circuits oscillants ou par transformateurs. Chacun de ces montages peut être établi pour fonctionner soit en haute fréquence, c'est-à-dire avant détection, soit en basse fréquence pour amplifier les courants téléphoniques ou, en très basse fréquence pour l'amplification des signaux Morse par exemple.

La seule différence dans ces trois façons d'employer un amplificateur quel qu'il soit réside dans la construction des appareils utilisés ; appareils qui doivent être appropriés à la fréquence à amplifier. Il va de soi que, dans un montage à transformateur B.F., l'impédance des enroulements serait trop grande pour laisser passer les courants de haute fréquence. D'autre part, un transformateur H.F. aurait un mauvais rendement sur de la B.F., les fuites magnétiques étant très grandes. Nous allons étudier chacun des modes de couplage utilisés.

**G.M.P.** Construisez vous-mêmes et à peu de frais un poste de T. S. F. **G.M.P.**  
 Les Établissements G.M.P., 35, rue de Rome, Paris

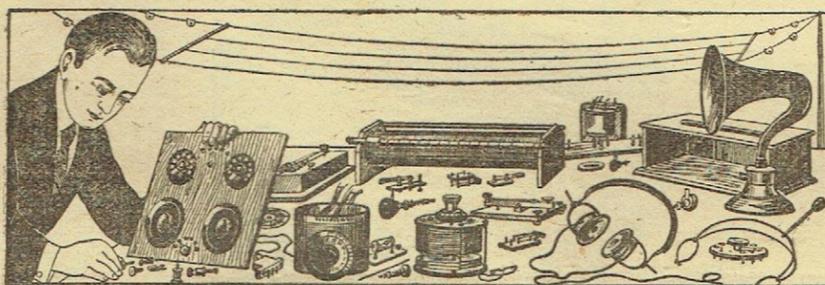
**SUGGURALES :**  
 148, Boulevard Saint-Germain et 69, rue de Rennes

vous enverront contre 0 fr. 25 le nouveau tarif des Pièces détachées, et contre 5 fr. 50 le Traité le plus clair, le plus pratique des installations d'amateur.

**Les amplificateurs à résistance**

On peut à l'aide de résistances appropriées, transmettre les variations du courant plaque d'une lampe à la grille de la deuxième sous forme de variations de potentiel.

Examinons ce qui se passe : pour cela, intercalons sur le circuit plaque d'une lampe, une résistance très grande par rapport à la résistance plaque-filament. Le courant plaque va créer dans cette résistance une chute de potentiel égale à  $IR$  et cette chute de potentiel sera constante, si le courant plaque est constant ce qui est le cas pour un am,



**Des Accessoires Garantis**

Evitent les déboires dans la construction ou l'amélioration de vos postes

**Des Nouveautés**

vous permettent de suivre les progrès incessants de la T.S.F.

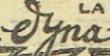
DEMANDEZ LE TARIF DES SPÉCIALITÉS À

**A. CHABOT**

43, Rue RICHER - PARIS - Tél. Gut. 48-28

et chez tous les revendeurs de T.S.F.

EXIGEZ LA MARQUE



plificateur au repos. Au contraire, lorsque l'amplificateur oscille sous l'influence d'une onde arrivant sur la grille, le courant plaque varie et à ce moment, la chute de potentiel est égale à  $(I + \text{variation de } I) \times R$ . Cette chute de potentiel se traduit par une d.d.p. aux bornes de la résistance. Si nous couplons par un moyen approprié la variation de potentiel de cette résistance sur la grille de la lampe suivante, cette lampe amplifiera à son tour. On ne peut appliquer directement la grille de la deuxième lampe sur la plaque de la première, car cette tension grille élevée donnerait de très mauvais résultats, mais, comme nous ne voulons transmettre à la grille que les variations de potentiel de la résistance plaque nous pouvons employer l'artifice suivant : (fig. 1). Dans ce mon-

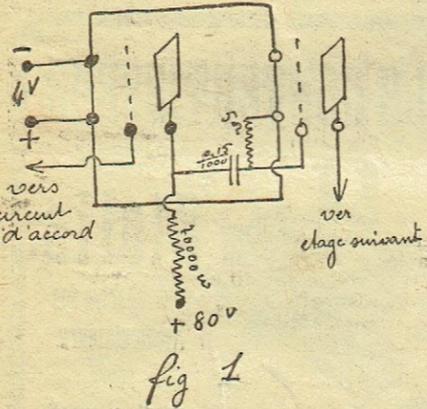


fig 1

tage, la plaque de la première lampe est reliée à la grille de la lampe suivante par un condensateur de faible capacité et, cette grille est reliée au + 4v par l'intermédiaire d'une résistance élevée. Le potentiel constant IR n'a aucun effet sur ce condensateur qu'il ne peut franchir tandis que le potentiel haute fréquence ( $R \times \text{variation de } I$ ) se traduit par une variation égale et en sens inverse du potentiel grille. La résistance de grille doit être assez élevée (5 mégohms) pour que cette variation de potentiel se transmette presque intégralement sur la grille et ne retourne pas directement au - 80v. Il semblerait à première vue que la résistance plaque doit être infinie par rapport à la résistance plaque-filament. Ceci serait vrai si la courbe caractéristique du courant plaque était rectiligne. En pratique il y a une valeur optimum de résistance à employer, valeur qui varie avec le type de lampe, le chauffage et la tension plaque appliquée sur cette lampe. Cette valeur est assez facile à déterminer graphiquement. Il suffit de relever les caractéristiques du courant plaque en fonction du potentiel plaque pour deux valeurs de potentiel grille 0 et - 2v par exemple. Ensuite, on trace une droite partant du point représentant le potentiel plaque que l'on se propose d'utiliser et coupant les deux courbes caractéristiques de façon telle que l'on ait entre ces deux courbes la plus grande différence possible de tension plaque. Cette différence est en général obtenue au minimum de la partie rectiligne des caractéristiques. Il n'y a plus ensuite qu'à diviser la valeur de tension plaque par l'intensité marquée à l'intersection de la droite et de l'axe des intensités pour avoir la valeur de la résistance à utiliser.

• Pour une lampe française chauffée sous 4v et avec une tension plaque de 80v cette résistance doit être de 65 à 80.000 ohms.

Il va de soi que si l'on augmente la tension plaque la valeur des résistances plaque doit augmenter. Elle sera d'environ 200.000 ohms pour une tension plaque de 160 volts mais 80.000 donneront quand même de bons résultats. La valeur de la capacité de liaison a une grande importance car c'est d'elle que dépend la gamme de longueurs d'onde que l'on pourra amplifier. En principe, un appareil à résistance amplifie également bien pour toutes les longueurs d'onde inférieures à celles pour lequel il a été construit mais, malheureusement ce n'est qu'en principe. En réalité, pour les petites ondes, la capacité grille filament shunte la capacité de liaison et l'amplification diminue. Pratiquement, un amplificateur à résistances construit sans précautions ne peut descendre au-dessous de 1.000 mètres en employant des lampes spéciales dites « lampes à cornes » dans lesquelles la capacité grille filament a été réduite au strict minimum ou encore, en prenant soin d'écartier d'au moins 10 centimètres l'une de l'autre et en installant les résistances et les capacités de liaison de façon à réduire le plus possible les effets de capacité. Le montage de la figure 2 indique une bonne solution préconisée par les inventeurs de ces appareils, MM. G. Beauvais et L. Brillouin.

On remarquera que les connexions entre les broches des lampes et les conden-

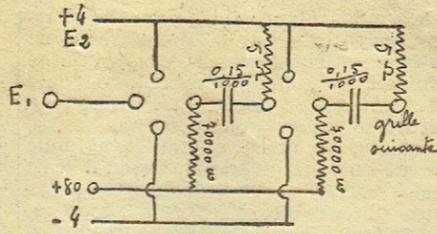


fig 2

sateurs et résistances ont été supprimés ou tout au moins réduites au minimum. Aucune pièce métallique (à part les supports des lampes et des résistances) ne doit être placée à moins de cinq centimètres du montage haute fréquence. Les douilles des lampes doivent être réduites au minimum. Les douilles du commerce faites de façon à envelopper complètement les broches des lampes dans un cylindre en laiton ou en bronze très serré sur la platine par des écrous espacés d'au moins d'un millimètre doivent être rejetées. Une bonne solution consiste à faire ces douilles simplement avec des œillets sertis sur la platine. Le pour le chauffage. Les condensateurs de 0,0015 mfd.

Il est possible d'employer un amplificateur à résistances pour amplifier des courants de fréquence musicale tels que les courants téléphoniques. Dans ce cas, il suffit de remplacer simplement les condensateurs de liaison ordinaires par des condensateurs de 0,003 mfd.

Ces amplificateurs se prêtent tout spécialement à la réception en autodyne. Il suffit de leur adjoindre un condensateur spécial à deux armatures fixes et une mobile. Dans ce cas de condensateur a reçu le nom de compensateur. Le branchement se fait en reliant l'armature mobile à la grille de la 1<sup>re</sup> lampe, une des armatures fixes à la plaque de cette même lampe et l'autre armature fixe à la plaque d'une lampe de rang pair.

Lorsque l'armature mobile est en regard de l'armature reliée à la lampe paire, une partie de la variation de potentiel plaque de cette lampe repasse sur la grille de la première et est amplifiée à nouveau. Si nous augmentons la capacité du condensateur ainsi formé, le couplage devient assez fort pour faire accrocher le récepteur et nous pouvons à ce moment recevoir les ondes entre-

Il faut remarquer que, sur les petites ondes, l'énergie dérivée par la capacité grille-filament des lampes crée un déphasage et l'accrochage pourra se produire alors sur une lampe de rang impair, c'est-à-dire sur l'électrode reliée à la première lampe.

Pour les petites ondes, le compensateur doit avoir une capacité résiduelle aussi faible que possible et les armatures fixes doivent être écartées d'au moins 5 à 6 centimètres l'une de l'autre pour réduire le couplage entre les deux plaques qui y sont reliées.

Monté avec de grands soins, un tel amplificateur permet de recevoir avec 4 lampes uniquement HF les concerts anglais sur cadre de 1 mètre carré.

Demandez **CRYSTAL B** à votre fournisseur. En vente partout. Conditions **UNIS-RADIO** de gros à - 28, rue Saint-Lazare, Paris (9<sup>e</sup>) -

Les amplificateurs à selfs

Pour avoir un amplificateur à selfs, il suffit de remplacer la résistance 70.000 ohms d'un appareil à résistance par une self avec ou sans fer. De toutes façons, cette self doit avoir une longueur d'onde fondamentale égale à l'onde moyenne à recevoir, sa résistance doit être assez grande pour diminuer dans une certaine mesure les effets de résonance, car sans cela, un tel amplificateur ne recevrait que l'onde pour laquelle il est réglé.

La réaction autodyne peut se faire soit par compensateur (réaction électrostatique) soit par self de réaction (réaction électromagnétique).

Dans tous les cas où l'on emploie une réaction quelle qu'elle soit, il est recommandé de ne pas faire cette réaction sur la première lampe de façon à ne pas gêner les voisins par une émission intempestive sur les postes récepteurs accordés sur la même onde.

Si la réaction est impossible sur une lampe autre que la première, il faudra faire accrocher son poste le moins possible, ce qui n'est utile que pour recevoir. Pour la réception des amorties et de la téléphonie, l'accrochage se traduit par une déformation du son ou de la parole qui devient incompréhensible et hachée.

Avant de fixer votre choix, voyez **LE NATIONAL**, poste à galène sur socle 2 curseurs 300 x 10, complet avec écouteur ..... **90 fr.**, et le poste à plots **RADIO-SIMPLEX** en coffret complet avec écouteur ..... **70 fr.**, chez **A. LESECO**, 18, boul. des Filles-du-Calvaire, Paris (XI<sup>e</sup>). - Toutes pièces détachées pour amateurs -

Le chauffage des filaments sur le courant alternatif

Nous avons vu que le courant plaque dans une lampe dépend du potentiel de la plaque et de la grille ainsi que de la température du filament. Nous pouvons donc, si nous supposons que la grille et la plaque restent à des potentiels fixes, chauffer le filament à l'aide d'un courant quelconque à condition que la température reste constante. Un courant alternatif peut très bien réaliser cette condition car le filament n'aura pas le temps de se refroidir entre deux alternances consécutives.

La seule chose qui pourrait nous gêner est le potentiel des deux électrodes (plaque et grille) si nous branchions ces électrodes à une des extrémités du filament car elles seraient alternativement à + 4 ou - 4 suivant que l'alternance serait positive ou négative ce qui se traduirait par une variation de courant plaque correspondante et, par conséquent par un ronflement aux écouteurs, ronflement correspondant à la fréquence du courant alternatif.

Il faut donc faire le branchement de la grille, et de la plaque à un endroit du filament qui n'est pas soumis aux variations du potentiel, c'est-à-dire au milieu de ce filament. Malheureusement, ce procédé tout théorique n'est pas réalisable avec les lampes actuelles qui ne comportent pas de prise médiane sur le filament, mais, nous pouvons tourner la difficulté très facilement par deux artifices simples. Le premier (fig. 1) consiste à faire une prise médiane sur le transformateur.

Cette prise sera évidemment, si le

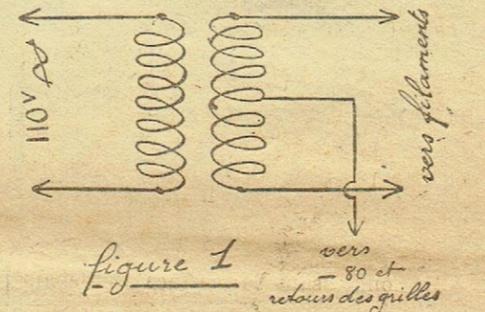


Figure 1

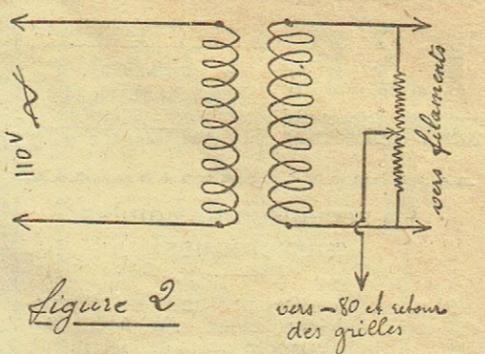


Figure 2

transformateur est bien construit, à un potentiel constant quelle que soit l'intensité débitée par le transformateur et quel que soit le sens de l'alternance.

Cette solution très pratique en apparence offre deux graves inconvénients. La prise doit être exactement au point ou l'on a la moitié de la d.d.p. fournie par le transformateur ce qui n'est pas toujours réalisé ; et deuxièmement, si l'on désire installer un rhéostat de chauffage directement sur les lames il faut couper ce rhéostat en deux parties égales et en installer une à chacune des deux sorties du transformateur.

La deuxième solution (fig. 2) consiste à installer en parallèle avec le filament, un potentiomètre d'une centaine d'ohms et à faire les retours de grille et de plaque au curseur de ce potentiomètre.

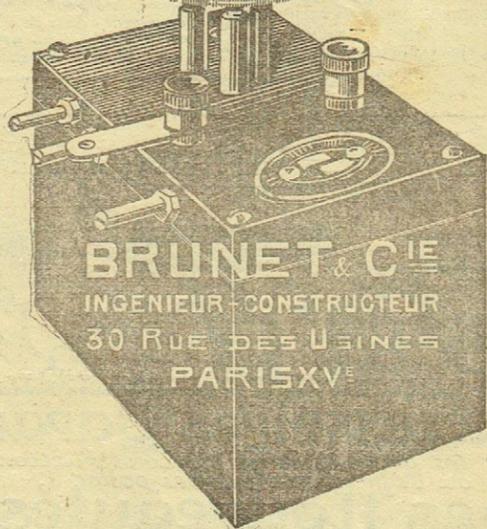
Elle permet de pouvoir régler exactement et à tout moment le point précis où le bourdonnement disparaît.

D'autre part, les grilles, dans un montage d'amplificateur doivent être à un potentiel fixe soit positif soit négatif. On pourra régler ce potentiel à l'aide de plaques de lampes de poche suivant qu'il doit être positif (lampes détectrices ou amplis à résistance) ou négatifs (amplificateurs en général).

A titre d'exemple de montage, voici le schéma C-119 paru dans le numéro 25 mais modifié de façon à fonctionner sur le secteur pour le chauffage des lampes. Inutile de dire que dans ce cas, la ligne ne doit pas servir en même temps de collecteur (1) d'onde.

On imite le Radio Bloc on ne l'égalé pas

**MEFIEZ VOUS DES CONTREFACTEURS**



**BRUNET & C<sup>IE</sup>**  
INGENIEUR-CONSTRUCTEUR  
30 RUE DES USINES  
PARIS XV<sup>e</sup>

**LE RADIO-BLOC EST L'AMPLIFICATEUR LE PLUS RÉPANDU, LE PLUS SIMPLE, LE MEILLEUR CONSTRUIT, ET LE PLUS PUISSANT**

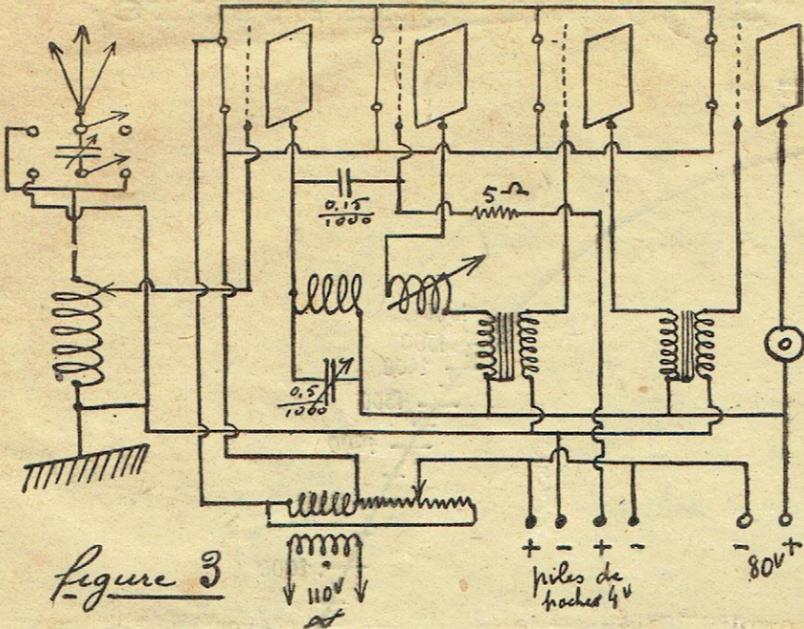


Figure 3

**Le calcul des condensateurs**

Nous avons vu dans l'article de M. Lacroix que la capacité d'un condensateur pouvait se déterminer d'après deux formules. Prenons celle qui suppose que le condensateur est formé de deux portions de sphères avec interposition d'un diélectrique quelconque.

Cette formule peut se représenter graphiquement par une ellipse. Sur le grand axe de cette ellipse, nous porterons les valeurs de C, sur un des côtés les valeurs de e et, sur le deuxième côté les valeurs de S. On ne tient pas compte pour le moment du coefficient K que nous supposons égal à 1 (diélectrique air).

Plusieurs cas peuvent se présenter dans la construction d'un condensateur. 1° Connaissant la capacité désirée et la surface totale des diélectriques dont on peut disposer, quelle devra être l'épaisseur de ces diélectriques.

Il suffit d'appliquer une règle passant par les deux valeurs connues et de lire l'épaisseur sur la même ligne.

Exemple. Désirant un condensateur de un millième de mfd. et disposant d'une surface de 400 centimètres carrés, quelle devra être l'épaisseur du diélectrique air Réponse : 3,54 dixièmes de millimètre. Si le diélectrique employé à un autre coefficient. (Voir tableau article précédent) par exemple si nous prenons du mica dont K=6,64 nous devrions prendre e=0,533 dixièmes.

2° Connaissant la surface et l'épaisseur du diélectrique, quelle est la capacité d'un condensateur.

Relier toujours par une droite les deux valeurs connues, et lire la troisième sur cette droite. Si le diélectrique a un coefficient différent de 1, il faut multiplier la valeur trouvée par ce coefficient.

Exemple. On a un condensateur formé de dix feuilles d'étain sur une armature, de neuf sur l'autre. Ces feuilles se recouvrent sur une longueur de 3 centimètres et ont 2 centimètres de large. Le diélectrique est en mica de 1 dixième de millimètre d'épaisseur. Quelle est sa capacité ?

Nous aurons 18 feuilles de mica ayant une surface active de 3x2=6 centimètres carrés, ce qui donne une surface totale de 108 centimètres carrés. L'épaisseur étant de 1 dixième de millimètre, nous trouvons sur l'abaque C=0,9, mais, comme K=6,64 C sera égal à 0,9x6,64 = 5,97 millièmes de mfd.

Ayant des feuilles de papier (K=2,1) de 2 dixièmes d'épaisseur.

Quelle surface devra-t-on employer pour avoir un condensateur de 2 millièmes de mfd.

En joignant 2 dixièmes et 2 millièmes, nous trouvons S=455, mais comme K=2,1, il faudra 2,1 fois moins de surface, c'est-à-dire : 227,5 centimètres carrés.

Au cas où l'on aurait des valeurs trop grandes ou trop petites pour avoir une lecture facile sur l'abaque, on pourrait reprendre à une puissance de 10 autre que celle marquée, mais, bien entendu, il faudrait diviser ou multiplier le résultat par cette puissance de 10.

Par exemple : nous avons un diélectrique air de 0,4 dixièmes de millimètres (supposition!) et nous voulons une capacité de 2 millièmes, quelle est la surface à employer.

0,4 n'est pas sur l'abaque. Prenons 4, nous trouvons pour 2 millièmes, S=900, mais comme nous sommes partis sur un diélectrique 10 fois trop fort, il faudra évidemment diviser le résultat par 10, ce qui donne S = 90 centimètres carrés.

Cette abaque imprimée sur papier glacé fort et faite au format 40x25 sera expédiée recommandée contre la somme de 2 francs.

**Les amplificateurs à haute fréquence, à transformateur et à résonance**

Généralités. — Notions de résonance. — H.F. et B.F.

On a vu précédemment ce que sont les amplificateurs à haute-fréquence. On a vu comment de tels amplificateurs pouvaient augmenter, en quelque sorte, l'énergie radioélectrique captée par l'aérien et cela précisément avant que cette énergie, qui se transmet sous forme de courants alternatifs sinusoïdaux de période très petite, ne soit modifiée par le détecteur.

Comme la gamme des longueurs d'onde pratiques utilisées en radiotélégraphie ou en radiotéléphonie est assez grande, de 45 à 30.000 mètres, on conçoit aisément que ces amplificateurs ne pourront pas être les mêmes, a priori, pour toutes les longueurs que l'on désire recevoir.

On sait, en effet, que les longueurs d'onde sont inversement proportionnelles à leurs fréquences. La valeur de la « haute-fréquence » ne sera donc pas la même pour toutes les ondes. On peut même se rendre compte en considérant la fréquence correspondant à l'onde de 200 m. et celle de 30.000 mètres que l'écart est très sensible. La première est en effet égale à 1.500.000 périodes par seconde, alors que la seconde n'est que de 10.000 périodes.

On sait d'autre part qu'étant donné un circuit comprenant une résistance chimique R, une self L et une capacité C le courant qui traverse ce circuit est maximum lorsque l'effet de la self annule l'effet de la capacité, c'est-à-dire quand l'équation

est satisfaite.

Dans ce cas, la résistance du circuit n'est plus formée que de la seule résistance ohmique et la loi d'Ohm

$$E = RI$$

est applicable au circuit.

On dit alors qu'il y a « résonance ». Nous reviendrons plus loin sur ces considérations.

De ces remarques, on conclut aisément que pour qu'un amplificateur à haute-fréquence donne le maximum d'amplification, il faut que le circuit de la lampe amplificatrice soit en résonance pour la fréquence de l'onde à recevoir.

Autrement dit, un appareil amplificateur ne donnera son maximum d'amplification que pour une longueur d'onde bien déterminée, et pour une seule. Les amplificateurs à résonance sont précisément basés sur ce principe.

Mais à côté de ceux-ci, on peut concevoir des circuits tels que l'amplification soit encore acceptable pour une gamme plus étendue de longueurs d'onde. Ces circuits devront satisfaire à plusieurs conditions, principalement à celle de posséder une assez grande résistance de façon que l'amortissement du circuit soit relativement élevé.

On sait, en effet, que si l'on trace la courbe de résonance d'un circuit, cette courbe sera d'autant plus « pointue » que l'amortissement du circuit sera plus faible, c'est-à-dire que pour un circuit présentant un coefficient d'amortissement pe-

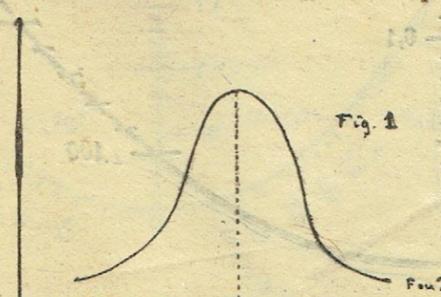


Fig. 1

tit, le courant présentera, pour une fréquence déterminée, un maximum assez grand et assez brusque (fig. 1).

Au contraire, pour des amplificateurs à transformateurs non accordés, nous devrions chercher à avoir une courbe d'allure plus plate, c'est-à-dire présentant un maximum sans doute moins grand, ou plus exactement d'ordonnée moins grande mais pour une plus grande gamme de fréquence, c'est-à-dire pour une abscisse plus étendue (fig. 2).



Fig. 2

Pour obtenir ce résultat, on constate qu'il faudrait avoir des circuits très amortis, ce qui s'obtient en leur donnant une grande résistance.

En résumé, les amplificateurs à haute-fréquence « amplifient » les oscillations captées par le collecteur d'onde (antenne, cadre, et autres objets plus ou moins imprévus) Il importe donc de les brancher immédiatement après les circuits d'accord mais avant le redresseur ou détecteur.

Il existe d'ailleurs une autre catégorie d'amplificateurs : les amplificateurs B.F. c'est-à-dire propres à amplifier les courants téléphoniques.

Les Anglais et les Américains, pour distinguer les amplificateurs HF des amplificateurs BF, leur ont d'ailleurs donné des noms qui, sans doute, parlent plus à l'esprit que ces mots de haute et basse fréquence qui sont d'ailleurs assez imprécis. Car sans qu'il soit besoin de recourir aux théories d'Einstein, qui n'ont d'ailleurs rien à faire ici, il est absolument évident que la basse fréquence n'est une fréquence vraiment basse qu'en comparaison de la HF et réciproquement, ce qui est un cercle vicieux.

D'ailleurs, si l'on compare la soi-disant H.F. à la fréquence des ondes lumineuses, celle-ci devient instantanément de la B.F. en comparaison de celle-ci et n'a donc plus droit au nom de H.F.

Cependant, comme l'usage est entré dans notre langue technique de désigner par H.F. les courants radioélectriques et par B.F. les courants téléphoniques, nous continuerons à les appeler par ces noms.

Les amplificateurs H.F. à transformateurs.

La figure numéro 3 donne le montage d'un amplificateur à haute-fréquence à transformateur.

Sans étudier à nouveau la façon dont se comporte une lampe amplificatrice, nous allons pourtant examiner rapidement le principe général de l'amplification par transformateurs H.F. Il est bon avant tout de rappeler la différence fondamentale qui existe entre l'amplification H.F. par transformateur et la résonance. Dans ce dernier cas, la transformateur placé dans le circuit de plaque est accordé sur la fréquence des oscillations que l'on veut recevoir.

Dans le transformateur H.F., il n'en est plus exactement de même. Le transformateur, par un procédé quelconque, doit être capable de recevoir une « gamme » de longueurs d'onde. Mais qu'on n'aille pas croire de là, qu'un tel transformateur soit capable de recevoir des ondes comprises entre 200 et 30.000 mètres. Un transformateur H.F. n'est pas comme le transformateur B.F. universel.

La raison en est bien simple. Si le second n'amplifie que des courants téléphoniques, c'est-à-dire redressés par le détecteur, le premier agit sur des courants variables sinusoïdaux de haute-fréquence. Comme on sait, d'autre part, que la longueur d'onde des phénomènes radioélectriques, est proportionnelle à la racine carrée du coefficient de self-induction du circuit, on conçoit bien que le transformateur H.F. « s'adaptera » mieux pour une longueur d'onde déterminée, longueur définie justement par la self et la capacité du circuit, y compris celles du transformateur.

Pour obvier à cet inconvénient, on peut pratiquement constituer les transformateurs par des enroulements munis de plots permettant d'avoir ainsi des transformateurs donnant une plus grande gamme des longueurs d'onde.

Cependant, là encore on est arrêté par le fait que si l'on monte un transformateur à un grand nombre de plots, l'énergie recueillie se dissipera en grande partie dans les « bouts morts », c'est-à-dire dans la partie du transformateur non utilisée.

Le mieux sera donc, si l'on désire construire un poste « universel », c'est-à-dire capable de recevoir toutes les longueurs d'onde courantes, de mettre des transformateurs H.F. interchangeables par un sys-

tème de fiches extrêmement facile à réaliser.

Il est d'ailleurs utile de remarquer que si l'amplificateur à résonance est certainement le meilleur, quelque soit la longueur d'onde, l'amplificateur H.F. à transformateur non accordé (mais non absolument aperiodique) donnera des résultats à peu près comparables à l'amplificateur à résonance pour ce que l'on convient d'appeler les « moyennes et les grandes longueurs d'onde ».

Cela étant, cherchons à comprendre le fonctionnement d'un amplificateur à transformateurs.

Considérons le schéma de principe donné par la figure 3.

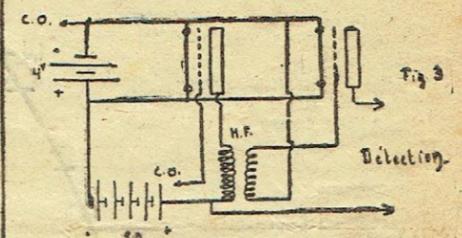


Fig. 3

Les oscillations captées par le collecteur d'onde (antenne ou cadre) sont « séparées » en majeure partie des autres ondes de fréquence différente par les circuits d'accords, selfs et capacités, disposés dans le circuit antenne-terre.

Ces oscillations sont donc transmises à la grille de la lampe amplificatrice, cette grille étant connectée à l'antenne.

On comprend aisément comment se produit cette action. Les oscillations reçues sont transmises au « secondaire » de la boîte de réception, c'est-à-dire ici entre la grille et l'extrémité négative du filament, reliée à celle-ci par l'intermédiaire du circuit secondaire de réception. Dans ces conditions, le potentiel de la grille est soumis à une tension alternative de haute-fréquence. Il en résulte que le courant des électrons émis par le filament et recueilli sur la plaque portée à un potentiel positif assez élevé (plus 40 à 80 volts) est également modifié. En définitive, le courant filament-plaque se trouve être modifié et le circuit oscillant (primaire au transformateur H.F.) de plaque est soumis aussi à une tension alternative de haute-fréquence mais d'amplitude plus grande que celle du circuit de grille. Il y a donc eu « amplification ».

Dès lors, on peut réunir au secondaire du transformateur H.F. soit un détecteur quelconque (lampe, cristal, etc.) au sortir duquel le courant est redressé et « abaissé de fréquence », soit une seconde lampe amplificatrice. Dans ce cas, la tension alternative déjà amplifiée est transmise par le secondaire du transformateur H.F. à la grille de la seconde lampe, et on a de même aux bornes du circuit oscillant branché dans le circuit de plaque, une tension alternative de haute-fréquence de nouveau amplifiée.

En ce qui concerne les transformateurs H.F. il est utile de remarquer qu'il en existe deux modèles assez différents :

- 1° Les transformateurs à fer.
- 2° Les transformateurs sans fer.

Les transformateurs à fer.

On sait que dans les circuits magnétiques soumis à un champ variable, prennent naissance des courants nuisibles, appelés courants de Foucault et qui se propagent dans des plans perpendiculaires aux lignes de force du champ magnétique.

Ces courants déjà nuisibles dans les transformateurs industriels de sont encore plus dans les transformateurs à haute-fréquence.

On démontre, en effet, que les pertes dues à ces courants sont proportionnelles à la fréquence du courant qui crée le champ si l'impédance du circuit l'emporte sur la résistance ohmique et proportionnelles au carré de la fréquence si au contraire la résistance ohmique est supérieure à l'impédance du circuit.

Heureusement qu'en T.S.F. on se trouvera presque toujours dans le premier cas. Mais quoiqu'il en soit, ces pertes seront toutes choses étant égales déjà bien supérieures à celles qui se font dans les transformateurs industriels alimentés par le secteur, puisque la fréquence des oscillations radioélectriques est bien supérieure aux 42,50 ou même 60 périodes des courants du réseau.

Pour supprimer, dans la mesure du possible, ces courants nuisibles, on sera donc amené à utiliser pour les transformateurs H.F. des fers extrêmement feuilletés et séparés par des minces feuilles de papier.

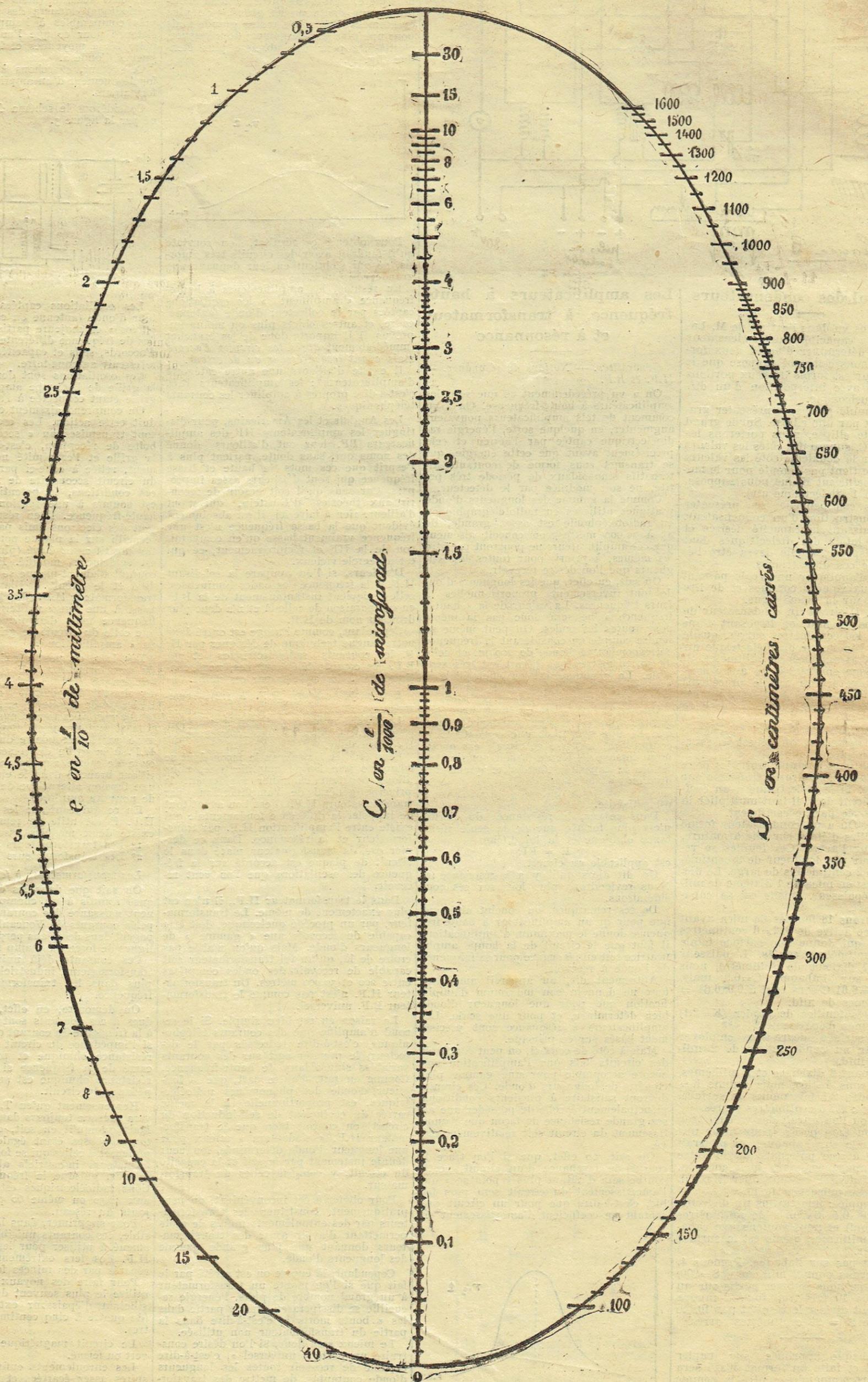
Pour faire des noyaux magnétiques on utilise le plus souvent des tôles au fer-silicium d'épaisseur extrêmement mince (de quatre à cinq centimètres de millimètre).

Le circuit magnétique pourra être ouvert ou fermé.

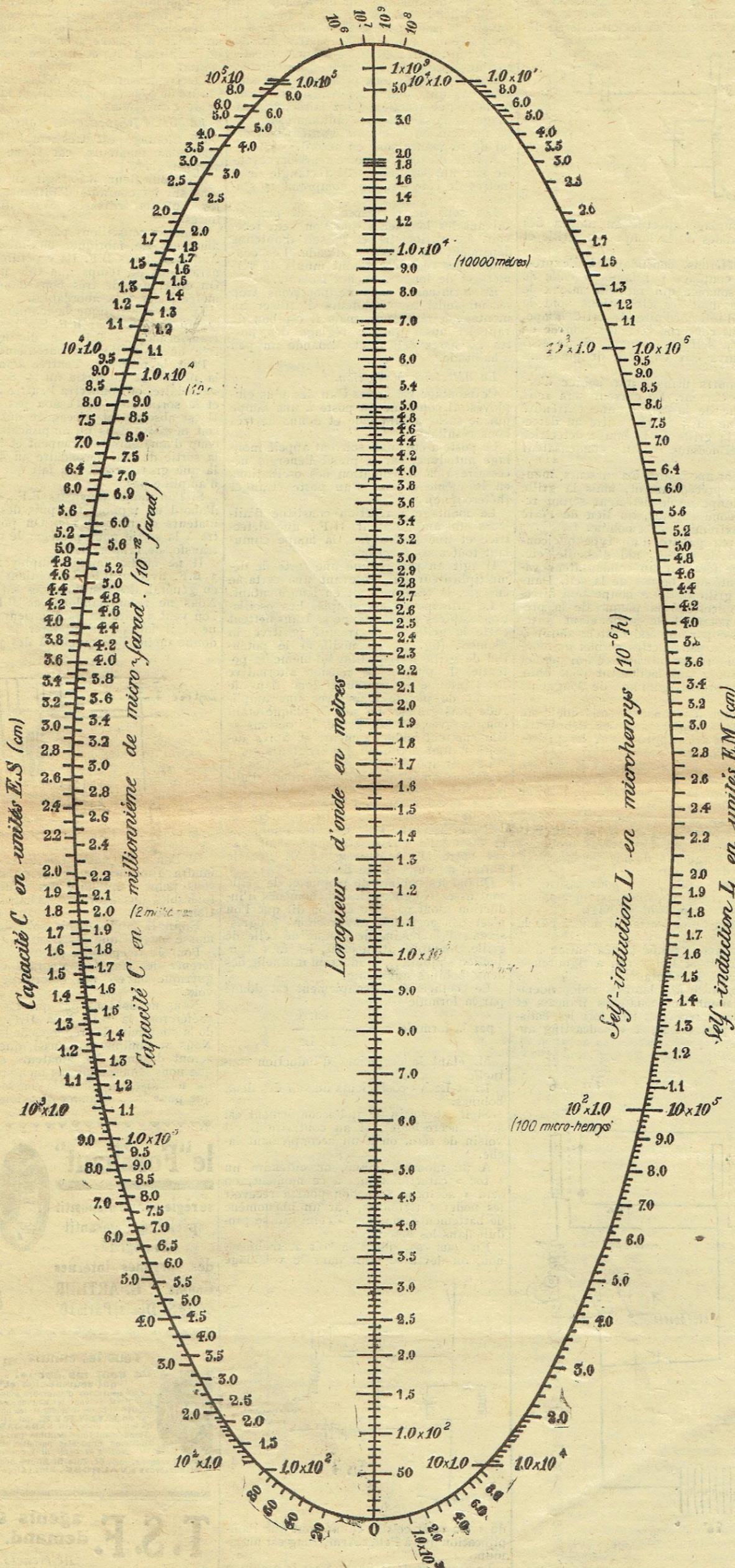
Les enroulements enfin seront faits en spires assez écartées et comprendront relativement peu de fil.

# Abaque pour le calcul des condensateurs

$$C_{\text{mfd}} = \frac{K S}{4 \pi e R} \frac{1}{3^2 \times 10^9}$$



$$\lambda^m = 188.5 \sqrt{L \text{ mh} \times C \text{ mf.}}$$



# J'ÉCOUTE...

C'est bien par hasard que j'ai entendu, la semaine dernière, ce haut-parleur qui fonctionnait en plein air, sous l'auvent d'une boutique d'appareils de T.P.S.F. Derrière le haut-parleur, il y avait des vitrines et, derrière les vitres, des cadres merveilleusement astiqués, des lampes audion étincelantes et toute espèce d'objets de cuivre si bien fourbis qu'ils avaient l'air d'être en or. Trente ou quarante personnes avaient mordu à l'hameçon (l'hameçon sans fil), sur ce boulevard très fréquenté. J'écoutai cinq minutes et me sentis littéralement foudroyé d'admiration pour un tel chef-d'œuvre de publicité à rebours.

Comment un commerçant intelligent — celui qui m'occupe doit l'être tout de même un peu, puisqu'il croit à l'avenir de la radiophonie, témoin les frais d'installation qu'il a faits — peut-il espérer vendre des engins qui massacrent à ce point, à leur arrivée, des émissions, la plupart du temps excellentes au départ? C'est un mystère que je n'ai pas encore élucidé. Le certain, c'est que le pavillon sonore qui m'avait raccroché en pleine voie publique avait tout ce qu'il fallait pour déguster ses auditeurs de la T. P. S. F. Sonore, à coup sûr il l'était, mais il vous dégorgeait une telle cacophonie musicale, aggravée de clameurs inhumaines, qu'un petit télégraphiste, qui se trouvait là — naturellement — résuma l'opinion générale par ces paroles vengeresses: « Ah! dis, ferme ça! »

Les sans filistes, en achetant ou en construisant un appareil, ont-ils trop espéré de la radiophonie? Lui ont-ils fait trop confiance? A mon avis, non, cent fois non. Il est absolument certain que des réceptions PARFAITES, ça existe — et ce n'est pas à la légère que je souligne ce mot, après lequel le langage élogieux n'a plus qu'à se taire.

Mon premier contact avec les ondes a été plutôt fâcheux, grâce à un haut-parleur presque aussi déplorable que celui dont je vous narrais tout à l'heure les maladroits exploits. Le second, qu'il m'a été donné d'éprouver chez un amateur qui avait lui-même construit son engin d'écoute — il est vrai que c'était un habile électricien et qu'il n'avait employé que de la camelote de choix — le second m'a inoculé d'un coup le microbe. J'ai encore dans l'oreille, après plusieurs semaines écoulées, les voix, rendues avec une fidélité irréprochable, de M. Mesny, faisant sa conférence sur les origines de la T. S. F.; de Mlle Willaume et de M. Ezzano, qui chantaient ce jour-là.

J'ai aussi entendu, dans un grand magasin, aux « articles de ménage » — mais oui, et c'est tout un programme pour les amoureux en train de bâtir leur nid — un haut-parleur donner d'un air de *Carmen* une exécution de premier ordre. La voix de la cantatrice était fort belle et n'était trahie en rien par cet instrument d'amplification dont j'avais auparavant médié. J'ai d'ailleurs achevé de me réconcilier avec cette engeance le soir où Radiola nous a fait la bonne surprise d'une pièce d'Aristophane.

La conclusion s'impose: il y a de bons appareils, et il y en a de mauvais. Il est des gens adroits de leurs mains et de leur cerveau, qui savent recevoir les ondes, chatouiller la radio aux bons endroits pour obtenir ses bonnes grâces, et il en est d'autres qui ne pigent rien au caractère de cette jolie mais capricieuse créature.

Notre directeur, dans l'*Intransigeant*, a cité le cas de gens qui confondent piles et accus. Que voulez-vous qu'ils tirent, ceux-là, de l'appareil le plus perfectionné? Le moins qu'on puisse leur demander, s'ils sont dégoûtés — et pour cause — de ce qu'ils ont adoré, c'est de n'en pas déguster les autres.

Ceux qui ont eu, comme moi, la chance d'entendre, sans en perdre une syllabe, une chose comme *La Paix*, d'Aristophane, sont définitivement fixés sur l'avenir de la radio. Une invention qui permet de faire entendre à des foules innombrables des œuvres aussi riches en enseignements divers ne peut que prospérer.

Ah! quel profit les anciens sujets de Guillaume II — et tous les maboulards du patriotisme mal compris — auraient à écouter cette voix venue du fond des âges! Aristophane n'a pas dit seulement que la paix seule est sainte et féconde et que la guerre profite surtout aux armuriers, aux éternels Krupp. Dans d'autres pièces, il a mis le peuple en garde contre les Cléon — les Cuno du cinquième siècle avant Jésus-Christ — les démagogues que l'on appelle aujourd'hui « mauvais bergers ».

Les vers de M. Geo Derval, adaptateur de *La Paix*, étaient de bonne frappe et abondaient en jolies images, et les danses grecques de M. Paul Vidal avaient la plus agréable et la plus douce fraîcheur.

**Les transformateurs sans fer.**

Ils comprendront plus de spires que les précédents.

Si l'on désire les faire soi-même pour une gamme déterminée de longueurs d'onde, on pourra généralement les calculer pour la longueur d'onde moyenne.

C'est-à-dire que si l'on veut construire un transformateur de 200 à 800 mètres, on le calculera pour 500 mètres.

Nous avons vu précédemment qu'on pourrait d'ailleurs fractionner les enroulements par plots. Ces fractionnements devront être faits au primaire et au secondaire.

**Les amplificateurs à résonance.**

Nous avons vu comment fonctionnent les amplificateurs H.F. à transformateurs.

Nous avons vu également que ces transformateurs présentent pour une fréquence bien déterminée et pour une seule-ment un maximum d'amplification, maximum d'autant plus grand que le circuit est moins amorti.

La courbe de la figure 1 représente donc l'allure générale de ce phénomène.

C'est cette propriété que l'on utilisera dans les amplificateurs à résonance.

On conçoit donc facilement qu'en pareil-les circonstances, l'amplificateur à résonance a un rendement notablement supé-rieur à l'amplificateur à transformateur H.F. ou à résistance.

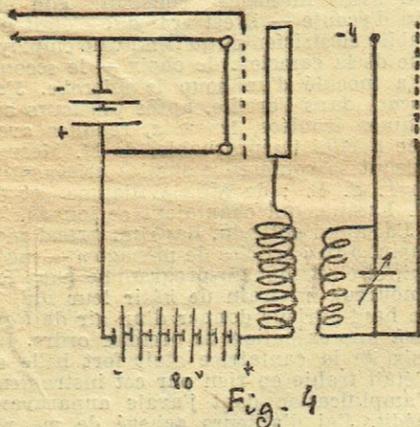
Le phénomène de résonance n'ayant lieu pour une self déterminée que par une fré-quence, ou ce qui revient au même pour une longueur d'onde donnée, on voit qu'il faudrait avoir un transformateur par lon-gueur d'onde à recevoir.

Ce procédé de réception serait donc très incommode s'il n'était possible de faire autrement.

On sait que pour un circuit oscillant bien défini, la longueur d'onde des ondes émi-ses ou reçues par ce circuit est proportion-nelle à la racine carrée de son coefficient de self-induction et de sa capacité.

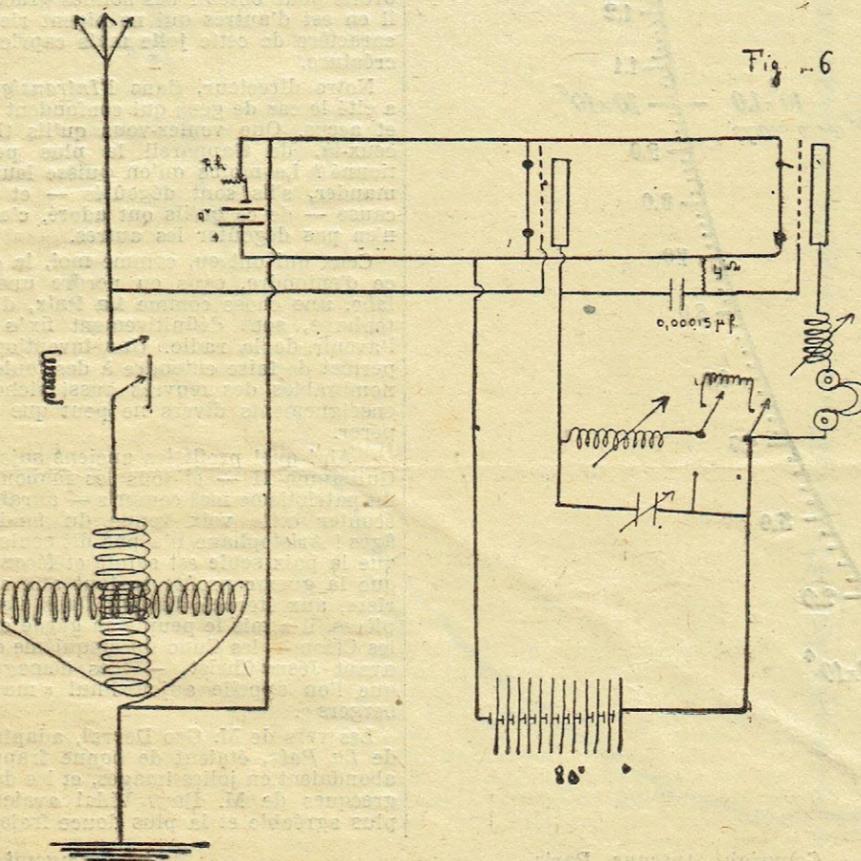
Au lieu de faire varier la self du cir-cuit de résonance, on en modifiera la ca-pacité, en branchant en dérivation sur la self un condensateur réglable à variation continue.

En pratique, ce condensateur peut se brancher soit sur le primaire du transforma-teur (fig. 4) soit sur les secondaires (f. 5).



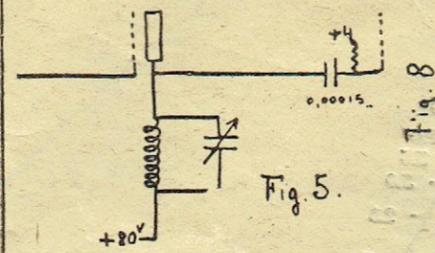
On peut aussi combiner les deux montages et brancher un condensateur sur le circuit primaire et l'autre sur le secondaire.

Mais cette disposition est assez compli-quée et nécessite l'utilisation de deux con-densateurs variables. On pourra rempla-cer le transformateur H.F. à deux circuits,



par une self à un seul circuit formant « au-to-transformateur ». Le condensateur sera monté en dérivation sur cette self.

Certains auteurs donnent alors le nom de « lampe de couplage » à ce dispositif de H.F. à résonance. Ce montage de haute-fréquence constitue bien en effet un cou-plage entre l'antenne et les circuits de dé-



tection, couplage effectué au moyen des deux électrodes de la lampe : la grille et la plaque.

Nous préférons, cependant, à l'expres-sion de « couplage par lampe » celle de H.F. à résonance qui rappelle mieux le phénomène dont les oscillations sont le siège par l'intermédiaire de cette lampe.

En ce qui concerne la réalisation de ce montage, la self de résonance à un seul circuit pourra être exécutée de plusieurs manières :

1° On pourra utiliser une bobine d'ac-cord à un curseur. Le curseur sera relié à la plaque de la lampe, une extrémité de la bobine au + 80 et l'autre au détec-teur ou à la grille de la lampe détectrice par l'intermédiaire d'un condensateur shunté.

2° Soit par une bobine à 2 curseurs, mon-tée comme précédemment, mais la grille de la 2° lampe ou le détecteur seront reliés au second curseur, au lieu de l'être à l'autre extrémité de la bobine.

3° Soit par galette d'un type quelcon-que : fond de panier, nid d'abeille, etc. L'accord se fera par un condensateur vari-able, monté aux bornes de la self. Dans ce cas, la grille de la 2° lampe sera direc-tement connectée à la plaque de la pre-mière, le potentiel de grille étant fortem-ent abaissé par un condensateur shunté.

Le montage par galettes permet de mon-ter celles-ci sur des broches, ce qui permet de les changer très facilement pour obte-nir une nouvelle gamme de longueurs d'onde.

Le montage à résonance, sans doute un peu délicat à régler pour les débutants, sera toujours très apprécié sur les petites longueurs d'onde.

On calculera les valeurs de selfs par une des nombreuses formules, Nogaoka par exemple, pour la longueur d'onde minima que l'on désirera obtenir.

Nous avons personnellement étudié une réalisation du montage à résonance, per-mettant par un jeu d'inverseur d'obtenir les petites longueurs d'onde de 150 m. à 450 m. et de 250 à 600.

Ce montage était prévu pour assurer la réponse de nos correspondants, au moment de nos essais d'émission (8 AH).

Le schéma de ce poste est donné par la figure 6.

Nous en avons confié la réalisation à la maison Baldit et Lamy qui a rigoureuse-ment exécuté le montage.

Avec ce poste à 2 lampes, indépendem-ment de nombreux amateurs français et anglais, nous recevons très fort les émis-sions des postes Red, le broadcasting an-

glais et vers 2 ou 3 heures du matin, mais moins fort et avec beaucoup de fading, les émissions d'amateurs américains et mé-me du broadcasting américain. La musique principalement est reçue très nettement. Nous ne doutons pas qu'en ajoutant un ampli B.F. genre 3 ter, nous ne puissions l'avoir en haut-parleur ! L'antenne est composée de 4 fils de 15 mètres écartés de 50 centimètres et située à quelques mè-tres au-dessous de l'antenne d'émission.

Nous recommandons principalement aux amateurs qui voudraient réaliser ce poste de faire une réaction assez faible, l'accro-chage se faisait presque automatiquement au moment où le circuit d'antenne et ce-lui de résonance sont en accord.

A titre d'exemple, notre réaction enrou-lée sur un parallépipède rectangle de 8 mètres de côté environ, comprend 13 spi-res.

Les selfs de résonance seront établies suivant les longueurs que l'on veut rece-voir. Le variomètre et la self d'antenne dépendent du collecteur d'onde. Les con-densateurs réglables seront munis de ver-niers et de longs manches isolants.

En terminant, nous ne pourrions trop recommander aux amateurs d'utiliser un montage à résonance, mais il est bon de rappeler aussi que le réglage des postes est assez délicat et demande un peu d'habitude.

**La détectrice à réaction.**

Ce montage est certes l'un des plus em-ployés. Il constitue un poste à une lampe qui se suffit à lui-même et donne de très bons résultats.

Ce poste a été aussi souvent appelé mon-tage autodyne, car il prend l'énergie né-cessaire à la régénération des oscillations en lui-même et non d'un poste étranger (hétérodyne).

Le montage à réaction constitue d'ail-leurs un amplificateur H.F., une détec-trice et une hétérodyne, la lampe cumu-lant toutes ses fonctions.

Il agit un peu comme une sorte de dé-multiplicateur qui, recevant une certaine énergie, la transmettrait en l'augmentant.

Le principe en est simple. Les oscilla-tions captées par l'antenne se transmettent entre la grille et l'extrémité positive du filament (fig. 7), et modifient le poten-tiel de grille qui modifie lui-même le po-tentiel de plaque. La tension alternative de l'antenne se retrouve donc dans le circuit de plaque mais avec une ampli-tude plus grande. La self de plaque étant couplée avec celle de grille, les actions se transmettent inductivement, et après détec-tion, font actionner les écouteurs.

Le principe de la réaction est dû à un ingénieur américain, M. Armstrong, d'ail-leurs bien connu.

Les lecteurs pourront retrouver dans les premiers numéros de notre confrère la « T.S.F. Moderne » les comptes rendus de la discussion passionnée qui s'était éle-vée entre M. Armstrong et M. Lee de Forest, au sujet de ce brevet.

Quand les bobines de plaque et de grille sont assez éloignées, les phénomènes d'in-duction n'ont pas lieu et l'on dit que l'on n'est pas accroché. Rapprochons progres-sivement la bobine de plaque de celle de grille. L'amplification croît, les flux d'in-duction s'ajoutent, l'induction mutuelle des deux bobines augmente.

Le coefficient d'accouplement est donné par la formule

$$\text{par la formule } x = \frac{M \text{ carré}}{L_1 L_2}$$

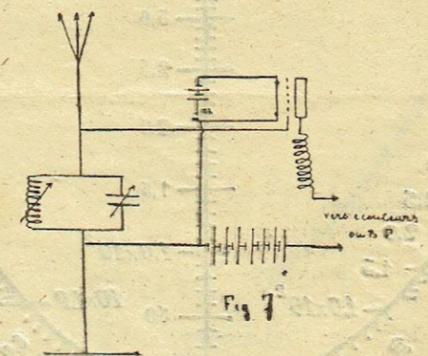
M. étant le coefficient d'induction mu-tuelle.

L1 et L2 les coefficients de self des deux bobines.

Si il est voisin de 1, l'accouplement est serré (accrochage), si au contraire il est voisin de zéro, on a un accouplement lâ-che.

A un moment donné, on entendra un « toc » caractéristique, à ce moment, on sera « accroché » et l'on pourra recevoir les notes entretenues, par un phénomène de battements analogue à celui qui se produit dans les hétérodynes.

En tous cas, que l'on soit accroché ou non, on devra se tenir dans le voisinage



du « toc » car c'est à ce moment que l'am-plification due à l'effet Armstrong est maxi-mum.

Le montage de la figure 7 est le montage Armstrong le plus simple. Mais il a le gra-

ve inconvénient de rayonner de l'énergie dans l'antenne ! Ce que tout vrai amateur est soucieux d'éviter. On pourra diminuer un peu le rayonnement en accordant l'an-tenne par Tesla.

Si l'on fait précéder la détectrice par une H.F. à résonance, on fera le couplage de la réaction sur la self de résonance et non sur celle d'antenne ; on n'y perdra rien en amplification, et tout le monde sera content !

Le condensateur de détection sera de l'ordre de 0,00015 microfarad, et la résistan-ce de 4 mégohms.

**La Basse-fréquence à transformateurs.**

Ce montage est très employé par de nombreux amateurs, car il ne nécessite aucun réglage.

L'amplificateur B.F. agit en effet non plus sur les courants d'antenne, mais sur les courants redressés, c'est-à-dire pulsa-toires.

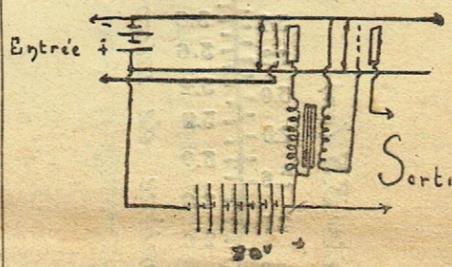
Nous ne conseillons pas en général aux amateurs de fabriquer eux-mêmes leurs transformateurs B.F. Ils y perdront en gé-néral plus de temps que cela n'en vaut. On en trouve de très bons dans le com-merce à des prix abordables.

Le figure 8 indique la manière de mon-ter un amplificateur B.F. Sur beaucoup de transformateurs B.F. on distingue l'en-trée de la sortie des enroulements.

Pour le primaire, l'entrée sera reliée à la plaque et la sortie au + 80. Pour le secondaire, on connectera l'entrée à la grille et la sortie au - 4 et non pas au + 4 ! Il est absolument nécessaire que la grille soit négative dans un amplificateur. Beau-coup d'amateurs se trompent et réunissent la sortie de leur secondaire au + 4. C'est là une grave erreur qui fait que la lampe n'amplifie pas.

Si l'on monte plusieurs B.F., on mettra d'abord un rapport 1/5 puis des transfor-mateurs de rapport 1/3. On pourra met-tre à la sortie pour protéger le casque un transfo. de rapport 1/1.

Il ne faudra jamais employer plus de 3 B.F. avec 2 B.F. On obtient d'ailleurs en général, des résultats très satisfaisants. Nous ne recommandons les B.F. que si l'on veut « faire du haut-parleur ». En gé-néral il faudra lui préférer la H.F. qui donne moins lieu qu'elle à des parasites.



Si l'on a un poste à H.F. et à B.F., il faudra diminuer le chauffage de celle-ci, sous peine d'entendre des sifflements in-tolérables dus à des accrochages d'oscilla-tions locales.

Enfin il faudra avoir soin de relier la masse magnétique des transfo. au + 80.

Pour la téléphonie, on utilisera de pré-férence des transformateurs à circuit ma-gnétique ouvert qui déforment moins la voix.

Nous ne doutons pas que les débutants préféreront la B.F. à la H.F. en raison de la simplicité des réglages de la première. Nous ne doutons pas aussi, que lorsqu'ils seront devenus des amateurs experts, ce que nous leur souhaitons bien sincèrement, ils n'utiliseront plus la basse-fréquence, que pour les « grandes occasions ».

**le "Foréhaut"**

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

Constr. : G. ARTHUR  
84, fg St-Denis, Paris 10<sup>e</sup>

Tous les ennuis en T.S.F.

Ce sont les accus. . . qui coûtent cher et s'usent vite !

Des centaines d'amateurs avisés, en modifiant leur poste suivant les nouveaux schémas fournis (haute ou basse fréquence), les ont déjà remplacés par un FERRIX qui utilise le courant de lumière alternatif SANS JAMAIS D'USER !

Roulement imperceptible, parole non déformée, auditions musicales parfaites en haut-parleur.

Notice et références contre timbre.

Etienne LEVURE, Ing. 64, Rue St-André-des-Arts, Paris, 6<sup>e</sup>. MANUFACTURE à VALROSE, Nice (Alpes-Maritimes).

**T.S.F. agents sérieux demand. partout**

Références exigées.

Société Française T. S. F. 110, rue Réaumur, Paris

**Quelques mots sur le montage Flewelling**

Tous les amateurs enthousiastes de la réception des ondes courtes devraient expérimenter le merveilleux montage super-régénératif Flewelling. Un montage ordinaire (à réaction) à une lampe peut avec facilité, par l'addition de trois condensateurs fixes et de deux résistances variables, être changé en Flewelling et devenir aussi puissant qu'un montage à trois lampes.

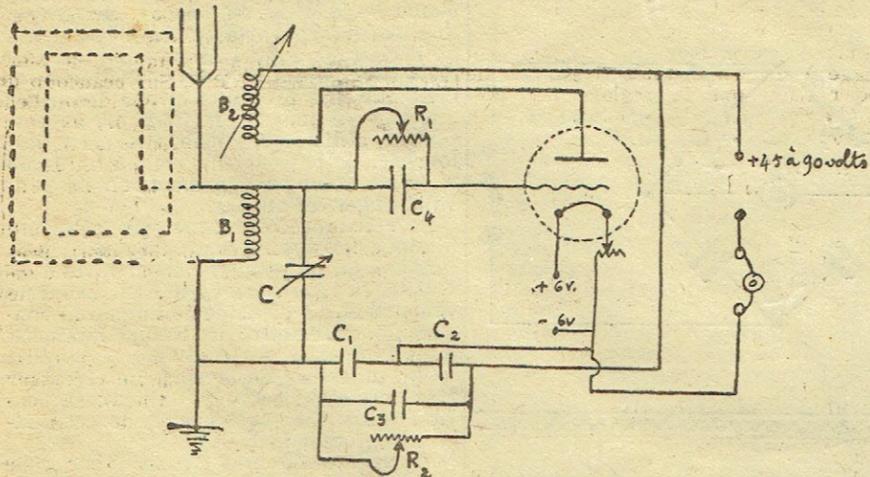
Les condensateurs fixes marqués C1, C2, C3 dans notre schéma doivent être de 0,005 mfd. Les résistances variables R1 et R2 doivent avoir une valeur maximum de 1,5 megohms mais la valeur dont on se sert est très critique et ne peut être trouvée que par tâtonnement. La bobine B. doit être de 7,5 cms de diamètre porter 70 spires avec prises à 20, 30,

40, 50 et 60. La réaction B2 glissant dans B1 doit avoir 0,25. Le condensateur variable doit être de 0,0003 mfd.

Il ne faut pas se servir d'une antenne extérieure car le montage a une réaction très forte et gênerait les autres amateurs à une distance considérable. Une antenne d'un seul fil de 1 mètre 50 peut très bien servir, ou un cadre si l'on en a un.

Ce montage est très délicat mais son grand intérêt vaudra bien toutes les peines qu'on aura eues au commencement à s'accorder. Un variomètre placé en série avec la réaction aidera à supprimer les sifflements caractéristiques du Flewelling mais les signaux seront plus faibles. Nous donnerons dans un prochain numéro quelques détails complémentaires, sur ce montage, mais en attendant nous serions enchantés de recevoir des nouvelles de nos lecteurs essayant ce montage.

Stephen SANDERSON.



**La charge des accus sur courant alternatif UN TRANSFORMATEUR pour vingt francs**

Beaucoup d'amateurs n'ayant pas le moyen de faire l'acquisition d'un transformateur de construction commerciale, type Ferris par exemple, dont la réputation est solidement établie depuis longtemps déjà, il m'a paru intéressant de donner ci-dessous quelques indications théoriques mais seulement pratiques pour la construction par l'amateur lui-même d'un modèle moins élégant et de moins bon rendement évidemment que les appareils sérieux du commerce, mais dans bien des cas suffisant pour un amateur qui aime construire lui-même ses appareils et possède assez d'habileté pour mener cette fabrication à bonne fin.

**MATERIEL**

Voici les matériaux à réunir :  
1° Une vingtaine ou une trentaine de lames de fer doux tôle bien recuite par exemple aussi mince que possible, par exemple de 2 à 7/10 de millimètre d'épaisseur, les épaisseurs pouvant être différentes dans le même transformateur, ces bandes ayant environ 30 millimètres de largeur et 300 millimètres de longueur pour les plus petites et environ 400 millimètres pour les plus longues.

On peut également utiliser du fil de fer assez fin, le fil de fer doux émaillé, aussi fin que possible, donne des résultats très bons. Le fil de fer fin isolé au coton employé souvent dans la fabrication des chapeaux ou des fleurs peut être utilisé, certains de ces articles sont vendus en boîtes, chaque brin emballé dans du papier mousseline vert (articles de fleuristes). Les autres sont plus souvent vendus en bobines. Il suffira de les couper en tronçons de 300 millimètres de longueur sans en préparer de plus longs.

Au cas où il serait impossible en province de trouver d'utile de fer ou de la tôle des onguleurs précitées on peut à la rigueur constituer le transformateur comme une simple bobine d'électro-aimant, c'est-à-dire avec noyau magnétique de la hauteur de la bobine seulement.

Les tôles seront vernies à la gomme-laque ou par tout autre vernis à l'alcool à l'huile, etc. Il est recommandé si on peut le faire, de recouvrir chaque tôle immédiatement après le vernissage de papier mousseline ou papier à cigarettes très facile à coller sur le vernis frais.

Pour le fil de fer faite d'en trouver d'isolé au papier ou émaillé, on peut le vernir par immersion ou plus simplement le laisser rouiller fortement, par exposition à l'humidité, par arrosage et séchage à l'air libre. On peut utiliser de l'eau légèrement salée pour faciliter l'oxydation. Pétrolier légèrement ensuite si l'on veut.

2° Une vingtaine de mètres de fil de cuivre isolé au coton une ou deux couches de trois millimètres de diamètre seulement. Ce fil constituera le secondaire du transformateur qui doit débiter un nombre d'ampères assez élevé sous une vingtaine de volts seulement.

3° Un kilog. environ de fil 9/10 isolé au coton ou une ou deux couches qui constituera le primaire, à 110 volts généralement et qui peut laisser passer un à deux ampères sans échauffement exagéré.

**CONSTRUCTION DU TRANSFORMATEUR**

On rassemblera les tôles en petits tas deux à deux par égale longueur, en ayant soin de faire ces tas dans l'ordre de croissance de longueur : par exemple le premier tas deux tôles de 300, le second tas deux tôles de 305 et ainsi de suite jusqu'à 400. Deux tôles d'épaisseur différente peuvent être appariées. Il est bien entendu que l'ensemble des 20, 30 ou même 40 tôles empilées ne représentera toutefois que 30 millimètres environ de hauteur.

Pour faire la pile on prendra dans chaque tas successivement une des deux tôles appariées que l'on placera sur la précédente, en commençant ce travail par la plus petite. Lorsque tous les tas seront réduits chacun à une seule tôle on recommencera à empiler mais à rebours, c'est-à-dire en commençant par la plus longue : on obtiendra ainsi deux pyramides tronquées, deux trapèzes accolés par leur base.

Cette disposition a pour but de faciliter le croisement des dernières lames, lors du repliage : il est évident que les lames intérieures ont un développement moins grand que celles formant l'extérieur du paquet.

Un bon moyen pour maintenir en paquet les lames de tôles ou les fils de fer précités consiste à enrouler très serré tout autour, mais dans la partie médiane seulement et sur une longueur de huit centimètres seulement un fil de fer, recouvert ensuite d'un enveloppement de papier ou de carton sur lequel on commencera l'enroulement secondaire (gros fil de 20/10 environ précité). On peut également enrouler en lieu et place une ficelle assez fine à tours jointifs ce qui évitera d'utiliser carton et fil de fer. On pourra vernir le tout à nouveau avant de procéder à l'enroulement du gros fil.

Le gros fil étant enroulé on continuera la construction par l'enroulement du kilog de fil 9/10. Pour ce travail il est commode de replier de chaque côté à angle droit une ou deux tôles qui formeront en quelque sorte joues de la bobine. Le reste des tôles formera une sorte d'axe ce qui permettra d'enrouler facilement en s'appuyant sur un dossier de chaise par exemple. Avoir soin d'enrouler le fil aussi régulièrement que possible et de le serrer suffisamment. Il est utile de séparer le gros fil du fil 9/10 par quelques couches de papier ou par une couche de carton afin d'éviter les contacts accidentels qui pourraient survenir entre primaire et secondaire du transformateur.

Le sens de l'enroulement du primaire comme du secondaire n'a aucune importance. Le primaire peut être enroulé d'un sens et le secondaire d'un autre : on prendra donc le sens qui sera le plus facile suivant les habitudes de l'amateur.

Pour terminer voici quelques renseignements souvent demandés qui permettront aux amateurs de fixer leurs idées sur la puissance du transformateur qu'ils voudront construire :

L'enroulement primaire (9/10) peut supporter facilement un ampère et (au besoin 2) sans trop s'échauffer : sous la tension de 110 volts le transformateur absorbera donc 110 (ou 220) watts suivant le cas. Le secondaire donnant environ 22 volts, on disposera donc de 5 (ou 10) ampères pour la charge des accumulateurs. En pratique il faut compter un peu moins car les pertes de transformation entrent en ligne de compte surtout dans un appareil de construction d'amateur.

Il n'y a pas trop lieu de s'inquiéter de la fréquence du courant : quelques secteurs ont conservé la distribution à 25 périodes, d'autres utilisent le 42 ou le 50 périodes. Ces caractéristiques intéressantes au point de vue rendement dans la construction d'un transformateur commercial n'entrent pas, en pratique, en ligne de compte dans le cas présent.

Si l'on désire pour d'autres applications un transformateur donnant au secondaire un voltage moins élevé, il suffirait de réduire la longueur du fil du secondaire de quelques mètres. A titre d'indication une longueur de dix mètres seulement donne une tension d'une dizaine de volts. Par contre l'intensité disponible pourrait atteindre 10 à 20 ampères. Il serait donc dangereux dans ces conditions en raison de l'échauffement de diminuer le diamètre de 2 à 3 millimètres prévu pour le secondaire. La tension de dix volts ne permettrait d'ailleurs pas l'utilisation du transformateur sur soupape électrolytique.

Pour le primaire on peut aussi bien utiliser du 10/10 ou même du 11/10 : la différence n'est guère sensible. Les disponibilités chez les marchands de fournitures d'occasion dont « L'Antenne » publie les annonces seront, dans une certaine limite bien entendu, le guide principal pour le choix du fil à employer. Il en est de même de la question de longueur la quantité de fil de 9/10 ou 10/10 dans un kilog pouvant varier légèrement suivant le nombre de couches de l'isolant (coton ou soie).

Dans le cas où l'on utiliserait du fil de fer, on peut constituer un transformateur à circuit magnétique complètement fermé en ayant soin de replier chaque brin de fil de fer tout autour de l'enroulement, au lieu d'en faire une sorte de botte repliée sur un seul point du transformateur. Tous les brins se trouveront ainsi entrecroisés. Il sera facile de maintenir cet entrecroisement, aussi bien dans le cas de lames de tôle que dans le cas de fils de fer doux, en cerclant le transformateur terminé au moyen du fil de cuivre ou de grosse ficelle enroulée à tours jointifs, absolument comme s'il s'agissait de commencer un troisième enroulement. On peut vernir la ficelle ensuite à la gomme laque.

Il est bon, avant d'effectuer le repliage des lames ou des fils de fer doux d'enrouler l'enroulement primaire terminé d'une feuille de carton, ou d'un emballage en papier, que l'on pourra également vernir, afin d'obtenir un meilleur isolement.

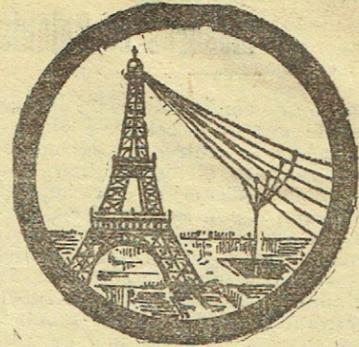
On peut également, pour obtenir des sorties moins cassantes souder du fil souple à lumière à chaque extrémité des bobinages, avant de commencer l'enroulement. Il va sans dire que le diamètre de ce fil devra être égal à celui du fil employé. Pour le secondaire on doublera ou même triplera le fil souple si l'on ne peut se procurer de fil de 20/10 au moins. Pour le primaire il est suffisant de doubler le fil, c'est-à-dire d'utiliser les deux conducteurs souples pour une seule sortie. La soudure devra être faite soigneusement et sur une longueur assez grande (quatre centimètres environ) puis sera revêtue ensuite de chatterton.

R. TOUSSAINT.

P.S. — Je reste toujours à la disposition des lecteurs qui désireraient de plus amples renseignements ou des précisions sur les points obscurs du présent article.

**RADIOGRAMMES**

Un concours va s'ouvrir, sur l'initiative de la Radiophonie française, qui offrira aux concurrents un grand nombre de prix divers. Nous en publierons le règlement dans un de nos très prochains numéros.



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

REVUE MENSUELLE ILLUSTREE des AMATEURS

de télégraphie et de téléphonie sans fil

ORGANE OFFICIEL DES PRINCIPALES SOCIÉTÉS DE T.S.F. DE FRANCE, DE BELGIQUE, DE SUISSE ET DE LUXEMBOURG.



**La T.S.F. Moderne**

PUBLIE DANS CHAQUE NUMERO DES ARTICLES « PRATIQUES » SUR LA CONSTRUCTION ET LE REGLAGE DES APPAREILS D'AMATEURS AINSI QU'UN HORAIRE DETAILLE DES PRINCIPAUX POSTES MONDIAUX.



**SOMMAIRE**

du numéro 40 d'Octobre

LE CENTRE RADIOTELEGRAPHIQUE DE PARIS PENDANT LA GUERRE, PAR P. BRENOT, ANCIEN CHEF DU CENTRE RADIOTELEGRAPHIQUE DE PARIS.

LA LOCALISATION DES PANNES DANS LES APPAREILS RECEPTEUR, PAR LUCIEN CHRETIEN, INGENIEUR E. S. E.

UN RECEPTEUR POUR ONDES COURTES, PAR MAYOR, TECHNICIEN DIPLOME.

LA MODULATION EN RADIOTELEPHONIE, PAR J. BEHIER, INGENIEUR RADIOTELEGRAPHISTE, ETC



ENVOI D'UN NUMERO SPECIMEN contre 1 franc (Service A) ADRESSE A LA T. S. F. MODERNE 11, avenue de Saxe, 11. PARIS (VII<sup>e</sup>)

## Capacité - Condensateurs Mesures et Calculs

Chaque corps, conducteur de l'électricité, possède dès qu'il est isolé électriquement de tous les autres corps conducteurs, la propriété d'emmagasiner une certaine quantité d'énergie électrique et de la conserver si son isolement est parfait. Ces masses électriques qui peuvent être retenues, sont à un certain potentiel que nous saurions mesurer soit à l'aide d'un cylindre de Faraday, soit à l'aide d'un électromètre. L'expérience montre, que si les charges d'un conducteur unique et isolé deviennent doubles, triples, quadruples, etc. Les potentiels deviennent aussi doubles, triples, quadruples, etc.

Autrement dit si C est la quantité d'électricité nécessaire pour porter un corps du potentiel 0 à 1, pour passer de 1 à 2 il faudra fournir 2C et de 2 à 3, 3 C, pour le porter au potentiel V, il faudra C X V et s'il est déjà à V pour le porter à V' la quantité d'énergie électrique sera

$$M = C (V' - V)$$

Le nombre qui mesure C (valeur des masses électriques nécessaires pour élever de 1 unité le potentiel du conducteur considéré) est par définition, la capacité électrique de ce conducteur. De cela, il découle que pour qu'un corps ait une capacité électrique, il faut qu'il remplisse deux conditions : 1° Etre conducteur, 2° Etre isolé. La capacité des antennes apparaît maintenant d'une façon évidente.

Dès qu'on a eu connaissance des phénomènes de capacité, on a cherché à les mesurer et pour cela, il a fallu trouver une unité. On a pris comme unité de capacité, la capacité d'un conducteur tel que pour augmenter son potentiel de 1 volt, il faille lui fournir 1 coulomb. Cette unité est le farad.

Cette unité représente une capacité énorme comparée à celle des conducteurs usuels aussi dans la pratique emploie-t-on le microfarad (qui vaut la millionième partie du farad et représente la capacité d'une sphère de 3 Km de rayon. Il ne faudrait pas croire que la capacité est une qualité intrinsèque du corps conducteur considéré. Elle est fonction de la forme, des dimensions et du voisinage du conducteur. Elle varie dans de grandes proportions par suite de la proximité d'autres conducteurs, des charges de ceux-ci, de la nature du corps diélectrique interposé entre les deux conducteurs. Expérimentalement, on peut mettre ceci en évidence à l'aide d'un simple électromètre. La capacité d'une sphère, peut être déduite facilement par l'expérience. Supposons deux sphères différentes et au même potentiel V. Les masses électriques accumulées à leur surface sont :

$$\begin{aligned} M &= C X V \\ \text{et } M' &= C' X V \\ \frac{M}{M'} &= \frac{C}{C'} \end{aligned}$$

Si l'on mesure les masses M et M' on trouvera qu'elles sont proportionnelles aux rayons des sphères d'où

$$\frac{C}{C'} = \frac{R}{R'}$$

Une sphère d'un farad a pour rayon 9 X 100000000000 cm la capacité de la

sphère est  $C = \frac{R}{900000000000}$  en

farad et en microfarad  $C = \frac{R}{900000}$

Si le conducteur n'est pas sphérique il est plus difficile d'évaluer sa capacité. Voici cependant une formule qui donne la capacité d'un conducteur cylindrique (fil conducteur)

$$C = \frac{0,217}{900000} X \frac{l}{\log l - \log r}$$

Nous avons annoncé que le voisinage des conducteurs influe sur la capacité. Nous allons voir quel est le genre d'influence exercée. Soit un conducteur électrique de capacité. Nous le relierons avec une machine électrostatique fournissant des masses électriques au potentiel V. Ce conducteur accumulera une charge m telle que  $m = C \times V$  puis l'équilibre s'établira. Approchons de ce conducteur un autre conducteur, nous remarquerons que le premier conducteur qui établissait l'équilibre pour une charge m, l'établira pour une charge M, M plus grand que m le potentiel V étant constant il en résulte que C augmente C plus grand que c et la charge sera telle que  $M = C \times V$ . Le rapport  $\frac{M}{m}$  s'appelle le pouvoir condensant et le système de conducteurs forme un condensateur. En résumé un conden-

sateur est l'appareil formé par deux conducteurs séparés par un corps isolant ou diélectrique. Les conducteurs prennent le nom d'armatures.

La capacité d'un condensateur est fonction : de la surface des armatures, de leur distance, et de la nature du diélectrique. Elle est proportionnelle à la surface commune aux deux armatures et en raison inverse de l'épaisseur du diélectrique. Enfin, elle est notablement augmentée ou amoindrie par la nature du diélectrique; propriété connue sous le nom de pouvoir inducteur spécifique découverte en 1771 par Cavendish qui tomba dans l'oubli et fut ensuite étudiée et mise en pratique par Faraday en 1837.

Lorsque nous voudrions effectuer le calcul d'une capacité, nous ne devons pas perdre de vue ces propriétés. Il est cependant bien difficile d'établir rigoureusement la capacité d'un condensateur néanmoins on peut y parvenir d'une façon assez précise par les mathématiques de deux façons : 1° En supposant que les armatures sont deux fragments de sphère; 2° en supposant qu'elles sont constituées par deux portions de cylindre. Dans l'un et l'autre cas, il faudra appli-

quer les formules: 1° sphère  $C = K \frac{S}{4 \text{ pie } e} \times$

1 résultat en mfd. K pouvoir

inducteur spécifique S surface commune aux deux armatures e épaisseur du diélectrique. (S en cm<sup>2</sup> et e en cm); 2° cylin-

dre  $C = K \frac{l}{2 \log e R} \times \frac{1}{9 \times 100.000}$

K pouvoir inducteur spécifique, e épaisseur du diélectrique, l longueur des parties qui se recouvrent, R et r rayons des cylindres en cm.

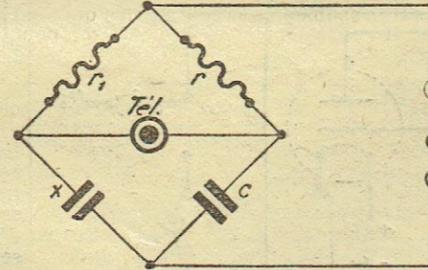
D'aucun prétendent qu'il vaut mieux étalonner pratiquement par comparaison. Pour cela, on constitue un circuit oscillant avec la capacité à étalonner et une self de valeur connue. Par raisonance

L (self) et T dans  $T = 2 \text{ pie racine de } L C$  on évalue facilement C. Cette façon d'opérer a de plus l'avantage d'étalonner avec la période avec laquelle sera employé le condensateur. On peut encore utiliser un ondemètre pour la mesure d'une capacité. On peut enfin utiliser un récepteur même ou un pont de Wheatstone dans les branches duquel on monte deux condensateurs dont l'un est connu (V. croquis V et V') sont des résistances variables, c est le condensateur de comparaison. On alimente par du courant alternatif. On donne à r une certaine valeur et on fait varier r' jusqu'à ce que le téléphone reste

silencieux on a :  $x = C \frac{r}{r'}$  la valeur de C

doit être de l'ordre de x et il faut éviter avec grand soin les défauts d'isolement pendant la mesure.

LACROIX.



Adhérer à la Radio-Ligue de France c'est contracter une assurance pour l'avenir.

Tableau donnant le coefficient d'induction spécifique de quelques corps

Matière	Auteur	K	Matière	Auteur	K
<b>1° Solides</b>					
Ambre	(12)	3	Verre d'émeraude	(6)	Kroders 2,44
Bois	(5)	envir. 3	Tourmaline L	(3)	6,05
Caoutchouc	(2)	2,22	" "	(3)	7,1
" vulcanisé	(2)	2,50	<b>2° Liquides</b>		
Chatterton	(2)	2,55	Acétone	(5)	21,8
Cire jaune	(1)	1,86	Alcool méthyl.	(17)	34,8
Ebonite		2,72	" éthyl.	(18)	25,9
Fibre		1,2-2,7	Aldéhyde	(10)	21,1
Fluorine	(3)	6,8	Benzène	(11)	2,26
Glace (causal)	(13)(21)	2	Chloroforme	(8)	5,2
Glace " 0'	(13)(21)	78	Eau	(8)	81,1
Gomme-laque		3,1	" "	(10)	80,6
Gutta-percha		3,3-4,9	Ether	(8)	4,37
Gypse	(6)	5,04	" "	(10)	4,36
Marbre	(5)	6,14	Huile de lin	(19)	3,35
Mica	(7)	6,64	" de paraffine	(20)	2,7
Papier	(14)	2,25	Nitrobenzène	(8)	36,4
Paraffine	(1)	2,18	Pétrole	(22)	2-2,25
Porcelaine	(22)	5-7	Sulfure de carb.	(11)	2,60
Quartz L	(3)	4,55	Toluène	(11)	2,34
" "	(3)	4,49	<b>3° Gaz</b>		
Résine	(4)	2,5	Acide carb.	(4)	1,000946
Sel gemme	(6)	6,3	" "	(7)	1,000984
Shellack	(1)	3,1	Air	(4)	1,000590
Soufre	(6)	3,34	" "	(7)	1,000536
Spath. Irlandais	(3)	8,02	" "	(9)	1,000576
" "	(3)	8,48	Azote	(9)	1,000581
Sybrine	(6)	4,94	Hydrogène	(4)	1,000264
Terres	(22)	3 à 11	" "	(7)	1,000264
" à miroir	(15)	6,3	" "	(9)	1,000273
Comme (d.2,48)	(16)	6,96	Oxyde de carb.	(4)	1,000620
(d.2,67)	(16)	6,61	" "	(7)	1,000694
(d.4,5)	(16)	9,90			

1. Winkelmann. — 2. Gordon. — 3. J. Curie. — 4. Boltzmann (1874). — 5. Tliwing. — 6. Starke. — 7. Klemencic (1885). — 8. Turner. — 9. Tangl (1906). — 10. Drude. — 11. Ratz. — 12. E. Wilson. — 13. Dewar. — 14. Pirani. — 15. Schiller. — 16. Hopkinson. — 17. Landolt. — 18. Neris. — 19. Salvioni. — 20. Clark. — 21. Flemming. — 22. Divers.

## Un poste à lampe il y a 45 ans

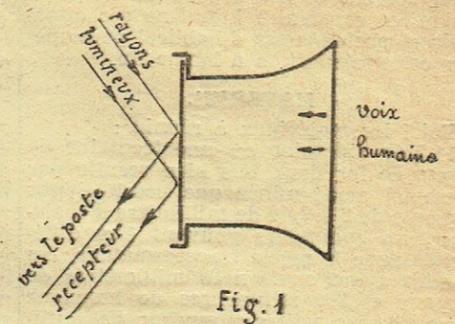
Il s'agit en effet d'un poste de T. S. F. avec émission par lampe, non une de nos modernes triodes, mais une lampe... à pétrole. Nous voulons parler d'une invention qui, à l'époque, fit sensation et qui, de nos jours, est complètement oubliée, tout au moins du public. Il est néanmoins intéressant de constater combien le problème de la transmission de la voix à distance et sans lien matériel a, de tout temps, hanté le cerveau des savants et des inventeurs.

Le « Photophone » fut inventé en 1880 par Alexandre Bell, un des inventeurs du téléphone et, Sumner Tainter. Cet appareil est basé sur une remarquable propriété qu'ont certains métaux, plus particulièrement le sélénium — le fait est bien connu — d'offrir au courant électrique une résistance variable avec l'intensité de l'éclairage auquel ils sont soumis. Ces deux savants ont fait des recherches sur cette curieuse propriété et ont découvert que presque tous les métaux, or, argent, platine, antimoine, plomb, zinc acier, laiton, etc., la possédaient, mais à un degré si faible, que, pratiquement, on ne pouvait songer à l'utiliser.

La résistance électrique du sélénium diminue lorsque ce corps est exposé à la lumière, et, de plus, si celle-ci varie d'intensité, la résistance varie dans la même proportion. Le principe de l'appareil consiste donc à émettre des rayons lumineux dont l'intensité varie comme la tonalité et les inflexions de la voix. Le récepteur transforme ces rayons lumineux en courant d'intensité variable et, de cette façon, reproduit la voix.

Il existe différentes façons de modifier sur sa route un rayon lumineux, solaire ou artificiel. Si nous voulons que le téléphone récepteur donne simplement une note musicale, le rayon lumineux venant de la source est concentré aux trous d'un disque tournant, analogues à ceux utilisés dans les sirènes. La lumière est ainsi obstruée périodiquement et la fréquence même de ces interruptions détermine la tonalité de la note musicale. A leur sortie du disque, les rayons sont rendus parallèles par leur passage à travers une lentille. On remarquera l'analogie de ce dispositif musical avec les anciens postes à étincelles chantantes encore en usage aujourd'hui et pour lesquels on utilise un éclateur tournant.

S'il s'agit, non de transmettre des notes, mais bien les modulations de la voix humaine, on se sert du diaphragme-miroir (fig. 1). Ce dernier est constitué par une plaque de verre mince ou de mica argenté placé à l'extrémité d'un tube devant lequel on parle, le côté non argenté



étant tourné du côté du tube, tandis que l'autre reçoit les rayons lumineux qui tombent sur lui. Quand on parle, le miroir mince se met à vibrer tel une membrane de téléphone ou de phonographe, si bien que la quantité de lumière tombant à chaque instant sur le miroir varie comme les vibrations de la voix. Ces rayons lumineux vibratoires sont dirigés vers le poste de réception (le problème de la direction n'était pas difficile à résoudre!).

Le poste récepteur est constitué le plus simplement du monde par un circuit fermé contenant : le téléphone, une pile et un élément de sélénium exposé aux rayons du poste d'émission. Tant que la lumière est constante, le courant parcourant le circuit est constant, par conséquent, le téléphone ne donne aucun son. Par contre, dès que des variations se produisent dans l'intensité de l'éclairage, ces variations sont fidèlement traduites en son par la membrane téléphonique.

La portée maximum d'une telle installation était de 250 mètres. L'éclairage se faisait soit au moyen des rayons solaires, soit par lampes oxyhydriques ou même de simples lampes à pétrole.

Il est certain qu'avec des amplificateurs intercalés sur le récepteur, ces distances auraient pu être augmentées. Toutefois, cette invention, très intéressante en soi et qui constitue réellement la première solution de la téléphonie sans fil, était plutôt une curiosité de laboratoire

et ne pouvait recevoir d'application pratique.

Il serait intéressant de savoir de quelle façon la voix était reproduite par le récepteur de cet ancêtre de nos amplis; un chroniqueur nous le dit : « La voix, parfaitement articulée au départ semble à l'arrivée, murmurée par une bouche mytérieuse... » Ça ne manque pas de lyrisme. E. RAHM.

## TRIBUNE LIBRE

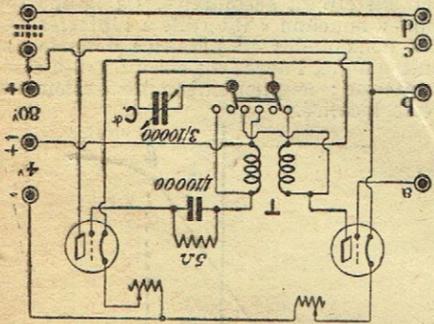
Comme suite à l'article inséré dans la tribune libre du n° 23 de l'« Antenne », j'ai reçu un nombre tellement considérable de demandes de renseignements que je suis obligé de ne pouvoir répondre à toutes directement. Je ne croyais pas que les résultats signalés soient aussi extraordinaires et présentent tant d'intérêt.

Le poste n'a absolument rien de particulier et le montage est certainement connu de tous. Seuls les différents organes ont été choisis avec soin et les connexions parfaitement isolées.

L'ensemble se compose de trois boîtes :  
1° L'accord.  
2° L'amplificateur H.F. et la détectrice.  
3° L'amplificateur B.F.

La boîte d'accord permet la réception de toutes longueurs d'onde depuis 200, jusqu'à 25.000 mètres, grâce à une série de galettes en fond de panier et nids d'abeilles interchangeables.

Par le jeu d'un commutateur, le condensateur peut être mis en série ou en dérivation sur le circuit antenne — terre. Un variomètre S.E.R. intercalé dans le circuit donne plus de souplesse au réglage de l'ensemble. Voir schéma n° 1.



L'amplification haute-fréquence est obtenue à l'aide d'un transformateur réglable Sullivan, qui permet la réception de toutes longueurs comprises entre 200 et 25.000 m. par le simple jeu d'une manette. Un condensateur variable de 3/10.000 peut être mis en dérivation sur le primaire ou le secondaire du transfo. ou complètement débranché par le jeu d'un commutateur bipolaire se déplaçant sur 6 plots. Ce condensateur n'est pas indispensable, mais il donne, dans certains cas, surtout pour les ondes courtes, une réception meilleure et facilite beaucoup la recherche des émissions.

Rien à dire de la détectrice (condensateur 1/10.000 shunté par 5 mégohms).

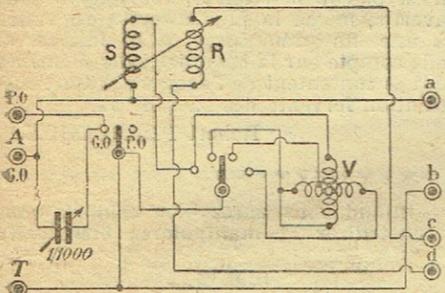
La réaction est intercalée dans le circuit plaque de la 2° lampe. (Les deux lampes possèdent chacune un rhéostat de chauffage.) Voir schéma n° 2.

L'amplification basse-fréquence n'a rien de particulier, les transfo Ferris ayant :  
5.000/25.000 tours pour le 1° étage.  
5.000/15.000 pour le 2° étage.  
5.000/15.000 pour le 3° étage.  
5.000/6.000 pour la sortie.

Un commutateur permet la réception sur 1, 2 ou 3 lampes. Les lampes inutilisées doivent être enlevées (un seul rhéostat pour les 3 lampes).

La mise en dérivation d'un condensateur sur le primaire du transfo d'entrée n'a pas donné de meilleurs résultats.

Toutes les lampes sont chauffées par le même accu de 4 v., les plaques des 2 premières sont alimentées par une batterie de 80 v. les 3 autres par une batterie séparée de 40 v. seulement. Le haut-parleur est un Brown, grand modèle.



C'est cet ensemble qui me permet de recevoir les anglais sans antenne, ni terre, ni cadre.

Lorsque je suis réglé sur une émission, j'enlève l'antenne et la terre et en resserrant un peu le couplage de la réaction, je retrouve le poste qui avait disparu. L'accouplement de la réaction doit être extrêmement précis. Les galettes en fond de panier sont respectivement de :  
28 tours pour le self.  
35 tours pour la réaction.

L'expérience est naturellement impossible s'il y a des parasites violents ou du fading.

Je ne peux que recommander ce montage aux lecteurs de l'« Antenne » qui ne sont pas satisfaits de leur réception et leur promets d'avance d'excellents résultats.

VIALLARD

Voulez-vous me permettre de vous suggérer deux solutions pour rendre un peu plus de rapidité à l'échange d'idées et de conseils ?

1° Ou bien supprimer sans hésitation toutes les insertions « ridicules » qui montrent que leurs auteurs n'ont même pas essayé de comprendre le minimum indispensable à l'établissement d'un poste de réception.

Par exemple, dans l'« Antenne » du 19-9, un monsieur demande ce qu'il vaut mieux mettre après galène, H.F. ou B.F. !!

— Un autre demande si un grillage métallique peut faire une terre...

— D'autres veulent des adresses de fournisseurs.

— Et bien d'autres !

Supprimer également tout ce qui constitue des redites trop fréquentes : fil lumière comme collecteur d'ondes ; condensateur dans le pied d'une antenne trop longue pour recevoir les courtes longueurs d'onde, etc.

2° Autre solution que nous serions, je crois, nombreux à préférer. C'est de répondre directement à chacun qui en manifesterait le désir, mais en faisant payer la consultation, mettez 5 ou 10 fr. Vous vérifiez des postes moyennant juste rémunération. Pourquoi ne vérifieriez-vous pas des montages, ou ne donneriez-vous pas des conseils ou avis de même ?

Il est probable que le tout novice qui veut avoir un renseignement élémentaire pour

s'éviter de chercher dans son manuel, ou par paresse pour ne pas faire l'effort de comprendre ne s'adressera pas à la « Consultation payante » mais ira au dispensaire, pardon, à « Votre Courrier gratuit ».

Mais celui qui, comme moi, voudrait avoir quelques éclaircissements pour perfectionner son poste ou en comprendre le fonctionnement plus ou moins variable, et qui n'a à la campagne personne auprès de qui puiser ces renseignements, serait heureux d'avoir réponse plus prompte et plus détaillée, dût-il, ce qu'il ferait avec plaisir, vous payer des honoraires.

Faites de cette supposition ce que vous voudrez. Si vous l'acceptez, l'« Antenne » me le fera savoir et je m'empresserai d'avoir recours à vous pour mon compte.

D'ici là, je ne vous demande rien. Avant que votre courrier ne me réponde, j'aurai sans doute découvert ce qui ne va pas. C'est entendu, mais comme je n'ai pas que cela à faire, je suis obligé lorsque je « bricole », d'aller vite, et vous savez qu'ainsi on fait des bêtises ; montages incorrects parce que précipités, fils ou vis qui cassent — bois que l'on fend — et plus grave, lampes que l'on grille ou casse... Et puis voilà trois ou quatre mois que je « bricole ». Je voudrais bien obtenir le résultat cherché... pour écouter au moins 15 jours tranquille, avant de recommencer autre chose.  
Docteur Henry FRITSCH

## Listes des principales abréviations employées en T. S. F.

BJR = bonjour ; BSR = bonsoir ; MR = monsieur ; MRS = messieurs ; RRR = reçu ; OK = bien ; rd = radio ; vcl = voici ; sss = télégrammes pour vous ; nr = numéro ; w = nombre de mots (dans les indications relatives aux télégrammes) ; d = urgent ; OFF = officiel ; RB = réception bonne ; RTB = réception très bonne ; CRV = comment recevez-vous ; BCP = beaucoup ; RP ou RPT = répétez ou répétition ; QSS = fading ; TMG ou GMT = temps moyen de Greenwich ; PSE = s'il vous plaît ; K = invitation à transmettre ; MI = merci ; PR = pour ; VX = vieux ; VS = vous ; NS = nous ; NIL = rien.

## HEURES D'EMISSION

### POSTE DE LA HAYE

Le dimanche, de 3 à 6 heures du soir.  
Le lundi, de 9 à 10 heures du soir.  
Le jeudi, de 9 à 11 heures du soir.  
Longueur d'onde : 1,070 mètres.  
Ce poste passe de la musique d'orchestre, des solos, des disques de gramophone et des publications diverses.

### POSTE DE KÖNIGWUSTERHAUSEN

Passé presque tous les jours des concerts mais n'a qu'une seule émission régulière ; le dimanche

De 12 à 13 heures : concert ;  
De 13 à 13 h. 20 : renseignements.  
(Heure d'été).  
La puissance du poste est de 5 kw. antenne.  
Longueur d'onde : 2,700 et 4,000 mètres.

## Horaire des émissions Radiola

12 h. 30. — Cours des métaux de Londres et de New-York. Cours des cotons du Havre, Liverpool et Alexandrie. Cours d'ouverture des changes.

12 h. 45. — Informations. Radio-concert par l'orchestre tzigane Radiola.

16 h. 45. — Cours de la Bourse du Commerce de Paris (blé, avoine, sucre, etc...). Cours des cotons du Havre, Liverpool, New-York et Alexandrie. Cours des changes. Informations générales.

17 h. — Radio-concert avec le concours des solistes Radiola.

20 h. 30. — Informations.

21 h. — Radio-concert.

## Radio-dancings

Le mardi et le vendredi, de 17 heures à 18 heures.

Le jeudi et le dimanche de 22 heures à 23 heures 45.

## BIBLIOGRAPHIE

Radio-Revue de septembre nous apporte la description du nouveau poste F. L. ; un nouveau montage à grand rendement dominant 3 étages d'amplification avec 2 lampes, par J. Alexandre. La constitution d'une soupape électrolytique, par Serge Remy. Le tout très bien exposé et à la portée de tous.

Revue de T.S.F. — Que pouvons-nous attendre des applications de la radioélectricité à la transmission de l'énergie ? Quelques idées très intéressantes avaient été exposées sur ce sujet par M. Maurice Leblanc, qui envisageait la solution du problème au moyen de faisceaux d'ondes, concentrés et réfléchis comme les faisceaux de lumière. M. Bouthillon imagine une solution toute différente et nous montre dans Radiotélégraphie, comment l'on pourrait réaliser, pour les usages domestiques, la lampe électrique sans fil, la bouilloire sans fil, etc..., en utilisant les oscillations électrique du globe terrestre.

Devançant les idées les plus hardies, M. Joseph Roussel nous conduit, dans cette même revue, de la radiophonie à la radiopsychie.

La chronique radiophonique nous dépeint les efforts méritoires accomplis par la Tour Eiffel pour améliorer ses auditions radiophoniques et comment elle va incessamment y parvenir.

## PETITES ANNONCES

RADIOTELEGRAPHISTE ex-chef de poste de la marine, recherche emploi. Ecrire Jeanneau. Bureau du Journal.

URGENT A VENDRE : 2 Postes accouplés formant 6 lampes, 1. O. 150 à 5.000 m. Très bon fonct. nus : 400 fr. Tableau redresseur Lindet, complet pr. charge accus 4 v. et batter. 40 v. sur cour. Alter. e nordre de marche : 130 fr.

Ecrire Jean Remy, 11 bis, rue Hazard, Versailles.

BATTERIE 30 éléments Ferry 6 c/m 6 c/m cés. 80 fr. Cadres toutes longueurs d'ondes, combiné sans bouts morts, 60 fr. Ecrire F. Boulin, 173 bis, avenue de Versailles, Paris (16°).

## STOCK IMPORTANT A LIQUIDER

à des prix défiant toute concurrence :

Ebonite en planche, le kilo.....fr. 90	Cordons pour écouteurs, depuis..... 1
Ebonite en tube ou bâton..... 2	Ecouteurs depuis.....fr. 4
Mica, le paquet..... 1	Ecouteurs combinés..... 12
Etain, le paquet..... 1	Ecouteurs Bosch, réglables..... 10
Galène depuis..... 1	Bobines d'induction..... 1 25
Fil d'antenne, le mètre..... 0 10	Plaques vibrantes..... 0 30, 0 50
Manipulateurs..... 5	Microphones..... 2
Petits viseurs avec ampoule..... 0 75	Aimants..... 1

Porcelaine, Bornes, Douilles fil coton, soie et émail, etc.  
Condensateurs fixes de 1/1000 à 4/1000, 1 fr. 50 pièce. Condensateurs fixes 5/10 mf., 2 mf.,  
Condensateurs variables à air 1/1.000, 28 fr.  
Prix spéciaux par grandes quantités.

CHEZ

Eugène BEAUSOLEIL

9, rue Charles V, Paris (4°). Métro : Saint-Paul ou Bastille

La Maison ne fait pas d'expédition au-dessous de 50 francs.



LE PLUS LEGER

LE

PLUS SENSIBLE

LE

PLUS CLAIR

LE

PLUS SONORE

POIDS 290 GRAMMES

LIVRABLE DE SUITE

Le casque ERICSSON a été classé premier au récent concours de l'Administration des P. T. T. et au concours de l'exposition de T. S. F. 1923.

— LE HAUT PARLEUR —

« ERICSSON »

est le haut parleur du

« HOME »

absolument

NET et PUR

Récepteur spécial

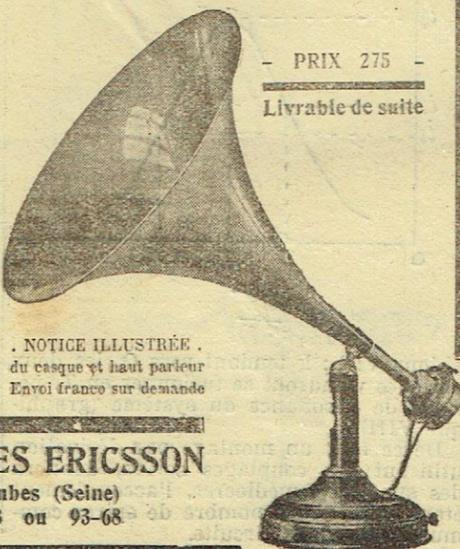
réglable

Résistance : 4.000 ohms

PRESENTATION PARFAITE

Emallé noir au four

— et nickelé poli —



NOTICE ILLUSTRÉE du casque et haut parleur. Envoi franco sur demande

SOCIÉTÉ DES TÉLÉPHONES ERICSSON

3, Boulevard d'Achères, à Colombes (Seine)

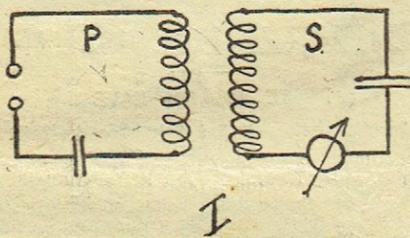
Téléphone : WAGRAM 93-58 ou 93-68

# VERS LA LAMPE DE COUPLAGE

La question des systèmes couplés est un des sujets d'étude fondamentaux de la T. S. F., et la découverte de la technique fut la solution d'un des grands problèmes de la réception des ondes.

Nous savons qu'un circuit oscillant, caractérisé par sa self-induction et sa capacité, possède une période propre d'oscillation.

La formule :  $T = 2\pi \sqrt{LC}$  indique la relation qui existe entre les constantes d'un circuit, T étant sa période, L sa valeur de self et C, sa valeur de capacité.



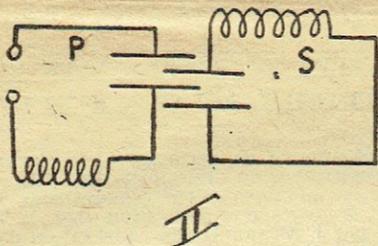
Si nous supposons variables les valeurs L et C, nous pourrions faire varier du même coup la période du circuit, et partant, sa longueur d'onde lambda, (lambda étant dans l'espace ce que T est dans le temps).

Or, que se passe-t-il lorsque deux systèmes oscillants sont dans le voisinage l'un de l'autre? L'un d'eux, étant le siège d'un courant variable, formé par une source quelconque, provoque dans l'autre, la naissance d'un courant variable. L'aiguille d'un appareil de mesure, placé dans le deuxième circuit décele par sa déviation la présence d'un courant. (Fig. 1).

Le premier système est appelé, suivant les cas, inducteur ou primaire, le second, induit ou secondaire. Chaque fois que, par leur disposition, un oscillateur engendre par son flux d'induction, des oscillations dans un circuit voisin, on dit qu'il y a couplage.

Dans les couplages magnétiques (Tesla et même Oudin), les deux circuits agissent l'un sur l'autre par l'intermédiaire du champ inducteur, produit par la self du primaire (fig. 1).

Dans le couplage électrique, moins courant, on utilise le champ électrique, existant entre les armatures du condensateur inducteur. Ce champ provoque une tension entre les bornes du condensateur secondaire. Des oscillations en résultent dans le secondaire (fig. 2).



Le couplage galvanique, très peu connu, ne comporte aucune intervention de champ; il est réalisé par la disposition spéciale d'une résistance R commune aux deux circuits (fig. 3), aux bornes de laquelle le courant primaire produit une tension RI, génératrice du courant secondaire.

Nous ne nous occuperons pas de ces conceptions particulières du couplage, rarement réalisés d'ailleurs et nous reviendrons aux montages courants en Oudin et en Tesla dont une étude critique assez sommaire nous amènera à l'idée du couplage par lampe.

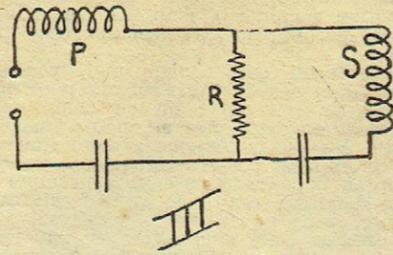
Tout couplage magnétique entre deux systèmes entraîne non seulement une action du primaire sur le secondaire, mais encore une « réaction » du secondaire sur le primaire; ce phénomène d'induction mutuelle est d'autant plus intense que le couplage est plus « serré ». En d'autres termes, pour une certaine valeur croissante du couplage, et grâce à l'énergie reçue du primaire, le secondaire revient à son tour inducteur.

Il faut alors procéder à une diminution progressive du degré de couplage si l'on veut supprimer la déformation de l'oscillation primaire par la réaction secondaire. Or, du même coup, en adoptant un couplage « moyen » ou « lâche », on éloigne du champ inducteur le circuit induit où doit se manifester le maximum d'énergie. Il y a donc incompatibilité entre ces deux manœuvres dont les effets se contrarient.

Comment y remédier ?

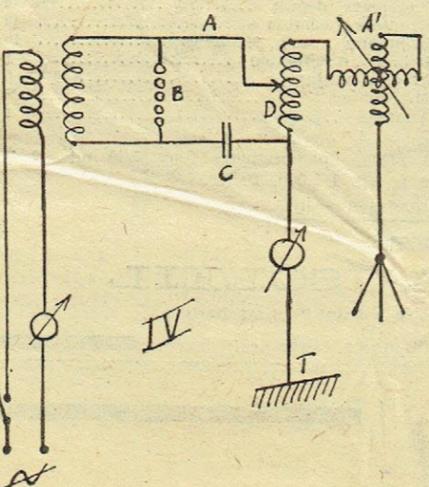
Dans certaines exploitations radiotélégraphiques où les exigences de l'installation nécessitent encore l'emploi de l'onde amortie, la question semble avoir été résolue de la façon suivante : au circuit de

choc ABCD, on donne un amortissement très grand, au moyen d'un éclateur dit « à impulsion »; cet éclateur B à dis-



tance explosive réglable et à étincelle fractionnée, entretient dans le circuit, une résistance considérable, due à l'effet de Wien et à la production de courants de Foucault, intenses dans la masse métallique des armatures; le circuit de choc très amorti excite l'antenne ADT ou circuit secondaire par dérivation; celle-ci vibre seule avec sa propre période; mais sa réaction est étouffée dans le primaire par la forte résistance de l'éclateur. Le poste n'émet donc que sur une onde unique; on évite ainsi l'inconvénient des deux ondes distinctes à la réception.

Car ce phénomène d'induction mutuelle entre deux circuits fortement couplés présente un inconvénient qui diminue la portée à l'émission et la sensibilité à la réception. Chacun sait que pour obtenir ce maximum de rendement d'un poste, il faut réaliser entre les circuits, l'égalité des périodes c'est-à-dire leur résonance. Le moment de la résonance se traduit par un maximum d'intensité à l'ampèremètre du circuit secondaire.

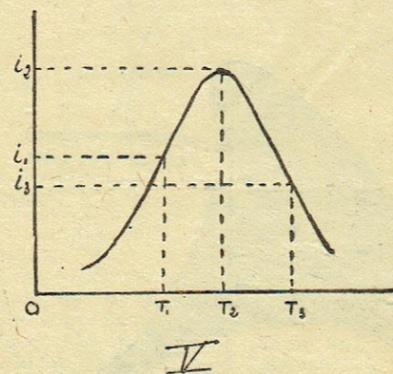


Si, sur le graphique 1, on porte en ordonnées les intensités I1, I2, I3... et en abscisses les périodes correspondantes T1, T2, T3, etc... du système variable, on obtient une courbe dite « courbe de résonance »; et l'on remarquera que l'intensité maxima I2 correspond à la période T2 du circuit secondaire qui est justement celle du circuit primaire inducteur. (Graphique V).

En réalité, le phénomène est plus complexe; ce maximum M étant, dans une certaine mesure, fonction du couplage, on donne souvent à l'ensemble un coefficient d'accouplement k trop fort et on dépasse le degré optimum de couplage pour lequel la réaction du secondaire est presque nulle. Celle-ci opérant, il apparaît alors dans « chacun » des circuits, deux oscillations d'accouplement dont les périodes T' et T'' encadrent la période T des deux circuits (Fig. VI):

$T' = T \times \text{racine de } (1-k)$  et  $T'' = T \times \text{racine de } (1+k)$ . Ces deux ondes sont d'autant plus différentes et par conséquent, plus éloignées de T que le coefficient d'accouplement k est plus fort, comme le montrent les deux formules.

Diminuons donc le couplage; les deux courbatures se rapprocheront en même temps que T' et T'' tendront vers T (gra-

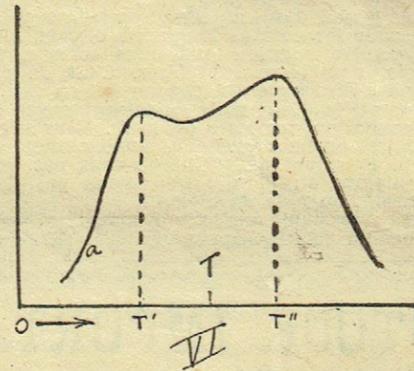


phique VII); k tendant vers 0, les deux périodes viendront se fusionner en T, période de résonance du système (graphique VIII).

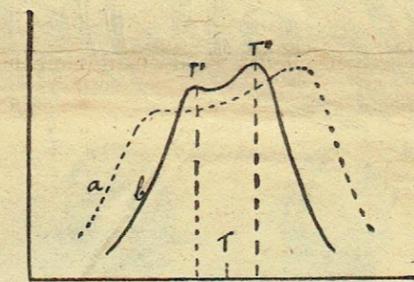
De ce fait, un montage par dérivation utilisant des couplages serrés, donnera des syntonies médiocres, l'accouplement étant fonction du nombre de spires communes aux deux circuits.

Par contre, le montage en Tesla sera plus sélectif, l'indépendance des deux circuits permettant d'employer des couplages plus lâches et d'obtenir par suite des syntonies plus aiguës.

Néanmoins, on ne peut pas dire que ce dernier genre de résonateur permette de concilier d'une façon absolue les exigences de la sélectivité avec les conditions d'amélioration de l'audition dans les téléphones et hauts-parleurs. D'autre part, la sécurité qu'il offre contre les perturbations atmosphériques ou autres est bien relative. C'est encore le concours de la lampe merveilleuse, aux fonctions multiples qui donne, à l'amateur, le maximum de satisfaction, puisque cette lampe dite « de couplage » conserve son rôle amplificateur.



Essayons d'expliquer, d'une façon succincte, son fonctionnement: nous savons que, dans un tube à vide, des variations très faibles de la tension-grille provoquent des variations de même fréquence du courant plaque; si, par un dispositif quelconque (batterie de piles à tension variable, circuit de réception disposé dans circuit grille), nous produisons une variation du potentiel de grille et si nous considérons la phase de progression x y (graphique IX), nous constaterons, d'après la courbe caractéristique des circuits grille et plaque, que le courant plaque n'est pas, partout, proportionnel à la tension grille; la courbe présente à ses deux extrémités deux régions de courbure, l'une correspondant à des tensions-grille inférieures au potentiel du filament (point commun T des 3 circuits de la lampe), l'autre correspondant à des tensions-grille supérieures au potentiel du filament (voisine du « moment de saturation » du courant plaque). La proportionnalité n'existe donc que dans la région médiane ab, qui est rectiligne et rapidement ascendante.



Si donc, nous amenons la lampe à fonctionner dans cette région, il suffira d'une variation très faible du potentiel de grille pour obtenir une variation notable de l'intensité du courant plaque.

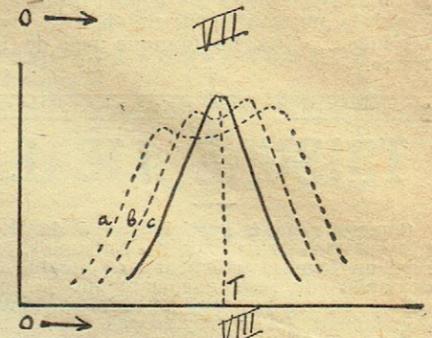
Au lieu du circuit secondaire de réception, comme on le fait d'habitude, intercalons sur le circuit grille, la self d'antenne elle-même, C P. (fig. X).

Branchons dans le circuit plaque, le secondaire C S, suffisamment éloigné de C P, pour éviter tout effet de couplage magnétique; les oscillations haute-fréquence captées par le circuit antenne provoqueront des variations de la tension grille; le circuit plaque qui fait relais, grâce à sa source auxiliaire (batterie-plaque), accordé sur la longueur d'onde de l'antenne, conduira au détecteur (à galène ou à lampe) puis au téléphone, les variations H F, puis détectées du courant de la batterie.

La question délicate qu'ont à résoudre les amateurs du type à résonance est la recherche du poste désiré; beaucoup préconisent la recherche en aperiodique; pour cela, il suffit de mettre hors circuit à l'aide d'un interrupteur i, le condensateur secondaire; on est alors obligé de compenser cette perte de capacité, en intercalant toute la self secondaire dans le circuit plaque et l'induction mutuelle des deux selfs est alors à redouter; il vaut mieux se fixer des repères, d'après les émissions amorties connues, et la simple manœuvre du condensateur secondaire, après accord du primaire, suffit à « accrocher » l'émission. Simplification dans le réglage des circuits, puisqu'absence d'induction mutuelle.

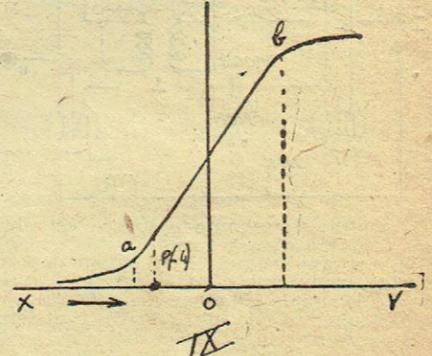
Sur les amplificateurs H F à résistances, supériorité au point de vue de l'antiparasitisme: l'amplificateur à résonance échappe aux effets des capacités parasites, si ses éléments constitutifs sont méthodiquement combinés et séparés; les

ondes courtes se caractérisant par des fréquences très élevées, toute capacité accidentelle, étant de très faible valeur, est une fuite d'énergie; cette dispersion en pure perte est une des raisons pour lesquelles les montages à résistances sont réfractaires à la réception des ondes courtes.

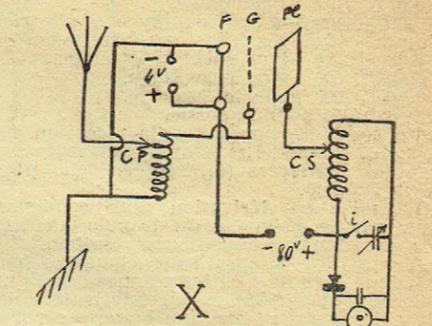


D'autre part, ces effets de capacités produisent de véritables circuits oscillants où interviennent les selfs des connexions et des enroulements; il s'ensuit des sifflements fort gênants qui couvrent des plages entières de réception. C'est, d'ailleurs, ce retour partiel des oscillations amplifiées qui, convenablement provoqué par couplage électrostatique (compensateur), permet la réception des ondes entretenues.

Notre amplificateur à résonance va encore permettre l'emploi de la réaction autodyne, sans crainte de brouillage dans le voisinage; il suffit pour cela de coupler la bobine de réaction non pas avec la self primaire comme le conseillent certains schémas défectueux, mais avec la self du circuit secondaire. La lampe faisant « bouchon » interdit, à l'interférence des deux ondes en présence dans le circuit plaque, l'accès du circuit grille et de l'antenne; le phénomène de battements reste localisé.



Grâce à ses avantages appréciables et surtout, à sa sélectivité extrême qui permet d'éliminer complètement les postes voisins de l'onde à recevoir, la lampe dite « de couplage » s'impose chaque jour davantage au goût des amateurs; la diffusion des concerts sur ondes courtes lui restera longtemps favorable. Je dis « longtemps » parce qu'en T. S. F., com-



me en toute autre science, l'exclusivisme n'est pas le bon ton; l'apologie la plus avérée, même la plus discrète, est vouée à une fin prématurée, à la faillite, si elle compte sur la complexité des éléments qui se contentent de l'acquis et sans l'obstination fervente des chercheurs.

Robert PERROCHON.

Quand vous aurez bien compris vous construisez et manipulez bien votre poste

SEUL

-0-

la Radiotélégraphie et la Radiotéléphonie à la portée de tous par Guy Malgorn. vous permettra de le faire.

Prix 10 francs. Editeur Gauthier-Villars

Si l'Antenne vous rend service, dites-le à vos amis.

### Construction de transformateurs basse fréquence d'amateurs, à déformation minimum, pour téléphonie sans fil

La très grande majorité des Transformateurs basse fréquence vendus actuellement dans le commerce possède le grave défaut, dès que le rendement commence à être élevé, de déformer assez fortement la parole des émissions radiotéléphoniques. Et cette déformation ne fait que croître lorsque, pour obtenir une audition en haut-parleur, l'amateur utilise plusieurs étages d'amplification à basse fréquence. Cette déformation tient surtout à deux causes principales :

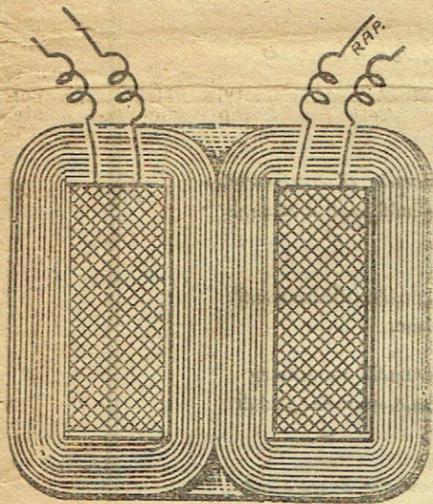
1° L'hystérésis du fer utilisé, lequel ne possède d'ailleurs que rarement un bon joint magnétique.

2° La faible impédance des enroulements par rapport à leur résistance chimique assez considérable.

C'était donc à ces deux défauts principaux qu'il était nécessaire de s'attaquer pour obtenir des Transformateurs présentant, en même temps qu'un rendement satisfaisant, une déformation minimum en téléphonie sans fil. Nous sommes parvenus à réaliser industriellement, après de nombreux essais et calculs, plusieurs types de Transformateurs ; à titre d'indication, disons que le rapport 1/4 pour la liaison des étages successifs, possède un rendement comparable au fameux 3 Ter de S. F. R. avec une déformation pratiquement nulle.

La qualité de nos transformateurs est due en grande partie à l'utilisation, pour la confection des noyaux magnétiques, de fil de fer spécial au silicium de 10/100<sup>e</sup> de m/m de diamètre. Cette construction est d'ailleurs à rapprocher de celle des noyaux des Transformateurs haute fréquence à fer Li de la S. F. R., dont les tôles n'ont pas plus de 5 à 6/100<sup>e</sup> d'épaisseur.

Désirant vivement faire profiter les nombreux amateurs de l'« Antenne », nous allons décrire les caractéristiques de construction des principaux types de Transformateurs que nous avons mis au point et dont le fonctionnement, si la construction a été soigneusement faite, leur donnera toute satisfaction, autant comme rendement que minimum de déformation.



**Carcasse des Transformateurs.** — Cette carcasse est montée à l'aide de carton fort ou mieux de presspahn, matière plus isolante que le carton ; on découpe dans une plaque deux joues rondes de 45 à 50 m/m de diamètre suivant le transformateur que l'on désire construire. On coupe ensuite dans un tube de carton de 15 m/m de diamètre intérieur un morceau de 42 m/m, puis après avoir percé les deux joues en leur centre d'un trou suffisant pour pouvoir y entrer le tube à force, on les monte à chaque extrémité du tube et on les colle avec de la colle forte. Lorsque cette carcasse sera sèche, on pourra alors bobiner les enroulements.

**Bobinage des Transformateurs.** — Transformateur d'entrée, pour être utilisé après un détecteur à galène : Ce transformateur doit posséder un rapport de transformation assez considérable, la résistance du circuit détecteur-filament-grille étant relativement élevée ; de plus, il est préférable, pour obtenir un rendement excellent, d'appliquer à la première lampe une tension haute fréquence aussi élevée que possible.

Dans ce but, le rapport de transformation de ce transformateur doit être assez élevé : 1/8 à 1/10. Nous nous sommes arrêtés à 1/10, avec 2.000 spires au primaire et 20.000 au secondaire. Il est excellent de bobiner le primaire en fil sous soie de 12 à 15/100<sup>e</sup> de m/m, et le secondaire en fil de 10/100<sup>e</sup> de préférence sous émail afin de ne pas produire un enroulement secondaire occupant une trop grande hauteur sur la bobine. Cependant, les deux enroulements peuvent être bo-

binés en fil sous soie, et de même diamètre pour les deux, mais nous avons constaté sur plusieurs transformateurs que le rendement est bien meilleur lorsque ces transformateurs sont construits comme indiqué. Pour le bobinage de ces transformateurs, prendre des carcasses à joues de 50 m/m de diamètre.

**Transformateurs de couplage ou intervalves.** — Pour ces transformateurs qui relient les étages d'amplification, il est bon de prendre un rapport de 1/4. On pourrait leur donner 2.500 et 10.000 spires, mais il est de beaucoup préférable de donner aux enroulements une résistance plus forte.

Prendre un nombre de spires de 4.000 au primaire et 16.000 au secondaire ; le bobinage se fera sur une carcasse à joues de 45 m/m de diamètre. Le primaire se bobine en fil sous soie de 12 à 15/100<sup>e</sup>, et le secondaire en fil de 8 à 10/100<sup>e</sup> sous émail. Il est aussi possible de bobiner les enroulements en fil sous soie de même diamètre, mais on obtient un encombrement plus conséquent et le rendement est inférieur à celui obtenu comme ci-dessus.

Nous recommandons même aux amateurs expérimentés, un mode de bobinage dont ils obtiendront de bien meilleurs résultats pour les transformateurs de couplage ou intervalves : il consiste à bobiner sur la bobine la moitié du nombre de tours de l'enroulement secondaire (soit 8.000 sur 16.000 tours) puis enrouler le bobinage primaire, et par-dessus celui-ci, terminer le bobinage de la seconde moitié de l'enroulement secondaire. Par suite de la position symétrique du secondaire par rapport au primaire, le rendement est amélioré, mais il est nécessaire de bien soigner le bobinage et surtout d'isoler suffisamment les enroulements les uns des autres.

A titre d'exemple, nous donnons ci-dessous la résistance d'un type de Transformateur 1/4 normal :

Primaire Fil de 12/100<sup>e</sup> sous soie 4.000 spires 675 ohms ;

Secondaire Fil de 10/100<sup>e</sup> sous émail 16.000 spires 4.050 ohms.

**Transformateurs téléphoniques.** — Ces transformateurs sont utilisés soit pour prévenir la dépoliarisation des écouteurs traversés par le courant plaque, soit pour servir d'écouteurs à faibles résistances (écouteurs de réseau, par exemple).

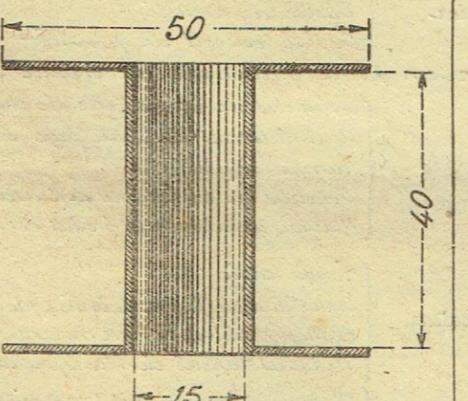
Pour des écouteurs résistants, de 2.000 à 8.000 ohms, il est bon de prendre un rapport de transformation de 1 ou 2. On peut par exemple donner au primaire 10.000 spires et 5.000 au secondaire. Dans ce cas, les deux enroulements doivent être bobinés, soit en fil de même diamètre, soit en 10/100<sup>e</sup> sous émail pour le primaire, et 12/100<sup>e</sup> sous soie pour le secondaire.

Pour des écouteurs peu résistants de 500 ohms par exemple, il est nécessaire de choisir un rapport de transformation de 7 environ. On peut bobiner le primaire avec 10.000 spires en fil sous émail 10/100<sup>e</sup> et le secondaire avec 1.500 spires de 15/100<sup>e</sup> sous soie.

Nous donnons la préférence, pour les enroulements, au fil émaillé 8 à 10/100<sup>e</sup> pour les primaires et au 12 à 15/100<sup>e</sup> sous soie pour les secondaires, cette préférence étant dictée par les résultats obtenus.

**Fabrication du noyau magnétique.** — L'amateur achètera du fil de fleuriste recuit de 10/100<sup>e</sup> à 13/100<sup>e</sup> maximum de diamètre, ou mieux du fil de fer au silicium spécial. En couper un grand nombre de brins de 15 centimètres de longueur et les rassembler en un toron de 15 millimètres de diamètre que l'on attachera solidement aux extrémités et en son milieu à l'aide de fil de fer plus fort.

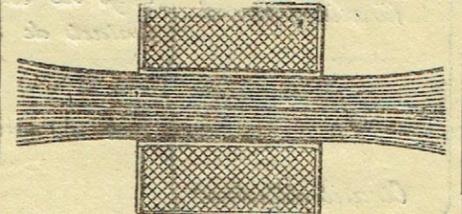
Ce toron sera plongé dans du vernis incolore à métaux, puis séché au four pendant une heure : cette opération sera renouvelée trois fois et le noyau sera alors prêt à être monté.



Le toron sera entré à force dans le tube de la bobine de manière qu'il dépasse également de chaque côté de la bobine. On rabattra alors par petits paquets les brins de fil de fer sur la bobine comme indiqué sur la figure 3, en enchevêtrant soigneusement les brins opposés de façon à réaliser un excellent joint magnétique. Lorsque tous les brins auront

été rabattus, on cerclera le transformateur de fil de fer plus fort de manière à bien maintenir l'ensemble. Les sorties des enroulements se feront dans de petits isolateurs en os type sonnerie afin de ne pas risquer de sectionner les fils de sortie. L'ensemble sera plongé enfin dans un bain de paraffine ou d'arcanson fondu.

Si l'amateur veut un transformateur ayant un aspect extérieur mieux fini, il fera confectionner une boîte en tôle cylindrique emboutie ou soudée : 4 bornes seront montées, par l'intermédiaire de rondelles isolantes sur le dessus de la boîte, où aboutiront les entrées et sorties des enroulements. Il coulera de la paraffine dans la boîte qui formera ainsi un bloc compact. Cette boîte réalisera une cage de Faraday et aura l'avantage d'empêcher les réactions des transformateurs les uns sur les autres.



L'amateur aura ainsi des transformateurs dont le prix de revient n'excèdera pas le prix des transformateurs les meilleurs du marché du commerce et dont le rendement et l'absence de déformation compenseront très largement le travail minutieux qu'il aura eu à effectuer. D'ailleurs, n'est-ce pas le propre de l'amateur sans-liste que d'occuper ses heures de liberté à améliorer le rendement de son poste et à prendre le plus de postes possible avec le moins de lampes et d'étages d'amplification ?

*Note.* — Le signataire de cet article serait heureux que les amateurs qui auront réalisé des transformateurs suivant ses indications lui fassent part des résultats obtenus. Il se tient, par l'intermédiaire de l'« Antenne » à leur disposition pour tous détails complémentaires et leur indiquera s'ils le désirent où ils pourront trouver le fil de fer spécial au silicium nécessaire à la construction de ces transformateurs.

**Connaissez-vous un autre journal qui donne du meilleur papier et plus d'articles sans augmenter son prix ?**

### Dans les Radio-Clubs

**RADIO-CLUB FOREZIEU.** — Le Radio-Club Forézien a, dans sa dernière réunion, nommé le conseil d'administration définitif, il se compose de :

**Président :** M. Clapier, ingénieur en chef aux mines de Montnandet ; **Vice-présidents :** MM. Vignal, conseiller d'arrondissement, à Saint-Bonnet-le-Château ; Claudion, industriel, 6, avenue Président-Faure, Saint-Etienne ; **Secrétaire :** M. Peyrard, ingénieur I.E.G., 12, place Villebœuf, Saint-Etienne ; **Secrétaire-adjoint :** M. Courbon, sous-chef de service des ventes, aux mines de la Loire ; **Trésorier :** M. Despinasse, banquier, 24, rue Saint-Jean, Saint-Etienne ; **Bibliothécaire-archiviste :** M. Clément, 25, avenue Président-Faure, Saint-Etienne ; **Membres :** MM. Vergnaud, ingénieur I.E.G., Compagnie électrique de la Loire ; Garnier, ingénieur I.E.G., Compagnie électrique de la Loire ; Negadel, ingénieur I.E.G., Compagnie électrique de la Loire ; Reymond, ingénieur I.E.G., Compagnie électrique de la Loire ; Rocher, professeur au lycée, rue des Armuriers, 15, Saint-Etienne ; Frossard, contrôleur des téléphones, 17, rue des Deux-Amis, Saint-Etienne ; Courbon, industriel, 75, rue de la Sablière, Saint-Etienne ; Vercasson, clerc de notaire, 26, rue du Puy, Saint-Etienne.

Il a été décidé d'entreprendre de suite les démarches nécessaires pour avoir un local afin d'installer un poste récepteur et une bibliothèque. Plus tard, un cours de lecture au son sera organisé, puis un laboratoire d'essai, enfin l'installation d'un poste émetteur a été sérieusement envisagée.

Actuellement, le Radio-Club Forézien compte tant en membres bienfaiteurs, honoraires ou actifs 67 adhérents.

Pour tous renseignements, s'adresser à M. le Secrétaire du Radio-Club Forézien, 12, place Villebœuf, Saint-Etienne (Loire).

La Société l'Antenne se réunira en assemblée générale le mercredi 3 octobre, à 9 heures, pour délibérer sur l'ordre du jour suivant :

- Compte rendu moral et financier.
- Renouvellement du bureau.
- Organisation de la saison 1924.
- Les sociétaires sont priés d'acquiescer les cotisations des 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> trimestres 1923.

A l'occasion de la reprise des cours d'électricité et de lecture au son, les nouveaux appareils, entièrement établis par les membres de la Société, seront mis en service et les auditions auront lieu régulièrement le jeudi comme précédemment.

Il est rappelé aux amateurs de T.S.F. que la Société admet tous ceux qui s'intéressent à cette question, leur facilite les achats en commun et les visites de postes, et leur procure toutes publications ou livres traitant de cette question. Les cotisations sont fixées à un franc par mois.

### Les symboles utilisés dans les schémas

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25
26	27	28	29	30

1. Résistance. — 2. Résistance variable. — 3. Résistance sans self. — 4. Bobine de self. — 5. Self variable. — 6. Self à 2 curseurs. — 7. Condensateur fixe. — 8. Condensateur réglable. — 9. Selfs couplés. — 10. Manette à plots. — 11. Interrupteur. — 12. Manipulateur. — 13. Antenne au contrepois. — Terre. — 15. Ampèremètre. — 16. Voltmètre. — 17. Galvanomètre. — 18. Galvanomètre balistique. — 19. Transfo sans fer. — 20. Transfo à fer. — 21. Inverseur bipolaire à deux directions. — 22. Dynamo. — 23. Moteur. — 24. Alternateur. — 25. Alternatif. — 26. Batterie d'accus ou de piles. — 27. Détecteur à cristal. — 28. Ecouteur. — 29. Casque. — 30. Microphone.

# LES PANNES

Tableau indiquant les principales causes de mauvais fonctionnement d'un poste

réception	Signaux trop faibles	Circuit antenne-terre	Selfs ou condensateurs fixes de valeur fautive Antenne inefficace Prise de terre mal connectée		
		Circuit téléphonique	Écouteurs non sensibles Mauvais choix de valeurs de résistance des écouteurs Condensateur aux bornes des écouteurs de valeur fautive		
		Circuit d'accord	Selfs ou condensateurs fixes de valeur fautive Contacts de la self variable encrassés		
	Signaux intermittents	Circuit détecteur	Poste à galène	Galène peu sensible ou mal fixée Chercheur encrassé Chercheur trop épais	
			Poste à lampes	Courant de chauffage des filaments insuffisant Courant de chauffage trop intense Courant plaque de voltage insuffisant	
	Mauvaise	Signaux intermittents	Circuit antenne-terre	Antenne mal tendue	Fils horizontaux touchant des arbres ou des bâtiments Descente d'antenne touchant un conducteur métallique ou des bâtiments
				Prise de terre mal connectée	Connexion insuffisamment serrée sur un tuyau d'eau Plaque de terre mal connectée au fil de terre
			Mauvais contact dans le circuit antenne-terre	Descente d'antenne mal connectée Fil d'antenne ou de terre mal fixé aux bornes du récepteur	
		Circuit d'accord	Mauvaise self	Curseur ne donnant pas un contact régulier Connexion lâche avec une self variable	
			Mauvais condensateur	Plaques formant contact en un ou plusieurs points Mauvais contact aux bornes du condensateur	
Circuit téléphonique		Mauvais contacts aux bornes des écouteurs Diaphragmes fissés ou fendus Diaphragmes non perpendiculaires aux pôles des électro-aimants			
Aucun signal		Circuit antenne-terre	Connaissances lâches ou encrassées aux terminaisons de l'antenne ou de la prise de terre	Bornes couvertes de poussière Surface du fil encrassée	
			Mauvais contact entre les fils d'antenne et la descente d'antenne		
			Mauvais contact entre le fil de terre et la masse métallique enterrée		
			Rupture complète de l'antenne Rupture complète du fil de terre		
	Court-circuit entre l'antenne et la terre	Antenne touchant des arbres ou des bâtiments Mauvais isolement de l'antenne			
	Mauvaise self d'antenne ou mauvais conducteurs	Connexions aux plots de la self variable rompues Lame de contact n'appuyant pas sur les plots			
	Mauvais condensateur d'antenne	Plaques se touchant Connexions du condensateur rompues ou encrassées			
Circuit d'accord	Mauvais isolement en un point du circuit antenne-terre	Descente d'antenne mal isolée Conducteurs d'antenne ou de terre mal isolés			
	Circuit d'accord	Diélectrique du condensateur fixe percé Contact permanent entre des plaques du condensateur variable Enroulements de la self rompues			
Circuit détecteur	Poste à galène	Cristal insensible Chercheur rouillé Cristal couvert de poussière			
	Fil coupé en un point quelconque du circuit détecteur				
	Poste à lampes	Polarités de la batterie de chauffage inversées Accumulateur de chauffage déchargé Lampe cassée Polarités de la batterie de tension plaque inversées Mauvais contacts entre les broches des lampes et leurs supports			
	Circuit amplificateur	Lampe cassée Batt. de chauffage ou de tension plaque sulfatées ou déchargées Transformateurs B.F. en mauvais état Mauvais rapport de transformation du transformateur H.F.			
Circuit téléphonique	Rupture dans le circuit téléphonique	Mauvais contact du fil des écouteurs au poste Fils flexibles des écouteurs rompus			
	Connexion inversée sur les bornes des téléphones	Enroulements des électro-aimants rompus Connexions intérieures des écouteurs rompus			