

ALFRED SOULIER, INGÉNIEUR - ELECTRICIEN

Comment entendre chez soi la T.S.F. ?

*allo!
vous allez entendre!..*



LIBRAIRIE GARNIER FRÈRES · PARIS

COMMENT

entendre chez soi

LA T. S. F.

A LA MÊME LIBRAIRIE

OUVRAGES DU MÊME AUTEUR

Électricien (Manuel del'), 16^e édition, entièrement refondue, par A. SOULIER. — *Traité pratique des machines dynamos-électriques. — Construction des machines, installation, entretien, dérangements.* — 1 vol. in-18, illustré de nombreuses gravures, broché. 4.50

Électricité (Traité pratique d'), 20^e édition, entièrement refondue, par A. SOULIER, ingénieur-électricien. — *Sonneries électriques. — Téléphones. — Éclairage électrique. — Rayons X. — Télégraphie sans fil. — Dictionnaire des mots techniques.* — 1 volume in-18, avec de nombreuses figures, broché. 4.50

Électricité (Les grandes applications de l'), 11^e édition, par Alfred SOULIER. — *Éclairage électrique. — Transmission de la force à distance. — Trams-ways et chemins de fer électriques. — Electrochimie. — Extraction des métaux. — Fabrication des couleurs.* — 1 vol. in-18 Jésus, ill., br. . . . 4.50

Installations électriques, 9^e édition, revue et augmentée, par A. SOULIER. — *Transformateurs électriques. — Appareils de mesures électriques. — Appareillage électrique. — Installations d'appartements. — Installations d'usines.* — 1 vol. in-18, illustré, broché. . . . 4.50

Leçons pratiques d'électricité industrielle, par A. SOULIER.

1^{re} PARTIE : LE COURANT CONTINU.
Le courant électrique. — Les piles hydro-électriques. — Les aimants. — Circuit magnétique, etc. — 1 vol. in-18, illustré, broché. . . . 6 »

2^e PARTIE : LES COURANTS ALTERNATIFS. — *Notions fondamentales. — Calculs des appareils à courants alternatifs. — Les courants alternatifs polyphasés, etc.* — 1 vol. in-18, illustré, broché. 6 »

Moteurs électriques, 8^e édition, par A. SOULIER. — *Moteurs à courant continu. — Moteurs à courant alternatif. — Mise en marche. — Traction électrique. — Montage. — Bobinage. — Réparations. — Entretien. — Adaptation des moteurs électriques aux machines-outils.* — 1 vol. in-18, ill., br. 4.50

Galvanoplastie (Traité de), par A. SOULIER. — *Sources de courant. — Préparation des pièces. — Cuvrage, nickelage, argenture, dorure. — Reproduction des objets. — Moulages. — Recettes pratiques.* — 1 vol. in-18, illustré, broché. . . . 4.50

Téléphonie privée, par A. SOULIER. — *Sonneries. — Tableaux annonceurs et récepteurs. — Schémas de montage. — Dérangements.* — 1 vol. in-18, illustré, broché. 4.50

Comment entendre chez soi la T. S. F., par A. SOULIER. — 1 vol. in-16, ill., br. . . 3 »

BIBLIOTHÈQUE PRATIQUE GARNIER

ALFRED SOULIER

Ingénieur-Électricien

.....

COMMENT
entendre chez soi
LA T.S.F.



PARIS

LIBRAIRIE GARNIER FRÈRES

6, RUE DES SAINTS-PÈRES, 6

1923



INTRODUCTION

Tout le monde entend aujourd'hui parler de la T. S. F. et, sans vouloir pénétrer à fond dans les secrets de cette nouvelle application de l'électricité, bon nombre de personnes seraient heureuses de profiter de ses bienfaits.

Depuis quelque temps déjà, on donne régulièrement par T. S. F. des indications intéressantes sur le temps probable qu'il fera le lendemain, sur les cours de la Bourse, sur les dernières nouvelles du jour, etc., et, de temps en temps, des concerts, joués par les meilleurs artistes, se font entendre par T. S. F. à qui veut les écouter.

Il est évident que dans les grandes villes, aussi bien que dans les campagnes, beaucoup de personnes désireraient profiter de ces merveilleuses transmissions, et se demandent souvent ce qu'il faut pour cela. C'est à elles que nous dédions cet ouvrage, hâtons-nous de dire que nous n'avons pas la prétention de leur faire entendre en haut parleur la

voix lointaine des artistes ; non, nos prétentions sont plus modestes, car notre but est de montrer comment chacun peut, avec un matériel peu compliqué et peu coûteux, arriver à entendre, avec un ou deux écouteurs téléphoniques, les émissions quotidiennes de nos grands postes d'émission (1).

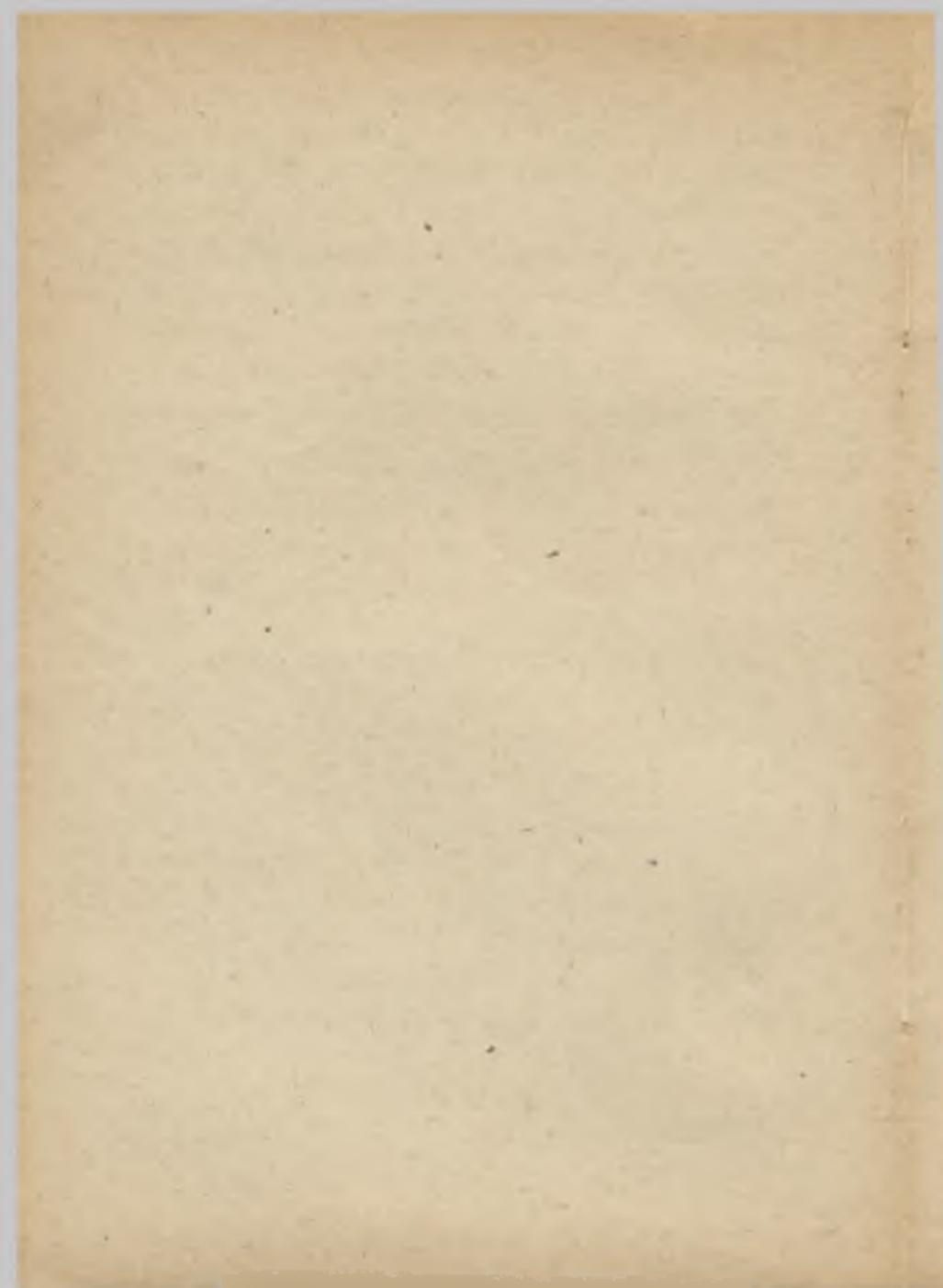
Il va sans dire que ceux qui voudront amplifier les sons ainsi reçus le pourront en suivant également nos indications, mais nous nous arrêterons là en laissant à des ouvrages plus complets le soin de décrire les postes savants aux montages compliqués et au maniement délicat qui permettent d'obtenir dans une salle la répétition par un haut parleur des messages ou auditions lointaines.

La description de ces postes, l'explication de

(1) L'auteur de cet ouvrage peut revendiquer sans risque d'être contredit, pensons-nous, le titre de premier amateur d'appareils de réception de T. S. F. On trouve, en effet, dans le journal *Omnia* de 1911 (n° 295 du 26 Août 1911, page 105), sous la signature de M. A. Soulier, la description d'un petit poste de T. S. F. (« La réception à domicile des signaux horaires de la Tour Eiffel ») à l'usage des amateurs de T. S. F. peu nombreux à ce moment, mais dont le nombre n'a fait que croître depuis dans des proportions considérables. Le poste décrit à cette époque serait insuffisant aujourd'hui, mais il ne faut pas perdre de vue qu'il ne mettait en jeu qu'un matériel assez rudimentaire. Celui dont nous allons donner la description est plus moderne évidemment, mais nous avons tenu à lui laisser le caractère de simplicité qui avait fait le succès du poste décrit en 1911, tout en insistant sur les points importants de son montage.

leur fonctionnement nécessiteraient un trop long exposé qui sortirait du cadre de cet ouvrage.

Ne perdons pas de vue, en effet, que la réception à l'aide des appareils que nous allons indiquer ne nécessite aucun apprentissage ni aucune connaissance spéciale ; il suffit d'observer, pour l'organisation du poste récepteur, quelques précautions indispensables sur lesquelles nous insisterons particulièrement.



ORGANISATION

D'UN POSTE RÉCEPTEUR DE T. S. F.

Un poste récepteur de télégraphie sans fil ou de téléphonie sans fil se compose de trois parties bien distinctes :

- 1° L'appareil de réception proprement dit;
- 2° L'antenne ou aérien;
- 3° La prise de terre.

Disons tout de suite qu'avec un poste simple du type à galène, ne nécessitant ni piles ni accumulateurs et qui ne coûte, tout fait, que 160 à 170 francs, ou moins cher encore si on le monte soi-même, on peut, en suivant nos indications, entendre les émissions de la Tour Eiffel, ses concerts et ses prévisions météorologiques dans un rayon de 200 kilomètres autour de Paris. Nous montrerons également comment des amateurs habiles disposant d'une grande antenne ont pu les entendre à 500 kilomètres, mais n'oublions pas que, le plus souvent, la grande sensi-

bilité sera acquise avec une bonne prise de terre et une antenne convenablement installée.

Le seul inconvénient, général pour tous les postes récepteurs de T. S. F. ou à peu près, est qu'en été la réception est souvent gênée par des craquements répétés appelés « parasites » qui ont leur origine dans les phénomènes électriques atmosphériques. C'est ainsi que, pendant un orage même lointain, les sons faibles d'une émission éloignée reçus dans le récepteur sont couverts par le bruit des éclairs qui ne sont autres que d'immenses étincelles oscillantes plus fortes que celles des postes émetteurs les plus puissants.

La sensibilité des appareils récepteurs de T. S. F. est telle que la moindre étincelle de rupture se produisant dans le voisinage est entendue dans l'appareil. Une vulgaire sonnerie électrique fonctionnant, timbre enlevé, à plusieurs mètres de l'appareil est perçue très distinctement dans les écouteurs; c'est même là un moyen de vérifier la bonne marche d'un poste.

On devra donc, pour le montage d'un poste récepteur, éviter le voisinage des circuits électriques parcourus par des courants variables en s'en éloignant le plus possible.

CHAPITRE PREMIER

L'ANTENNE

L'expérience a montré que la réussite de la réception à plusieurs centaines de kilomètres de la Tour Eiffel des signaux émis par ce poste résidait en grande partie dans la valeur de l'antenne, aussi nous ne saurions trop insister pour qu'elle soit montée avec soin.

But de l'antenne. — L'antenne a pour but de recueillir les ondes émises par les postes de T. S. F. et de les canaliser vers l'appareil récepteur qui les écoule à la terre après les avoir utilisées. Elle doit donc être d'autant plus développée que le poste récepteur est plus éloigné du poste transmetteur, de plus on a tout intérêt à ce qu'elle soit dirigée vers ce poste.

Les circonstances locales guideront surtout pour son établissement; nous allons du reste donner une série d'exemples choisis parmi ceux ayant donné d'excellents résultats, exemples dont il sera toujours possible de se rapprocher.

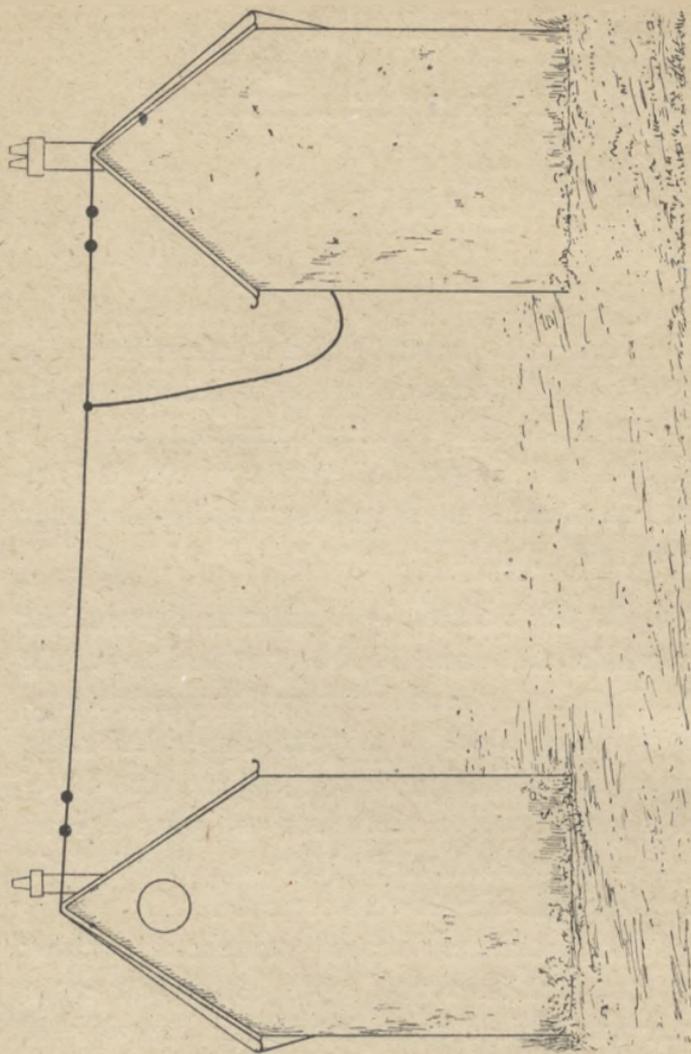


Fig. 1. — Antenne simple à un seul fil.

Organisation de l'antenne. — L'antenne est généralement formée par un ensemble de fils bien isolés tendus dans l'espace, destinés à recueillir les courants à fréquence élevée de la T. S. F.; elle peut aussi être réduite à un seul fil suffisamment développé, mais, en général, elle est à plusieurs brins.

Antenne à un seul fil. — C'est la plus simple; elle se compose d'un seul fil tendu entre deux supports (fig. 1, 2 et 3). On ne perdra pas de vue que l'on a tout intérêt à ce que ce fil soit aussi haut que possible par rapport au sol; on le tendra entre les points les plus élevés de deux corps de bâtiment par exemple, ou entre la partie supérieure d'une cheminée, d'un clocher d'église, soit entre le haut d'un grand arbre et la maison dans laquelle doit être placé l'appareil récepteur.

Nature du fil et grosseur. — Tout de suite une question se pose : avec quel fil va-t-on constituer l'antenne? En pratique, tous les fils métalliques conviennent; nous n'avons donc que l'embarras du choix : nous pouvons prendre du fil de cuivre, du fil de bronze téléphonique ou du fil de fer galvanisé. Ce dernier est le moins cher, c'est aussi celui que l'on trouve chez tous les quincailliers.

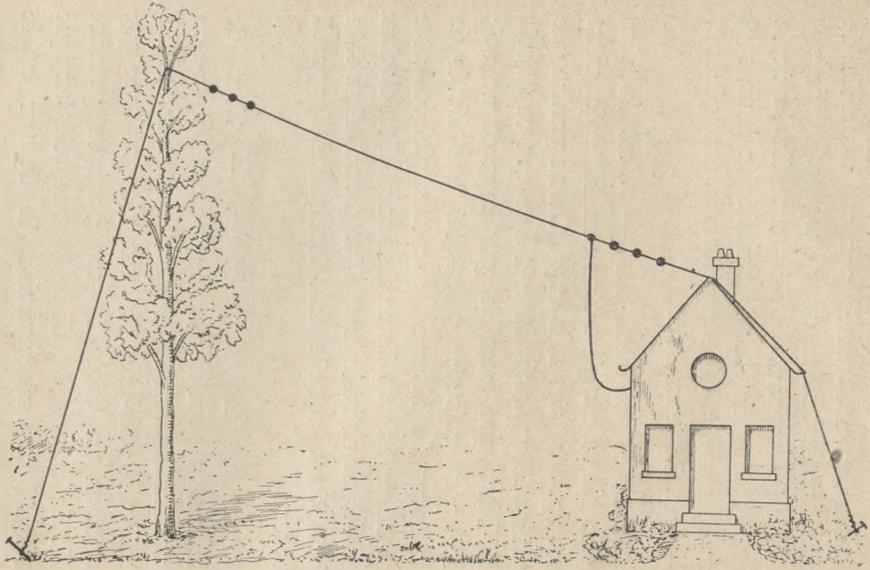


Fig. 2. — Antenne à un seul fil tendue entre deux points dont l'un ou les deux sont inaccessibles.

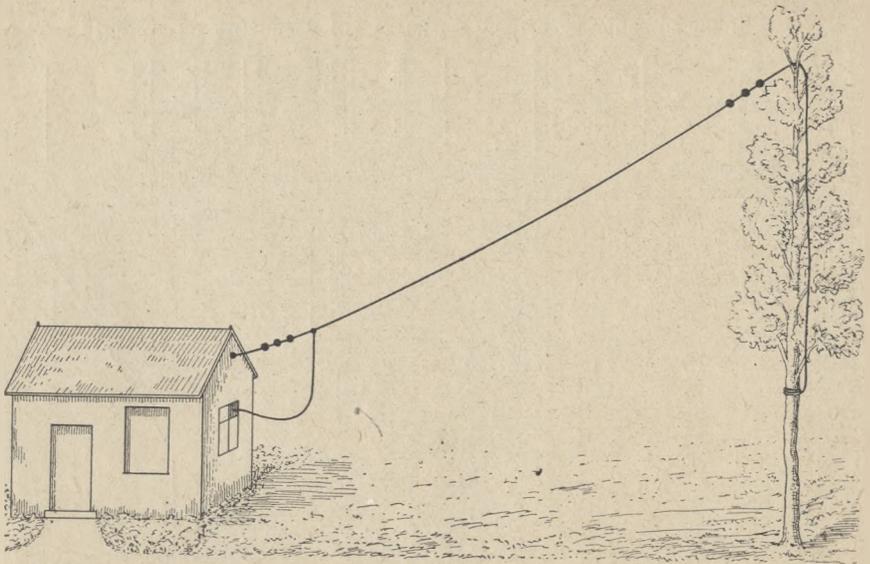


Fig. 3. — Antenne à un seul fil tendue entre le sommet inaccessible d'un arbre et le poste.

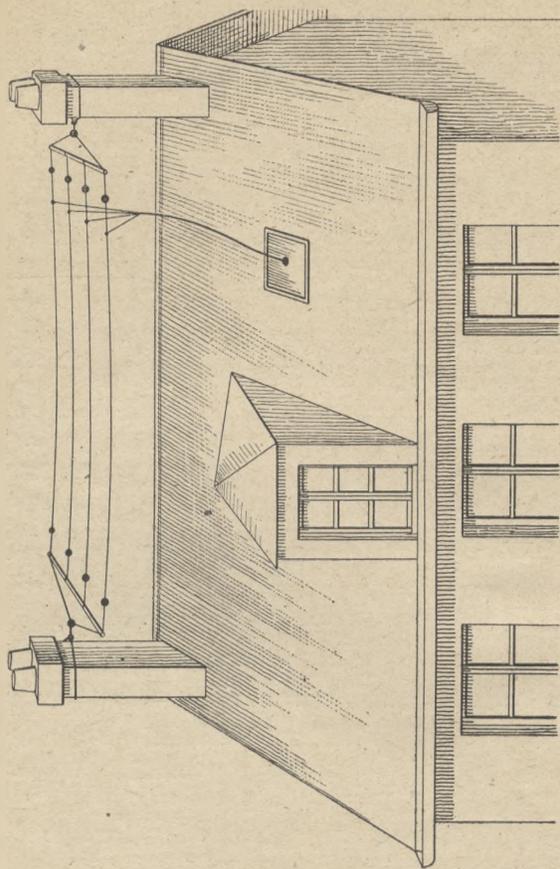


Fig. 4. — Antenne à fils parallèles montée en ville sur un toit.

Quel diamètre allons-nous prendre? Tout dépend de la longueur et des portées que nous envisagerons. En tout cas, nous pouvons prendre du fil de fer galvanisé de 2 millimètres de diamètre qui peut résister à des efforts de traction sérieux dus soit au vent, soit au givre. On peut aussi prendre le fil de bronze silicieux des lignes téléphoniques, qui a onze dixièmes de millimètre de diamètre et qui est particulièrement solide, mais il faut bien faire attention en le déroulant de ne pas faire de « coques », c'est-à-dire de boucles qui font casser le fil inévitablement dès que l'on tire. On déroulera donc le fil sur le sol en fixant son extrémité pour qu'il n'ait pas tendance à décrire des boucles et on préparera, comme nous l'indiquerons plus loin, les poulies qui serviront à l'isoler.

Antenne à fils parallèles. — Pour augmenter la longueur d'antenne, si les conditions locales ne permettent pas d'avoir un fil très long, on pourra monter plusieurs brins en parallèle en les fixant à leurs extrémités à une tringle en bambou ou en bois, une dérivation étant prise sur chaque fil pour alimenter le poste (fig. 4 et 7). Au lieu d'une tringle, on peut grouper les fils circulairement en se servant pour cela de cercles de tonneau en bois

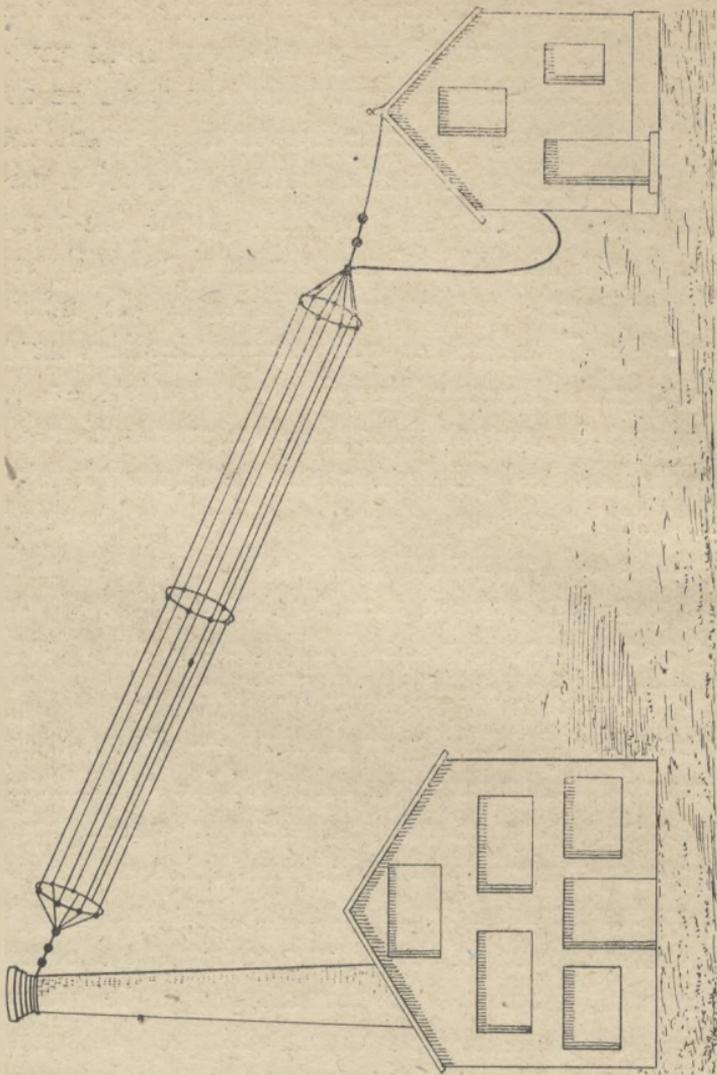


Fig. 5. — Montage d'une antenne prismatique dans une cour d'usine.

auxquels on les ligaturera (fig. 5, antenne prismatique).

En général, ces antennes à plusieurs fils parallèles se préparent sur le terrain; on les hisse ensuite à la place qu'elles doivent occuper; on devra toujours écarter les fils le plus possible.

Une antenne en fils parallèles telle que nous venons de la décrire convient surtout lorsqu'on

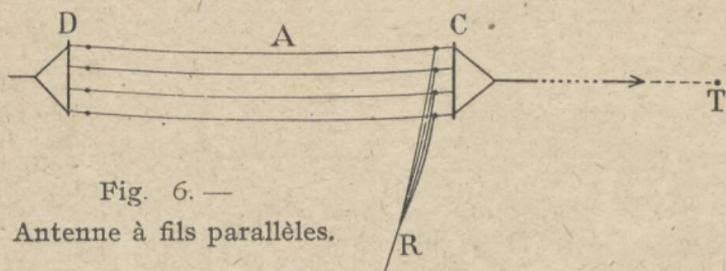


Fig. 6. —

Antenne à fils parallèles.

ne dispose que de peu de place, comme cela arrive sur les navires; mais à terre, entre deux corps de bâtiment par exemple (fig. 8), on a intérêt à *espacer* le plus possible les fils.

On ne devra pas perdre de vue non plus que la dérivation pour l'alimentation du poste récepteur doit être faite de préférence du côté qui se rapproche le plus du poste émetteur. La figure 9 montre bien la disposition : T est le poste émetteur et A l'antenne supposée placée en CD dans la direction de T. L'alimentation du poste récep-

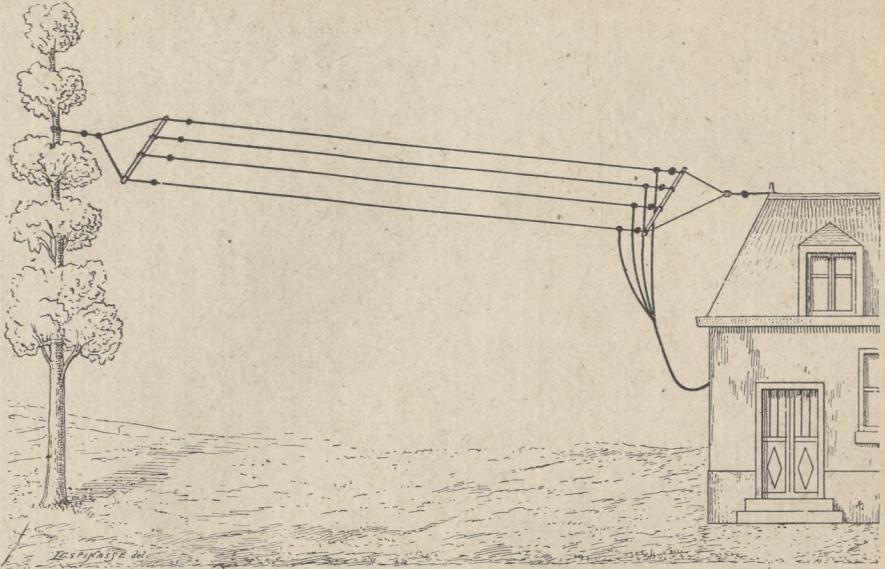


Fig. 7. — Montage à la campagne d'une antenne à fils parallèles.

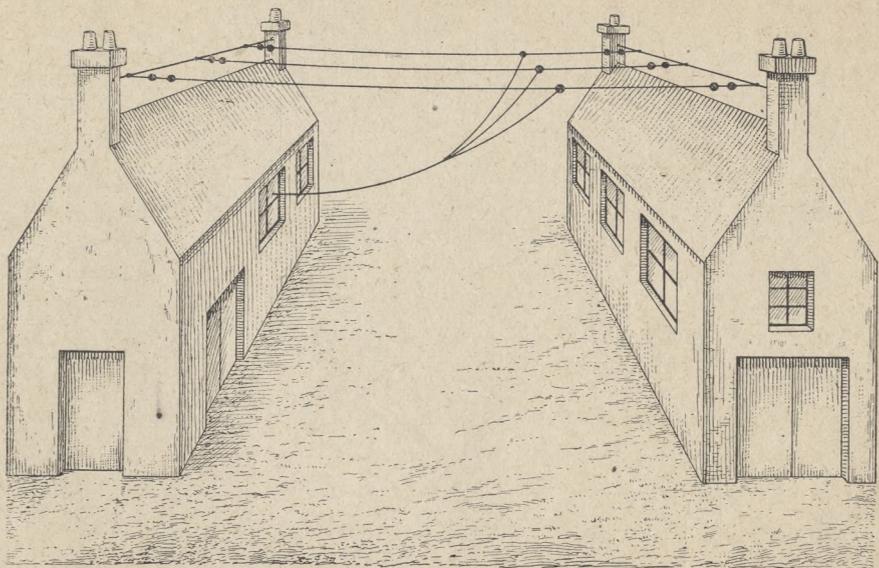


Fig. 8. — Antenne à fils parallèles espacés, disposés entre deux corps de bâtiment.

L'ANTENNE

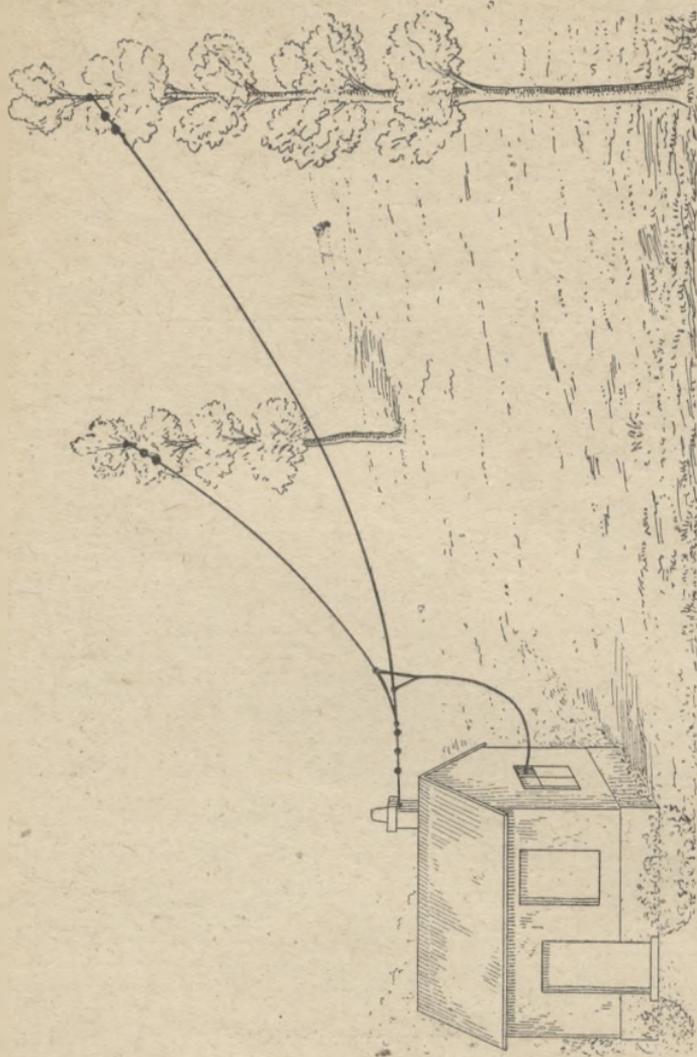


Fig. 9. — Antenne en V.

teur R se fera en dérivant des fils sur les 4 brins au point C le plus rapproché de T.

On peut cependant, si l'on ne peut faire autrement, utiliser le montage de la figure 8.

Antenne en V. — C'est une des plus simples, c'est aussi une des plus efficaces quand elle est bien établie; elle est formée de deux antennes à un seul fil faisant un angle de 60° au maximum réunies en V comme l'indique la figure 9, mais on ne devra pas oublier que la pointe du V doit être placée vers le poste émetteur, si l'on veut avoir le maximum d'audition des messages émis par ce poste, la bissectrice du V étant dans sa direction. Le raccordement au poste devra toujours se faire près de la pointe du V.

Remarque. — Toutes les antennes, unifilaires, à fils parallèles, en V, etc., doivent toujours être tenues éloignées des objets métalliques voisins; pour cette raison, il faut absolument éviter de les disposer au-dessus d'un toit en zinc ou sur des charpentes métalliques ou même parallèlement et à peu de distance des gouttières en zinc.

L'antenne en V (fig. 9) se montera très facilement partout en utilisant deux points d'appui élevés (arbres, cheminées d'usines, toits voisins, etc.), et en amarrant la pointe du V au-dessus de l'endroit où doit se faire la réception.

Si les obstacles sont inaccessibles (grands arbres), on arrivera à y attacher l'antenne en projetant par-dessus une ficelle attachée à un objet lourd (caillou, morceau de fer); il suffit, en effet, de faire fronde pour envoyer l'objet lourd et la ficelle auquel il est attaché à des hauteurs très grandes. Une fois la ficelle passée, on lui attachera l'antenne et on n'aura plus qu'à tirer sur le bout resté libre de la corde pour hisser le fil métallique à la hauteur qu'on voudra (fig. 2). Bien entendu, le fil métallique sera isolé par interposition de poulies en porcelaine ou en verre, et il devra être tenu suffisamment éloigné des branches pour ne pas les toucher même par grands vents. Une dérivation, si petite soit-elle, contribue en effet à affaiblir beaucoup la transmission; on devra donc veiller à ce que toute l'énergie reçue ne trouve pour s'écouler qu'une seule issue : l'appareil récepteur. C'est là tout le secret d'une bonne réception.

A titre d'exemple, nous dirons qu'avec une antenne à deux brins en V ayant 25 mètres de longueur chacun et disposés à 8 mètres au-dessus du sol, on entend les concerts donnés au poste de la Tour Eiffel et les prévisions météorologiques à 60 kilomètres de Paris.

Si l'on porte la longueur des brins à 75 mètres

et la hauteur à 15 mètres (hauteur d'une maison), on peut entendre les émissions téléphoniques de la Tour Eiffel à 240 kilomètres de Paris. Nous donnons du reste à la fin de cet ouvrage des indications intéressantes sur des résultats obtenus par des amateurs à des distances dépassant 500 kilomètres et cela avec des postes du type de celui que nous décrivons ci-après.

Les types d'antennes peuvent toujours se ramener à ceux que nous venons de voir et que donnent nos gravures. Toutefois, on ne perdra pas de vue que de simples antennes unifilaires de grande longueur (300 à 400 mètres), formées par un fil tendu dans la direction de la Tour Eiffel et supporté comme l'indique la figure 10 par des poulies en porcelaine, soutenues elles-mêmes par des fils de fer attachés à des arbres voisins, ont permis d'entendre les émissions radiotéléphoniques à plus de 500 kilomètres de Paris, grâce à leur hauteur et leur bon isolement.

D'autre part, on peut, dans les environs de Paris, se contenter d'un simple grillage tendu entre les poutres d'un grenier (fig. 11). C'est avec un moyen de ce genre (fil noyé dans le bois d'une charpente) que plusieurs personnes habitant les régions envahies ont pu, pendant la guerre, prendre tous les communiqués français

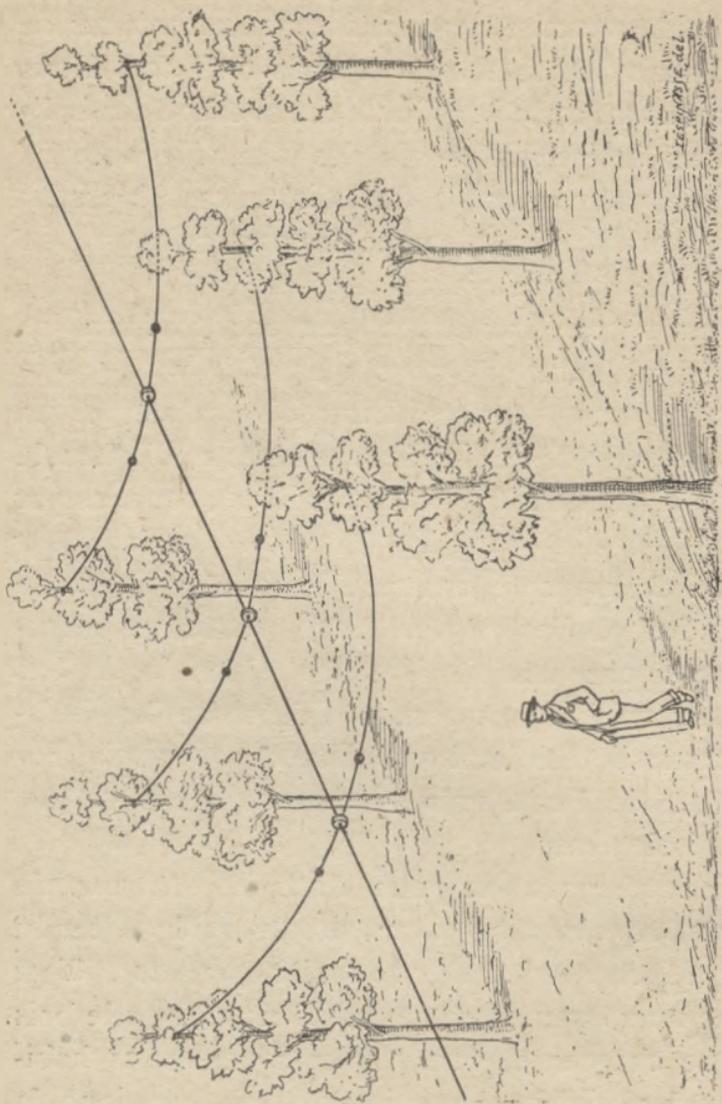


Fig 10. — Longue antenne à fil unique.

sans que les Allemands qui s'en doutaient aient pu arriver à trouver leur organisation.

Cadres. — On remarquera que nous ne parlons pas ici des cadres, employés cependant par bien des amateurs à la place d'une antenne. Ces cadres sont évidemment très commodes parce qu'on peut les disposer dans une pièce sans avoir



Fig. 11. — Montage d'une antenne dans un grenier.

recours au montage compliqué de l'antenne, mais ils conviennent surtout aux postes à lampes; or notre programme est d'être essentiellement pratiques, et si nous n'avons pas voulu entrer dans l'étude du poste à lampes, supérieur en puissance au poste à galène que nous allons décrire, c'est que le poste à lampes est compliqué, il est d'un maniement délicat et coûte infiniment plus cher. Il nécessite force batteries de piles ou d'accumulateurs et les sons rendus (particulièrement la musique), s'ils sont plus intenses qu'avec les postes à galène, sont quel-

quefois déformés, du moins avec certains montages.

Antennes diverses ou de fortune. — Le cerf-volant avec corde contenant un fil métallique rappelant celui de Franklin ou de de Romas constitue une excellente antenne à cause de la grande hauteur ainsi atteinte, mais le vent ne soufflant pas toujours assez fort, c'est un moyen sur lequel on ne peut guère compter.

Lorsqu'on possède un téléphone relié au bureau de poste par une ligne aérienne, on peut, si cette ligne est longue et bien isolée, en faire une excellente antenne en utilisant un des deux fils ou les deux comme l'indique la figure.

Pour ne pas interrompre ni gêner le fonctionnement du poste téléphonique, on pourra utiliser deux condensateurs de capacité quelconque que l'on montera sur chacune des bornes de la sonnerie du poste téléphonique (une des armatures de chaque condensateur étant reliée à une des bornes de la sonnerie et le poste récepteur de T. S. F. au fil réunissant les deux autres armatures, fig. 12).

De cette façon, si l'on appelle, la sonnerie tintera; si on cause ensuite dans le poste, la sonnerie et le poste de T. S. F. sont mis automatiquement hors circuit par le jeu du crochet

commutateur, ce qui est nécessaire si l'on ne veut pas superposer les deux auditions dans le poste de T. S. F. On peut, si on le désire, supprimer

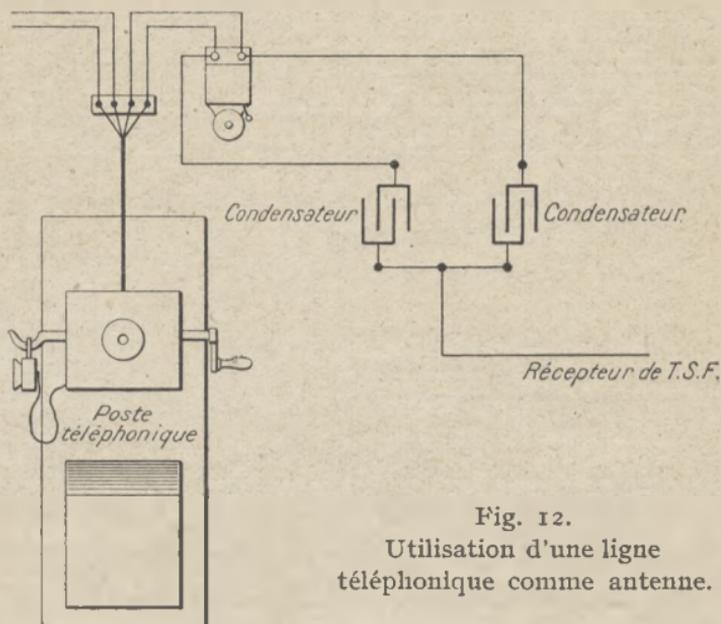


Fig. 12.
Utilisation d'une ligne
téléphonique comme antenne.

dans ce montage un des condensateurs et n'utiliser qu'un des deux fils de la ligne.

Enfin, les circuits de distribution d'énergie électrique peuvent être utilisés, mais un seul des fils suffit en intercalant entre ce fil et le poste un condensateur minuscule bien isolé, de préférence constitué par une lame de mica (fig. 13) de un décimètre carré séparant deux plaques

nom de métalliques. On trouve dans le commerce sous le nom de « prise intercept » des prises réalisant ce dispositif.

Si l'on prenait un condensateur de trop grande capacité, on entendrait dans les récepteurs un bruit intense qui est celui des machines de l'usine, bruit particulièrement gênant.

Signalons aussi l'emploi dans Paris seulement

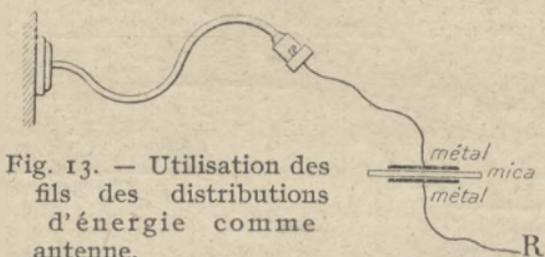


Fig. 13. — Utilisation des fils des distributions d'énergie comme antenne.

d'un balcon en fer comme antenne ou même d'un simple lit en cuivre ou en fer, la prise de terre étant réalisée en utilisant la canalisation d'eau ou de gaz. Enfin, dans un appartement de Paris on peut constituer l'antenne par les fils de sonnerie tendus entre des isolateurs et sillonnant le plafond de façon à réaliser à l'intérieur l'antenne de la figure 8. On peut aussi prendre un réseau ordinaire de sonneries bien isolé, beaucoup des amateurs reçoivent très bien de cette manière.

Mais ces procédés, surtout les premiers, ne peuvent être considérés que comme moyens de

fortune, et il vaut toujours mieux établir une bonne antenne extérieure dans le genre de celles que nous venons d'indiquer, on sera en quelque sorte « chez soi » et on sera moins dérangé par les bruits parasites qui seront cependant assez forts, en été surtout.

L'orage et l'antenne. — Ceci nous amène à dire quelques mots des précautions à prendre en temps d'orage. Tant que l'orage est loin, on entend des craquements intermittents, il n'y a encore aucun danger; mais si l'orage se manifeste au-dessus de l'antenne, il ne faut pas hésiter à la mettre en communication avec le sol. Du reste, chaque fois qu'on ne se sert pas d'un poste, il convient de mettre l'antenne à la terre, on évite ainsi la détérioration de l'appareil récepteur par les ondes parasites.

Ancrage de l'antenne. Entrée de poste. — Le genre d'antenne ayant été choisi et cette dernière étant disposée sur le sol prête à être hissée, il s'agit auparavant de la bien isoler à ses extrémités, afin de ne pas perdre par des fuites à la terre la très petite quantité d'énergie qu'elle doit capter.

On peut évidemment la supporter en utilisant des isolateurs en verre ou en porcelaine du genre de ceux employés par l'Administration des Télégraphes, ou mieux avec des isolateurs à plusieurs

cloches pour hautes tensions tels que ceux qui supportent les fils des lignes de transmissions d'énergie à 5.000 ou 10.000 volts. Ce n'est pas que la tension dont l'antenne sera le siège puisse atteindre ces chiffres; non, ce n'est que pour l'émission que les tensions sont élevées, mais avec ces isolateurs pour hautes tensions, la

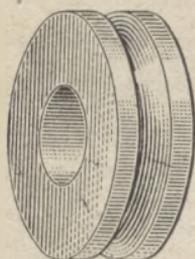


Fig. 14.
Poulie isolante.

déperdition par temps humides est bien moindre qu'avec un petit isolateur ordinaire. Cependant on ne trouve pas toujours de gros isolateurs du genre de ceux que nous indiquons, et ils sont en tout cas assez chers; on s'en passera en adoptant le dispositif suivant qui donne en pratique des résultats très satisfaisants.

On se procurera dans le commerce des poulies en verre ou en porcelaine (fig. 14) d'au moins 30 millimètres de diamètre et on s'en servira pour attacher les fils d'antenne comme l'indiquent les figures 15 et 16.

En particulier pour l'antenne à plusieurs fils parallèles, chaque fil sera arrêté sur une poulie en entortillant son extrémité comme l'indique la gravure, puis chaque poulie sera amarrée à la traverse en bois par un fil de fer ou une corde goudronnée (nous préférons le fil de fer à cause

de sa plus grande solidité), et enfin la traverse en bois sera elle-même supportée par une poulie qui l'isolera du fil d'ancrage (fig. 15), lequel sera également en fer galvanisé de 2 millimètres ou 3 millimètres de diamètre.

Pour l'antenne en V, on fera reposer le sommet du V dans l'axe d'une première poulie A

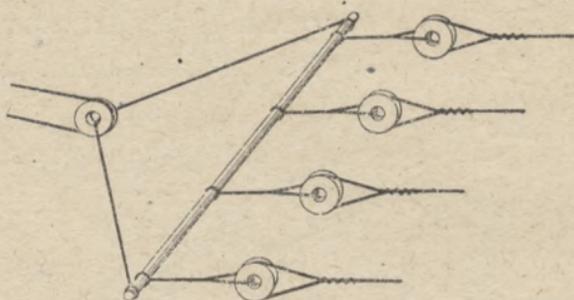


Fig. 15. — Montage des isolateurs d'une antenne à fils parallèles.

(fig. 16). Cette poulie A sera soutenue par une deuxième B à l'aide d'un fil de fer passant par les deux trous du centre. La poulie B sera reliée par sa gorge à une troisième C et la poulie C à une quatrième D, de façon à former une vraie chaîne isolante.

La dernière poulie D sera solidement amarrée à un crochet scellé dans la maçonnerie, par exemple, ou maintenue par un fil de fer entourant un arbre ou un poteau.

Ce luxe de poulies ne sera pas inutile, surtout si l'antenne est développée et si l'on est assez loin de la Tour Eiffel, mais malgré cela le prix sera encore moindre que celui d'un gros isolateur (chaque poulie valant 0 fr. 30 ou 0 fr. 40) et l'isolement sera sensiblement aussi bon.

On conseille aussi de se servir de corde goudronnée, moins conductrice que le fil de fer, pour réunir les poulies deux à deux ainsi que pour amarrer l'an-

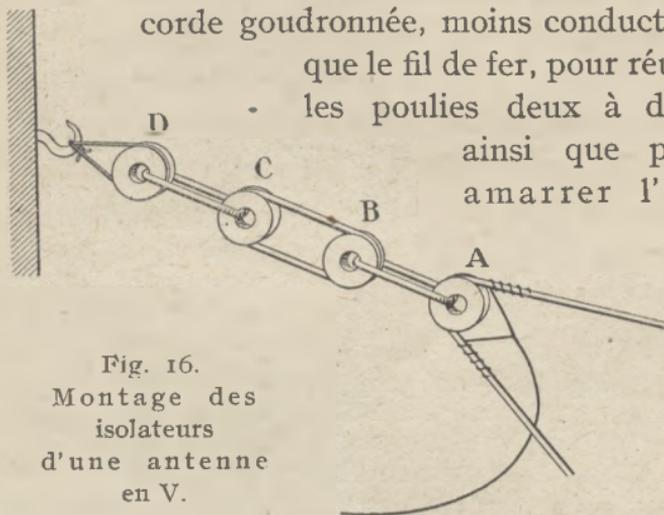


Fig. 16.
Montage des
isolateurs
d'une antenne
en V.

tenne. Au point de vue mécanique, le fil de fer vaut mieux, car la corde, pour si bien goudronnée qu'elle soit, finit par pourrir, et quand elle est mouillée, son isolement est faible. En somme, il vaut mieux mettre une poulie ou deux de plus et se servir de fil de fer, beaucoup plus solide.

Il est à remarquer que cette solution par chaîne

d'isolateurs procure des isolements bien meilleurs que l'emploi d'un seul isolateur présentant la même longueur d'isolant. Il y a, en effet, des solutions de continuité dans la chaîne qui gênent l'établissement d'un chemin de fuite. En tout cas, c'est le procédé employé dans les grands postes et l'antenne de la Tour Eiffel notamment est elle-même maintenue par des isolateurs en verre « à maillons » qui sont analogues comme montage, si ce n'est comme forme, aux poulies que nous venons d'indiquer.

Donc, en résumé, comme le bon isolement de l'antenne joue un rôle capital dans la réception, on portera toute son attention sur ce point, quitte à mettre une ou deux poulies en plus du nombre que nous indiquons pour avoir plus de garanties d'un bon isolement.

Entrée de poste. — Avant de hisser l'antenne, il sera nécessaire de souder ou de ligaturer très soigneusement sur *chacun des fils qui la constituent* un fil de cuivre qui pourra être pris assez fin (1 millimètre de diamètre ou 8 dixièmes de millimètre), fil de sonnerie par exemple dont le rôle est de concentrer dans le poste les ondes captées par l'antenne.

Tous ces fils n'ont pas besoin de venir jusqu'au poste; on les réunira en un faisceau que l'on sou-

dera à un fil, très bien isolé celui-là, qui descendra jusqu'à la pièce dans laquelle sera l'appareil récepteur (fig. 4 et 6).

Tout de suite une question se pose. Quel est l'endroit le plus favorable pour installer le poste? — Sous l'antenne, naturellement, ou aussi près

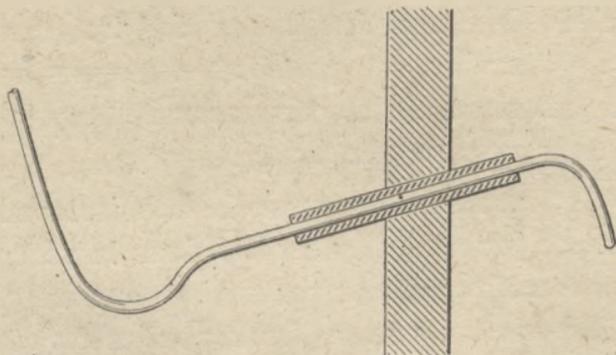


Fig. 17. — Disposition du fil d'entrée de poste.

que possible, mais *au rez-de-chaussée*, de façon à avoir un fil de terre *très court*.

La dérivation prise sur l'antenne devra toujours être, avons-nous dit, au sommet du V si l'antenne est en V, ou, en tout cas, soudée à la partie de l'antenne qui est la plus rapprochée du *poste émetteur*. Le fil isolé qui en descend devra se rendre au poste directement, mais il n'a pas besoin d'être tendu, pourvu qu'en balançant sous l'effet du vent il ne vienne pas heurter des objets

voisins. On a même intérêt à ce que le fil descende un peu plus bas que l'entrée de poste pour remonter ensuite. De cette façon, les gouttes de pluie qui pourraient couler le long de ce fil le quitteront pour tomber vers le sol au bas de la courbe (fig. 17) et ne s'introduiront pas dans le poste.

Toujours pour conserver à l'antenne son bon isolement, l'entrée dans le poste devra se faire avec du fil recouvert d'une gaine épaisse de caoutchouc; du fil de bougie d'automobile, par exemple, convient très bien. A défaut de ce fil, on passera le fil descendant de l'antenne déjà lui-même isolé (fil lumière par exemple) dans un tube de caoutchouc. Pour pénétrer dans le poste, le mieux serait d'employer un carreau de vitre percé d'un trou en son milieu, mais comme il est parfois difficile de s'en procurer un, on entrera en passant dans un tube de verre ou mieux d'ébonite (fig. 17).

On peut aussi employer des isolateurs dits « à pipe » formés, comme leur nom l'indique, d'une tubulure en porcelaine recourbée en forme de pipe (fig. 18 et 19). On tournera naturellement la pipe vers le sol de façon à éviter l'introduc-

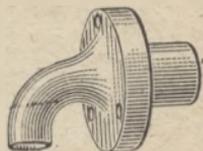


Fig. 18.
Isolateur à pipe.

tion de la pluie, mais on devra renforcer l'isolement du fil dans le passage à travers la pipe par l'emploi, comme nous l'avons indiqué, d'un tube épais en caoutchouc.

La pipe pourra être vissée sur un carreau en bois placé dans une fenêtre à la place d'un carreau ordinaire (fig. 20).

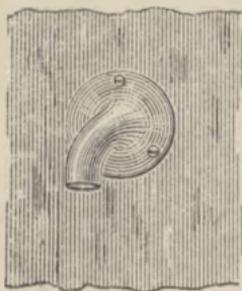


Fig. 19. — Montage d'un isolateur d'entrée à pipe.

Nous insistons particulièrement pour que l'on «soigne» l'entrée du poste, parce que c'est souvent là le point faible de l'installation au point de vue de l'isolement, et il ne faut pas perdre de vue que la moindre perte à

la terre causera un affaiblissement considérable de la réception.

C'est ainsi que l'on ne peut employer pour entrer dans le poste un percement dans le mur avec fourreau en porcelaine, car on court le risque d'avoir un isolement moins bon qu'avec le dispositif que nous venons d'indiquer.

Local du poste de réception. — Ce local, étant choisi de préférence au rez-de-chaussée, devra être aussi sec que possible, d'abord parce que l'humidité nuit à la bonne conservation des

appareils et ensuite parce que l'air sec est le meilleur des isolants.

L'appareil récepteur du type de celui que nous allons décrire sera placé soit contre le mur, le plus près possible de l'entrée de poste, ou soit sur une

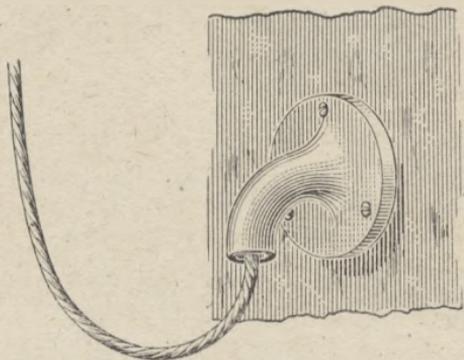
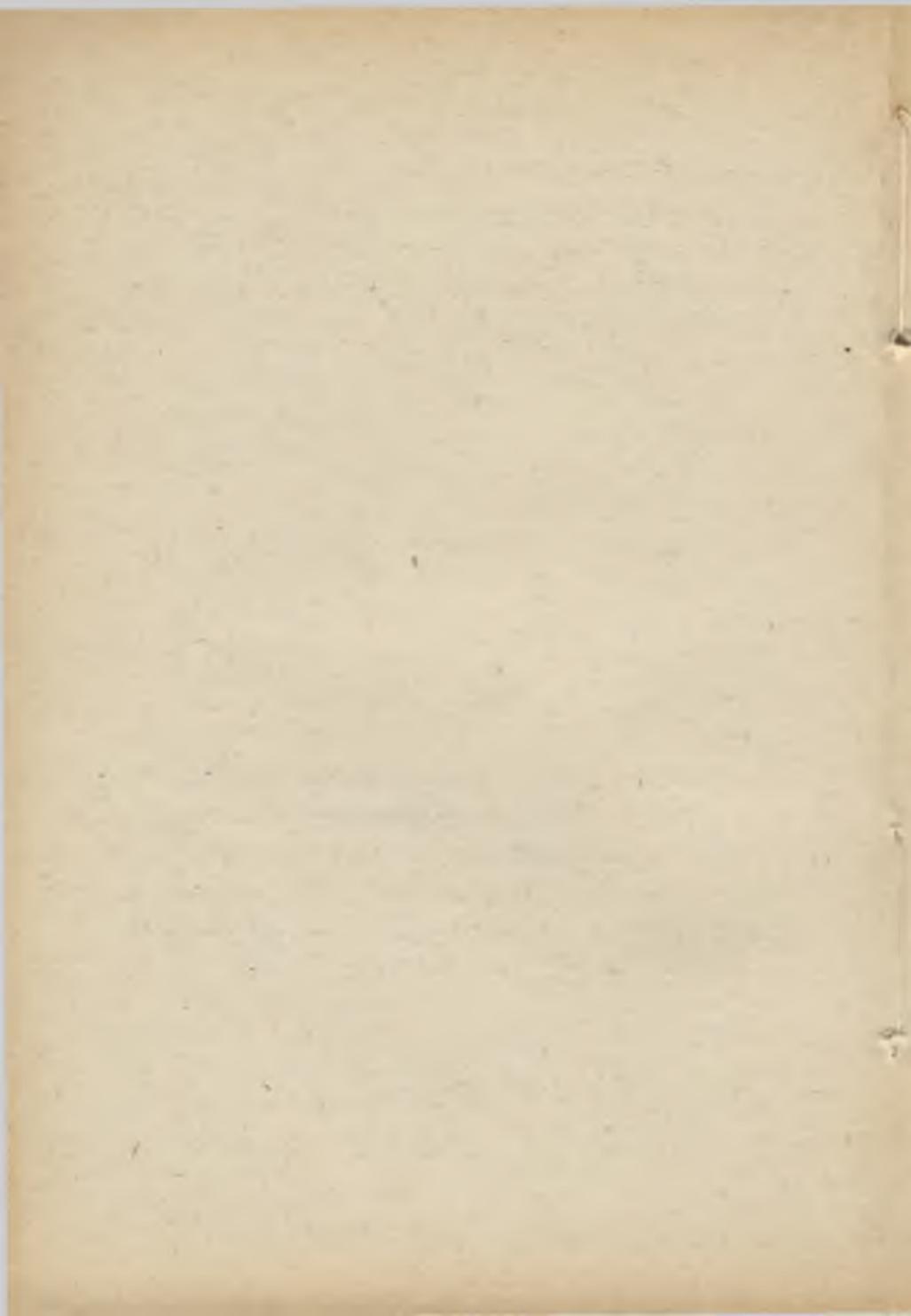


Fig. 20. — Entrée du poste avec pipe.

table. Placé contre le mur, on s'expose à avoir des pertes par défaut d'isolement, à moins de l'éloigner convenablement et de le supporter par des isolateurs-poulies en porcelaine, mais en somme c'est sur la table qu'il sera mieux isolé et plus commode à manipuler.



CHAPITRE II

LA PRISE DE TERRE

Si la réalisation d'une excellente antenne entre pour beaucoup dans le bon fonctionnement d'un poste de T. S. F., surtout à grande distance, la prise de terre a une importance presque aussi grande, comme l'expérience le montre.

L'entrée de poste étant faite, par une fenêtre par exemple, dans une pièce au rez-de-chaussée on pratiquera dans le sol, sous la fenêtre, une tranchée destinée à loger les fils de la prise de terre.

Cette dernière a tout avantage à être constituée par 5 à 6 brins de fil de fer ou de cuivre de 20 à 25 mètres de longueur, enterrés à 20 ou 30 centimètres de profondeur et s'épanouissant autour du poste à la façon des branches d'un arbre (fig. 21). Le fil pourra avoir 1 à 2 millimètres de diamètre; c'est sa surface qui est seule intéressante, car il n'a à supporter aucun

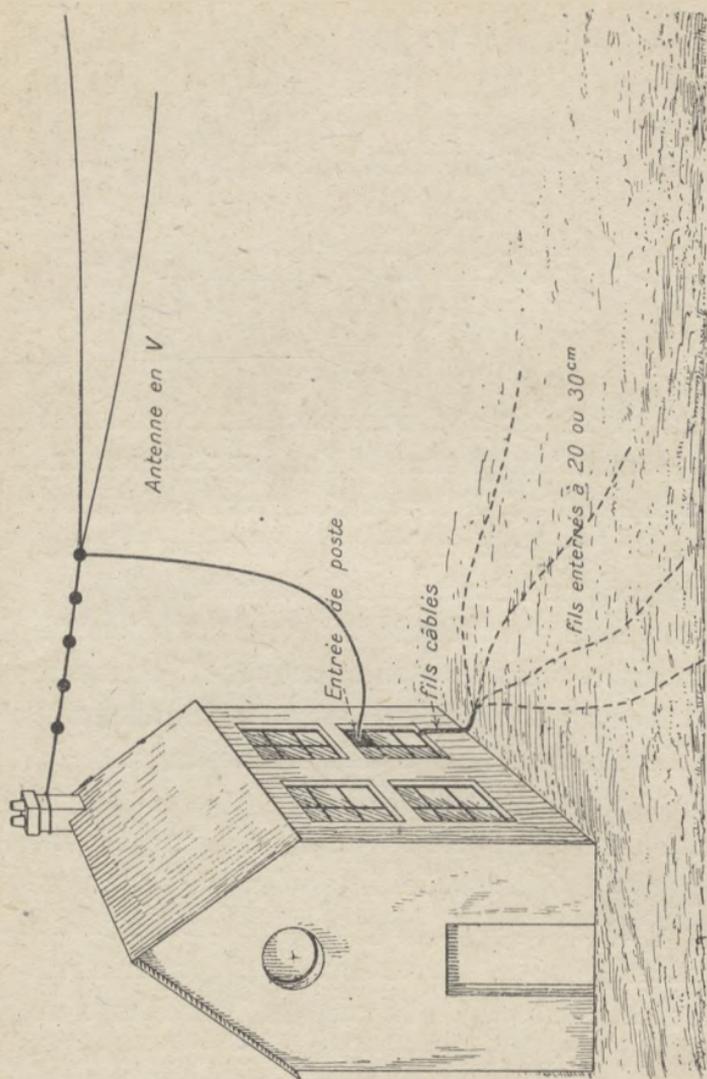


Fig. 21. — Prise de terre constituée par un faisceau de fils.

effort de traction. Son parcours pourra être quelconque, toutefois on devra s'attacher à le faire passer à travers de la terre végétale et éviter les lits de sable ou de cailloux qui ne permettraient pas la diffusion facile des ondes reçues par l'antenne, cherchant à s'écouler dans le sol après avoir traversé le poste.

On pourra, si le terrain n'a pas assez de longueur, enfouir à 50 ou 60 centimètres, dans un sol humide ou dans la vase d'une mare, un grillage métallique de 2 mètres sur 3 mètres par exemple (fig. 22). De même, une ou plusieurs plaques de zinc de un mètre carré de surface entourées de coke et enfouies dans un sol humide en toute saison constitueront une excellente prise de terre.

Il faut éviter cependant d'employer ces mêmes surfaces simplement posées sur le fond d'une rivière ou d'un ruisseau; l'eau de source ou de rivière étant assez isolante, on n'aurait qu'une mauvaise communication avec le sol. Pour cette même raison, un tuyau de pompe ne convient pas, d'abord à cause de ses joints qui sont souvent en cuir ou en caoutchouc, ensuite parce que le contact avec l'eau du puits n'est pas suffisant. On ne devra donc pas perdre de vue que la surface métallique formant prise de terre doit être *enterrée* dans un sol humide (vase, terre).

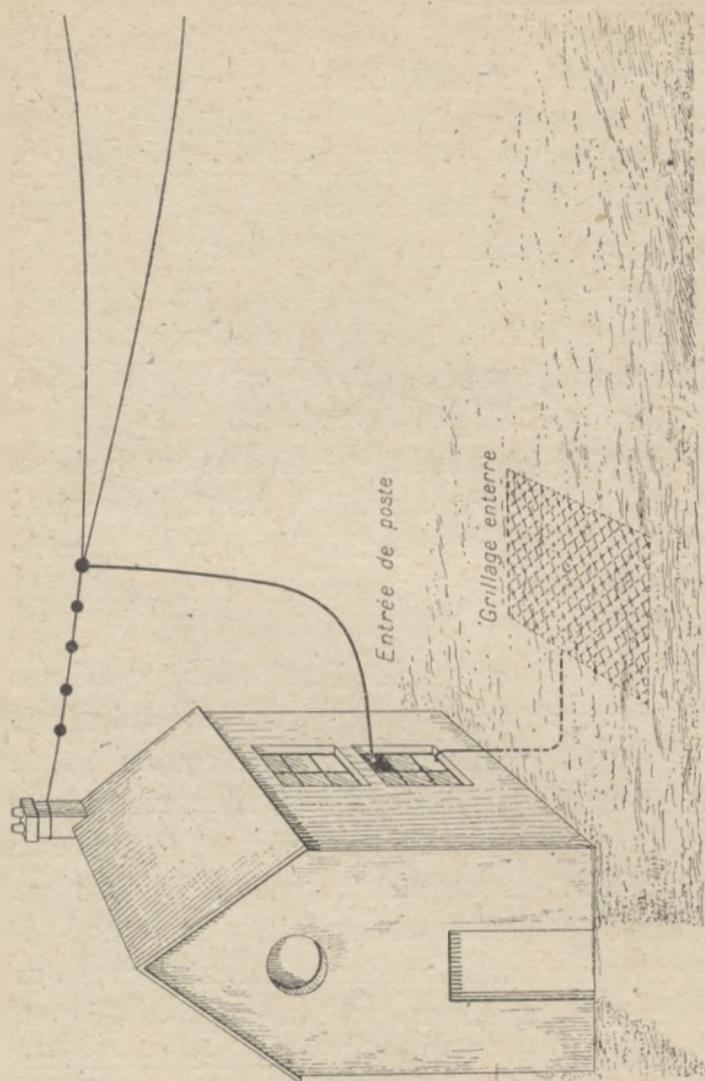


Fig. 22. — Prise de terre constituée par un grillage.

Enfin, dans les villes pourvues d'une distribution d'eau ou de gaz, il suffira de *souder* le fil de terre sur le tuyau de plomb d'une de ces conduites ou même sur les deux pour avoir une des meilleures communications avec le sol que l'on puisse rêver. Ces canalisations, qui représentent plusieurs kilomètres de tubes enterrés, constituent une excellente communication avec la terre. Il sera bon toutefois de faire la soudure *avant le compteur*, s'il y en a un, parce que les joints en cuir que l'on emploie quelquefois sur ces appareils peuvent former un obstacle au passage du courant cherchant à s'écouler dans le sol.

Fil de terre. — Le fil de terre sert à réunir les différentes pièces métalliques enterrées constituant la prise de terre à l'appareil récepteur. Il sera constitué par des fils de cuivre ou de fer galvanisé *soudés* (nous insistons sur le mot), aux plaques, fils, grillage ou tuyaux de prise de terre. En effet, à cause de l'humidité du sol, un bon contact ne peut être maintenu longtemps qu'avec une bonne soudure, chose facile à faire aujourd'hui et en tout cas à la portée de n'importe quel ferblantier.

Ces fils, comme ceux qui viennent de l'antenne, seront réunis en un faisceau et torsadés

ensemble de façon à former une véritable corde se rendant jusqu'à l'appareil. Mais, tandis que le fil d'antenne réclamait un excellent isolement pour pénétrer dans le poste, le fil de terre n'en a pas besoin; au contraire, plus il sera en contact avec les murs et le sol, et mieux cela vaudra. Son parcours devra être aussi direct que possible, sans coude inutile ni détour, car il pourrait jouer le rôle de *contre-antenne* et nuire ainsi à la bonne réception.

Nous conseillons l'emploi d'une corde métallique formée par l'ensemble des fils de terre torsadés de préférence à un fil unique, parce que si l'un d'eux, rongé par l'humidité, vient à se rompre, il restera les autres pour assurer la communication. Un fil unique, s'il se rompt, arrête tout de suite toute réception.

On évitera avec soin, à l'intérieur du poste, de placer le fil de terre et le fil d'antenne parallèles l'un à l'autre ou à côté l'un de l'autre, parce qu'ils formeraient une sorte de condensateur qui dériverait avant l'appareil une partie des ondes. C'est pour cela du reste que nous avons recommandé d'éviter de faire passer l'antenne trop près de pièces métalliques reliées au sol (toiture en zinc, charpentes, gouttières).

CHAPITRE III

L'APPAREIL DE RÉCEPTION

L'appareil de réception le plus simple et le meilleur marché, celui qui ne nécessite ni piles ni accumulateurs, est sans contredit le type à bobine d'accord Oudin et à galène.

Nous nous expliquons tout de suite sur ces mots peu employés en langage courant :

1^o **Bobine d'accord.** — Lorsqu'un musicien veut jouer un morceau de violon ou de violoncelle, il doit auparavant accorder son instrument; tout le monde a constaté cette mesure préparatoire qui est indispensable. De même en T. S. F., il est nécessaire d'accorder son poste sur la transmission du poste émetteur, la bobine d'accord remplit ce rôle. On peut réaliser cet accord de deux façons ou bien avec une bobine à un seul enroulement, c'est un « *Oudin* », du nom de son inventeur, ou bien avec deux bobines portant des enroulements séparés, c'est l'appareil dit « *Tesla* ».

Sans nous étendre sur le fonctionnement de ces deux appareils (1), disons tout de suite que, pour le poste qui nous intéresse, c'est le montage dit Oudin qui est préférable, parce qu'il est le plus simple et le plus facile à construire soi-même, comme on va le voir.

2^o **Détecteur.** — Nous avons dit que notre poste était du type à bobine d'accord et à galène. Qu'est-ce que la galène?

La galène est un minerai de plomb qui se compose presque en totalité de sulfure de plomb et que l'on trouve dans la nature à l'état de pierre lourde qui présente des facettes brillantes quand on la brise. C'est parmi les morceaux de ce minerai brisé à coups de marteau par exemple que l'on trouve des parcelles qui jouent le rôle précieux de détecteur des ondes de T. S. F.

Ce n'est pas tout, en effet, de capter les ondes par une bonne antenne, il faut constater leur passage, et c'est pour cela que, dans le trajet de leur écoulement de l'antenne à la terre, on interpose ce petit morceau de galène sur lequel appuie à peine un fil de cuivre ou de laiton enroulé en spirale pour faire ressort. En inter-

(1) L'Oudin fonctionne comme un auto-transformateur, c'est-à-dire comme un transformateur avec primaire et secondaire *confondus*; le Tesla correspond au transformateur classique à primaire et secondaire *séparés*.

calant un téléphone, on entend au passage de chaque train d'onde un bruit caractéristique qui ne serait pas perçu sans cela.

Ce qui se passe dans le détecteur à ce moment

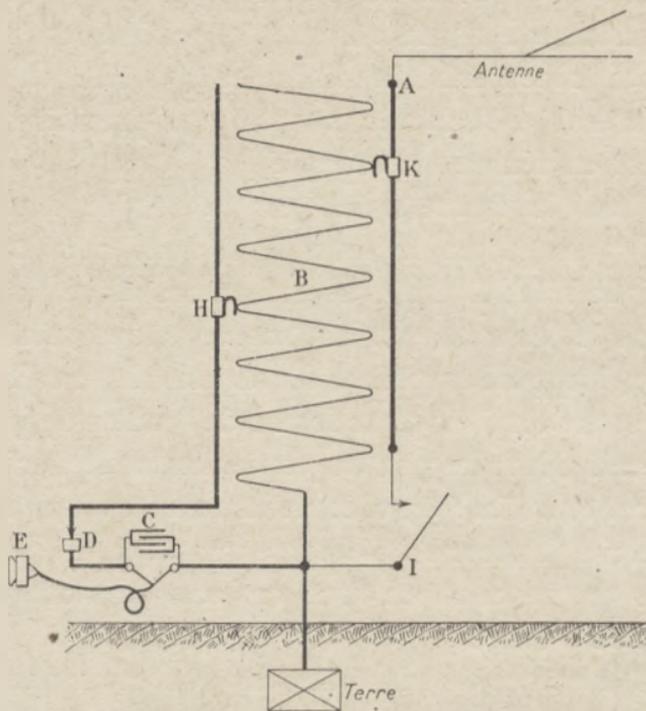


Fig. 23. — Schéma de l'appareil récepteur.

est assez difficile à expliquer, car la galène n'a pas livré encore tous ses secrets; on constate en effet que tous les points de la surface ne fonctionnent pas également comme détecteurs et

qu'il y a galène et galène. Certains échantillons donnent une audition extra, d'autres presque rien; on est donc conduit à sélectionner ces morceaux, et quand on a trouvé ou acheté un de ces minerais, on s'efforcera de le conserver.

La figure 23 représente le schéma de notre poste récepteur, la figure 24 donne sa vue d'ensemble. Il paraît compliqué à première vue, il est en réalité très simple.

Dans la figure 23, B est la bobine d'accord qui porte deux curseurs HK dont nous allons voir le rôle; D est le détecteur constitué, comme nous le verrons, par un morceau de galène sur lequel appuie la pointe d'un petit fil métallique. C'est un condensateur formé de feuilles de papier d'étain séparées par du papier ordinaire, et E est l'écouteur. En I on voit un interrupteur qui sert à mettre l'antenne à la terre quand on ne se sert pas du poste et en tout cas sans hésitation en temps d'orage.

Des postes du genre de celui dont nous donnons le schéma existent aujourd'hui dans le commerce, et on n'a que l'embarras du choix, car tous en général fonctionnent. Leur plus ou moins grande sensibilité vient surtout du choix de la galène qui sert de détecteur. Certains ont des détecteurs indéglables, mais, pour notre part, nous préférons les détecteurs réglables parce que souvent

on arrive à trouver sur un même morceau de galène des points d'une sensibilité remarquable. Mais ce réglage est une arme à deux tranchants,

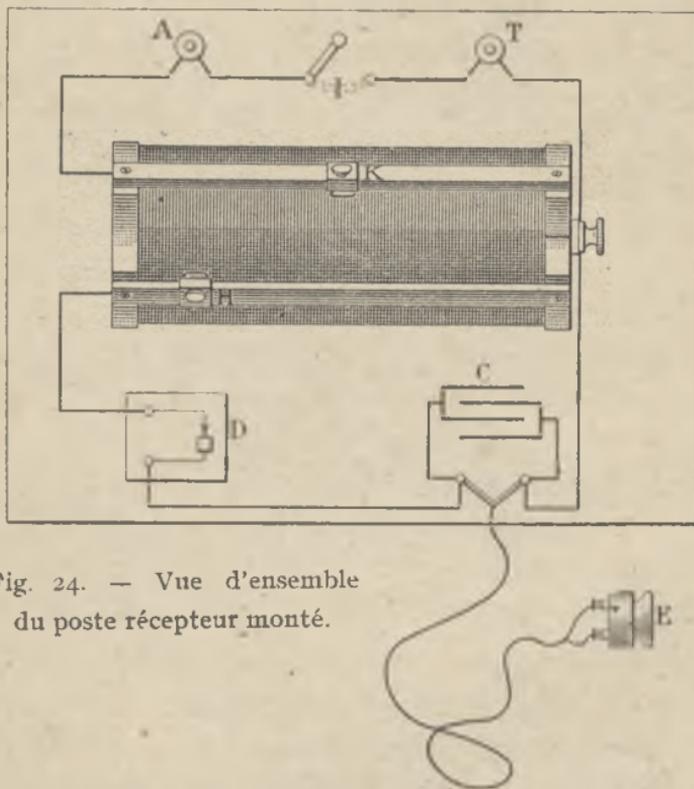


Fig. 24. — Vue d'ensemble
du poste récepteur monté.

car si l'on obtient avec un peu de patience un excellent point de contact sur la galène permettant une bonne audition, il suffit d'une secousse peu forte pour le faire perdre, et il faut recommencer la patiente recherche.

Certains appareils comportent deux détecteurs à galène que l'on peut utiliser successivement. Si, par exemple, au milieu d'une audition un des détecteurs se dérègle, par choc ou autrement, il suffit de passer avec le commutateur sur l'autre détecteur que l'on aura réglé au début de l'émission pour ne rien perdre de l'audition.

Le condensateur a pour but d'améliorer la réception; on peut évidemment utiliser des condensateurs variables que l'on trouve tout faits dans le commerce, mais celui que nous indiquons plus loin est si simple à fabriquer que chacun voudra le réaliser.

Nous pourrions arrêter là la description du poste et passer à son maniement; auparavant nous donnerons quelques indications pratiques pour la confection de la bobine d'accord et du détecteur, ce qui permettra d'obtenir un poste marchant bien pour moins de 100 francs.

Construction d'une bobine d'accord. — On se procurera un tube de carton fort de 10 centimètres de diamètre environ (1), sa longueur sera prise de 25 à 30 centimètres environ (fig. 25).

A l'aide de deux bouchons de liège, ou mieux

(1) Ce tube aurait-il 9 centimètres de diamètre ou même 12 centimètres, cela n'y ferait rien car l'essentiel est d'avoir assez de longueur pour arriver à trouver l'accord voulu avec l'antenne que l'on utilise.

avec deux rondelles de bois découpées juste du diamètre intérieur du tube, on en bouchera les extrémités, on les enduira auparavant de colle forte de menuisier ou à défaut de seccotine de façon à ce qu'elles fassent bloc avec le tube, puis on découpera deux planchettes en noyer, en chêne ou en acajou verni destinées à former les joues. Ces planchettes seront carrées et auront deux centimètres de plus comme largeur que le



Fig. 25. — Tube en carton et rondelles.

diamètre extérieur du tube de carton, c'est-à-dire que pour un tube de 10 centimètres de diamètre, elles auront 12 centimètres de côté. A la scie, on abattra deux des angles, comme l'indique la figure, afin de pouvoir fixer dessus les règles portant les curseurs, puis, avec la colle forte de menuisier ou avec de la seccotine, on les collera contre les extrémités du tube de carton en centrant ce dernier le mieux possible (fig. 26). On s'arrangera également pour que les côtés des planchettes soient bien parallèles, et pour assurer une bonne adhésion des planchettes avec les ron-

delles contre lesquelles elles sont appliquées avec interposition de colle, on les laissera appliquées toute une nuit en mettant des poids constitués par quelques livres sur l'ensemble, disposé verticalement.

Enroulement. — Le lendemain, par exemple, quand la colle aura produit son effet et que

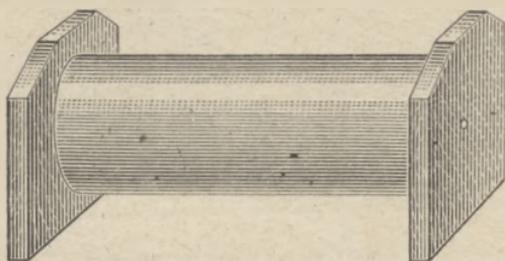


Fig. 26. — Carcasse de la bobine.

l'adhésion sera parfaite, on procédera à l'enroulement du fil.

Auparavant, on se sera procuré 250 mètres environ de fil de cuivre émaillé du diamètre de 6 dixièmes de millimètre ou à défaut de 7 dixièmes de millimètre. Ce fil, vendu sur bobines, sera dénudé avec soin à son extrémité avant de commencer l'enroulement (1).

(1) Cette précaution est utile, car il est arrivé que des amateurs ayant voulu dénuder le fil à son extrémité, une fois l'enroulement terminé, ont cassé la partie restée libre du fil,

La bobine d'accord sera montée sur tourillons constitués très simplement par une vis à bois montée au centre de chaque planchette et passant à travers les trous pratiqués dans deux montants en bois cloués eux-mêmes sur une planche un peu plus longue que la bobine (fig. 27).

On a intérêt à ce que le frottement soit dur pour que la bobine n'ait pas tendance à se dérouler sous l'effet de l'élasticité du fil que l'on enroulera dessus. Pour cela on interposera entre les joues de la bobine et les montants en bois des rondelles de carton sur lesquelles on serrera les vis juste assez pour que la bobine tourne à la main en présentant une certaine dureté. Puis, passant l'extrémité du fil de cuivre dénudé dans un petit trou pratiqué dans une des joues, on commencera l'enroulement en tendant le fil le plus possible et en serrant les spires de façon à constituer un enroulement aussi régulier que possible sans espaces perdus et en évitant avec soin tout chevauchement.

On devra de temps en temps, en s'aidant d'une règle en bois, tasser les spires pour qu'elles soient

ce qui a nécessité le déroulement de quelques spires pour reprendre à la spire suivante le fil libre nécessaire; quelquefois même, il faut refaire tout l'enroulement à cause de ce simple incident.

jointives, et une fois l'enroulement terminé on arrêtera l'extrémité du fil de la même manière qu'à l'entrée en le faisant passer par un petit

trou pratiqué dans la joue de bois.

Pour immobiliser le fil, plutôt que de l'arrêter sur une vis, on le bloquera dans le trou de la joue à l'aide

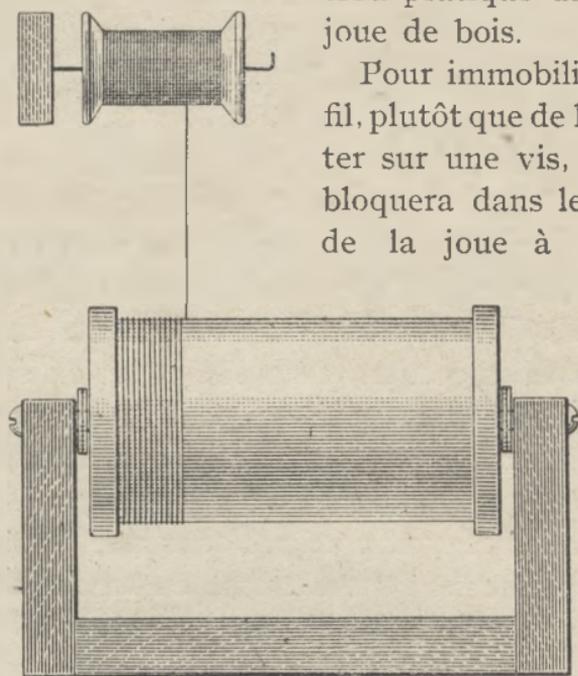


Fig. 27. — Enroulement du fil sur la bobine.

d'une allumette convenablement taillée, par exemple.

Il faut en effet éviter l'introduction de vis en fer ou de pièces de fer dans la bobine d'accord qui pourraient nuire à son bon fonctionnement.

Pose des curseurs. — Les curseurs, qui sont nécessaires pour chercher l'accord le plus parfait possible correspondant à la meilleure audition existent dans le commerce tout faits (fig. 28), et leur réalisation par l'amateur demanderait beaucoup de peine et de temps, il sera donc plus pratique de les acheter.

On prendra deux tiges carrées en laiton de 6 à 8 millimètres de côté et de 30 centimètres de

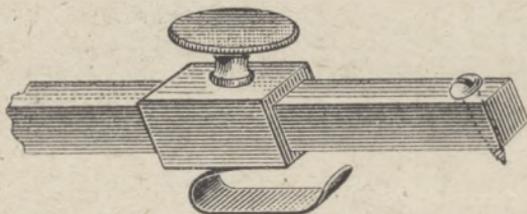


Fig. 28. — Curseur de la bobine.

longueur, on percera un petit trou à chaque extrémité et on les fixera sur les pans coupés de la bobine d'accord après avoir glissé le curseur (fig. 28).

Les tiges devront être auparavant polies à la toile ou au papier d'émeri, de façon à présenter un bon contact, elles seront fixées sur les pans coupés des joues au moyen de petites vis de laiton.

En faisant jouer les curseurs, on déterminera à la surface de l'enroulement une traînée qu'il

suffira de rendre conductrice en mettant le fil à nu avec de la toile émeri partout où les lames des curseurs doivent prendre contact avec le fil (fig. 29).

La bobine sera ensuite montée au centre d'un plateau en chêne ou en acajou verni de 40 centi-

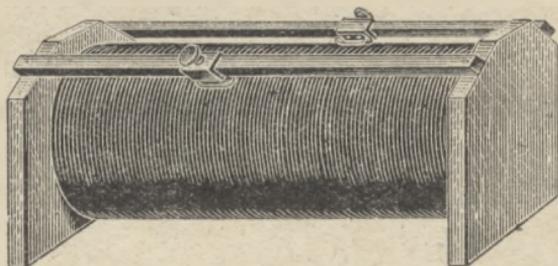


Fig. 29. — Bobine d'accord terminée.

mètres sur 30 centimètres par exemple qui servira de support à tous les organes du poste.

Détecteur. — Pour achever le poste, il nous reste à monter, suivant le schéma de la figure 23, un détecteur et un condensateur relié aux cordons de l'écouteur.

Le détecteur pourra être construit par tout amateur un peu habile, il suffit en effet d'enchâsser un morceau de galène convenablement choisi dans une mâchoire (fig. 30) avec interposition de papier d'étain pour assurer un bon

contact et à faire appuyer au-dessus l'extrémité pointue d'un fil de cuivre enroulé en spirale.

Pour faciliter la recherche du point sensible sur la galène, le fil en spirale est fixé à une manette montée à genouillère de façon à pouvoir prendre toutes les positions possibles; on arrive ainsi à choisir aisément le point donnant dans les écouteurs l'audition la plus forte.

Nous nous empressons d'ajouter que l'on trouve aujourd'hui dans le commerce,

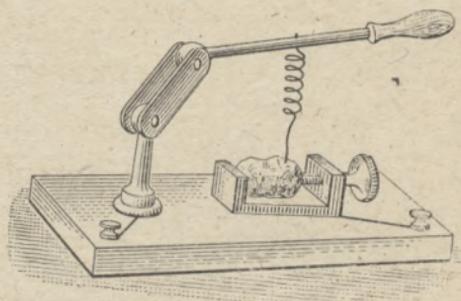


Fig. 30. -- Détecteur avec chercheur articulé.

sous forme de pièces détachées, soit la galène enchâssée, soit le ressort seul, soit le ressort monté sur une manette articulée sous forme de chercheur, soit enfin le tout pour un prix très abordable, le plus souvent inférieur à celui qu'aurait coûté sa fabrication. La figure 31 indique un montage de détecteur facile à réaliser avec chercheur à rotule.

Notons en passant que l'on devra éviter avec le plus grand soin de toucher la galène *avec les*

doigts, de la mouiller ou de la salir, car on n'aurait plus de bons résultats. On recommande bien de la nettoyer à l'*éther*, mais nous avons constaté que l'*éther*, étant un dissolvant de beaucoup de

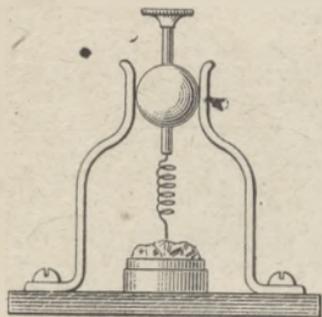


Fig. 31. — Détecteur simple avec chercheur à rotule.

matières grasses, en contient déjà lorsqu'on en humecte la galène; il agit alors comme un vernis et, en s'évaporant, laisse un enduit formé par les matières qu'il contenait en solution en sorte que le remède est pire que le mal. Souvent il vaut mieux casser en deux son morceau de galène sali et rechercher sur les nouvelles surfaces vierges de tout contact les points sensibles que l'on ne trouvait plus sur le morceau primitif.

Condensateur. — Cet organe extrêmement simple est constitué par des feuilles de papier d'étain (ancien papier enveloppant le chocolat) séparées par du papier ordinaire.

Pour le réaliser, prendre six feuilles de papier d'étain de 5 centimètres de long sur 3 centimètres de large, découper six feuilles de bon papier sans

trous et non imprimé de 5 centimètres de longueur sur 4 centimètres de largeur et les intercaler entre les feuilles d'étain en laissant dépasser alternativement de chaque côté les extrémités plus longues des feuilles d'étain (fig. 32). Serrer l'ensemble entre deux planchettes de 4 centimètres sur 5 centimètres maintenues

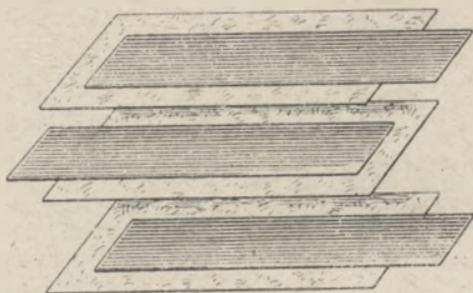


Fig. 32.

Montage d'un condensateur.

l'une contre l'autre au moyen de quatre vis aux quatre angles, vis qui peuvent être en fer. Auparavant on aura soudé un *fil souple* à chaque ensemble de 3 feuilles d'étain débordant le papier ordinaire et il ne restera plus qu'à plonger l'ensemble dans la paraffine chaude pour obtenir un excellent condensateur. S'assurer que le courant ne passe pas entre les fils souples soudés aux trois feuilles d'étain alternées. S'il passait, c'est que deux feuilles d'étain se toucheraient, et

il faudrait recommencer le condensateur, car avec un condensateur crevé aucune audition n'est possible. On peut aussi réunir les feuilles d'étain d'un même côté par une borne (fig. 33).

Récepteurs téléphoniques. — Disons tout de suite qu'il est inutile d'essayer de les construire, ils sont aujourd'hui dans le commerce à

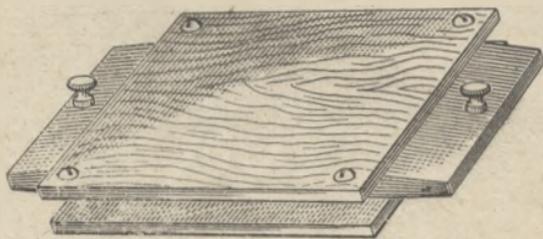


Fig. 33. — Condensateur monté.

un prix tellement bas que toute réalisation par l'amateur reviendrait infiniment plus cher. Le plus important est de les bien choisir. On trouve des casques à deux récepteurs d'une résistance de 500 ohms, 1.000 ohms, 2.000 ohms, etc.

Sur beaucoup de postes récepteurs à galène, on se contente d'écouteurs dits de 500 ohms (c'est-à-dire présentant une résistance de 500 ohms, l'ohm étant l'unité de résistance comme le mètre est l'unité de longueur). Quelquefois, avec des récepteurs de très grande résistance, 4.000 à

5.000 ohms, qui conviennent très bien sur des postes à lampe, on n'entend presque rien avec un poste à galène, tandis que sur ce même poste des écouteurs de 500 ohms donnent une excellente audition.

Montage du poste. — Le poste sera monté suivant le schéma indiqué qui est très simple; on se servira pour cela de fils dits « lumière » à bon isolement en faisant les liaisons sous le tableau. Il suffit de percer des trous correspondant aux appareils à relier pour obtenir un montage élégant. Mais on devra placer aux quatre angles du tableau quatre fortes rondelles en caoutchouc qui permettront d'isoler le poste tout en évitant que les fils de liaison viennent en contact avec le mur contre lequel l'appareil est posé ou avec la table sur laquelle on le laisse reposer.

Si l'on a porté tous ses soins à l'isolement de l'antenne, on devra naturellement éviter aux fils du poste tout contact avec les objets voisins.

Il est du reste facile de se rendre compte pendant une audition du rôle de l'isolement; en touchant simplement avec le doigt les fils reliés à l'antenne ou même les curseurs de la bobine d'accord, on perçoit aussitôt une diminution brusque du son.

Bornes. — Pour pouvoir être déplacé et remonté ensuite facilement, l'appareil comportera des *bornes*. Les bornes dans les appareils électriques ne sont autres que des pièces métalliques auxquelles aboutissent les fils et sur les-

quelles on les serre sans difficulté.

Un modèle de borne facile à réaliser (il y en a de toutes faites, toutes prêtes chez tous les électriciens) est constitué par une tige filetée portant des écrous et des rondelles en laiton. On perce le bois du tableau de part en part d'un trou légèrement plus

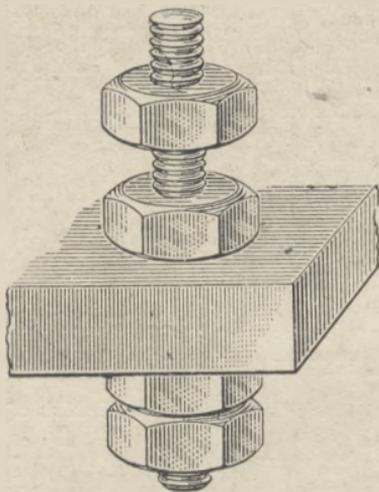


Fig. 34. — Borne.

grand que le diamètre de la tige filetée, on passe cette dernière et on pince le bois entre deux écrous avec interposition de rondelles; au-dessus et au-dessous de ces écrous d'autres écrous assurent la liaison des fils (fig. 34).

Ces écrous, que l'on peut serrer avec une clef, permettent d'assurer d'excellents contacts, ils ont l'avantage de ne pas jouer le rôle de cisailles

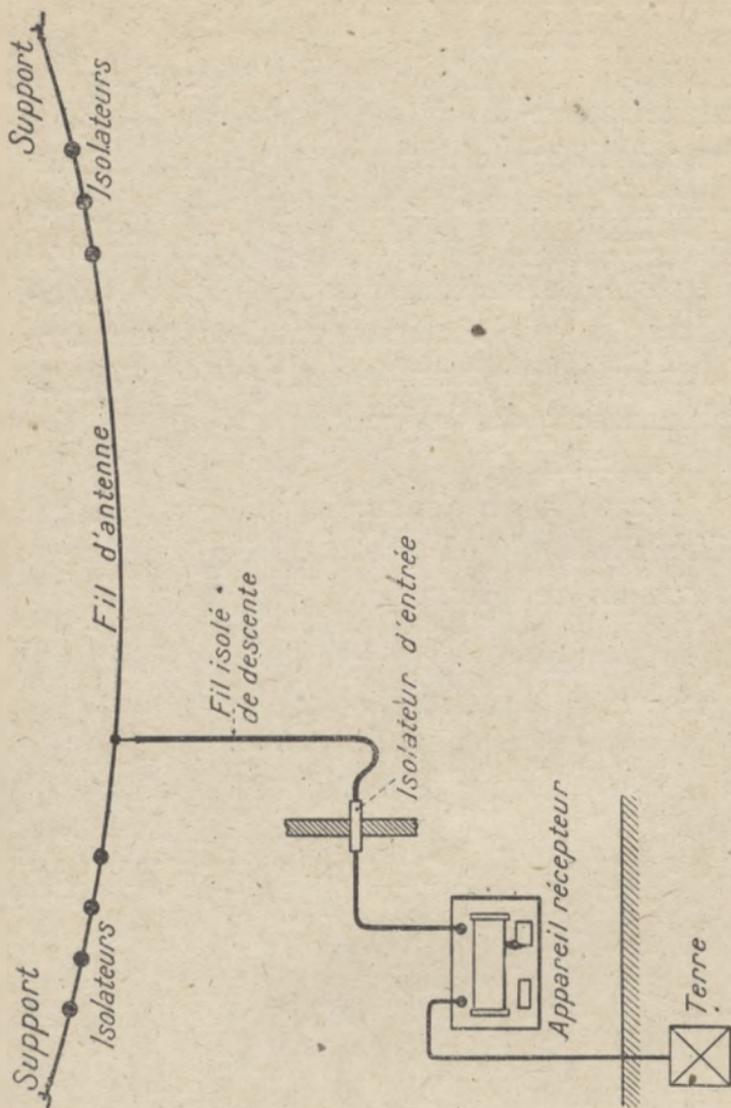


Fig. 35. — Schéma général de l'installation.

comme les extrémités des vis dans les bornes à trous bien connues.

Interrupteur de mise à la terre. — Nous avons conseillé précédemment de ne pas oublier de mettre l'antenne à la terre en cas d'orage et même d'une façon permanente quand on n'utilise pas le poste. Cette manœuvre se réalise très facilement à l'aide de l'interrupteur I qui peut être un simple interrupteur de sonnerie et dont le fonctionnement se devine au seul aspect des figures 23 et 24.

La figure 35 représente le schéma général de l'installation d'un poste tel que celui que nous venons de décrire.

CHAPITRE IV

ESSAI DU POSTE

Le poste étant monté et toutes les précautions que nous avons indiquées pour le bon isolement étant prises, on s'assurera de son bon fonctionnement.

Si l'on est près de Paris (dans un rayon de 50 à 60 kilomètres), il suffira d'attendre le moment où la Tour Eiffel fait une émission, c'est-à-dire entre 9 h. 25 et 9 h. 30 du matin ou entre 10 h. 45 et 10 h. 49 (heures d'hiver) (1) et à procéder au réglage du détecteur.

(1) Ces signaux, émis d'abord à 9 h. 27, se composent d'une série d'appels toutes les dix secondes pendant la minute de 9 h. 27 à 9 h. 28 :

— • • — • • — • • — • • — • •

Puis, à la fin de la minute, on entend trois traits — — — et la fin du troisième trait correspond à 9 h. 28 exactement.

De 9 h. 28 à 9 h. 29, série de deux traits suivis d'un point toutes les dix secondes et enfin trois traits — — — la fin du troisième trait correspondant à 9 h. 29. Enfin, de

On commencera par mettre les curseurs de la bobine d'accord à peu près au milieu de la bobine, puis l'interrupteur \bar{I} étant ouvert (c'est-à-dire l'antenne n'étant pas à la terre), on promènera lentement le petit fil en spirale du détecteur à la surface de la galène, on ne tardera pas à entendre le bruit (crrr... crrr) des émissions et toute l'habileté de l'opérateur devra se concentrer à ce moment sur le réglage de la pression de l'extrémité du fil en spirale du chercheur sur le morceau de galène, pression dont dépend beaucoup l'intensité de l'audition.

On remarquera également que tous les points de la surface de la galène ne « rendent pas »

9 h. 29 à 9 h. 30, nouvelle série de signaux formés par deux traits suivi d'un point :

— — — ●

Puis à la fin trois traits, la fin du troisième trait correspondant à 9 h. 30.

Le réglage ayant été fait, on a une deuxième occasion de le contrôler quarante-cinq minutes après, grâce à une nouvelle émission de signaux qui commence à 10 h. 44 et se poursuit de 10 h. 44 à 10 h. 45, par émission d'une série de traits — — — — — ; puis, à 10 h. 45, juste un point bref ●, c'est 10 h. 45.

Silence de 10 h. 45 à 10 h. 46; puis, de 10 h. 46 à 10 h. 47, émission d'une série de traits suivis de deux points

— ● ● — ● ● — ● ● — ● ● et, à 10 h. 47 exactement, un point bref.

Enfin, silence de 10 h. 47 à 10 h. 48 et, de 10 h. 48 à 10 h. 49, nouvelle série de traits suivis de 4 points

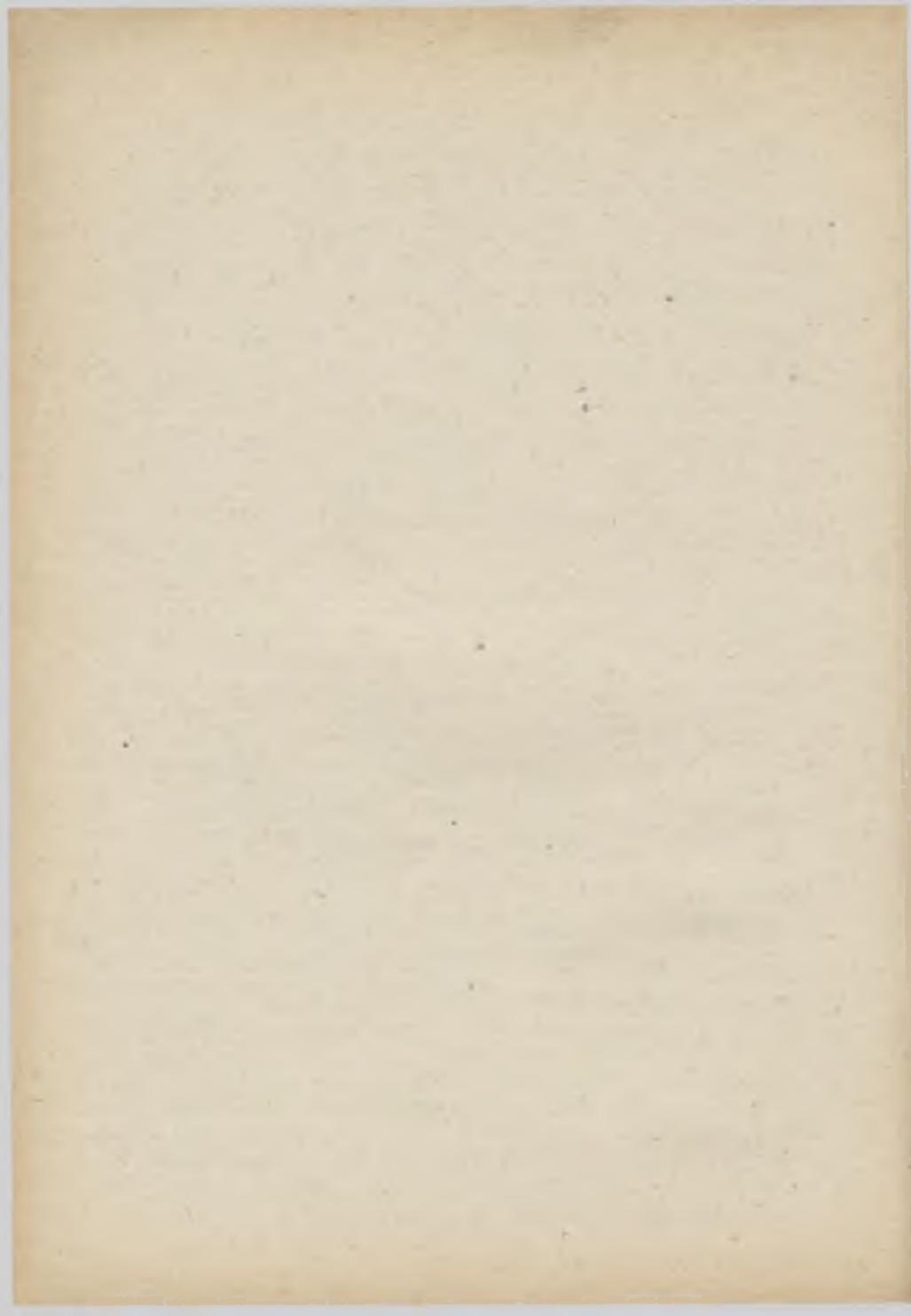
— ● ● ● ● — ● ● ● ● et, à 10 h. 49 exactement, un point.

d'une façon identique, et l'on s'efforcera de chercher celui qui donne la meilleure audition.

Pour cette raison, il faut éviter de toucher la galène avec les doigts ou de la mouiller, car la présence de tout corps étranger et surtout de la graisse des doigts suffit pour diminuer ou supprimer tout effet intéressant.

Ensuite, on poussera les curseurs à droite, puis à gauche, de façon à trouver pour chacun d'eux sur la bobine le point qui donne le maximum d'audition. Il est nécessaire que les frotteurs des curseurs appuient assez fort de façon à avoir un bon contact, même si le fil de la bobine paraît s'user sous l'effet de leur passage.

Si la Tour Eiffel est assez éloignée, il sera prudent de rechercher le point sensible sur la galène en faisant fonctionner sous l'antenne, mais assez loin pour qu'on ne l'entende pas, une sonnerie dont on aura enlevé le timbre. Une sonnerie électrique ordinaire posée sur une chaise près de l'antenne et actionnée par une pile de poche suffit très bien. On écoute dans le poste et l'on cherche le point sensible en déplaçant le fil spirale à la surface de la galène. Une fois trouvé le point qui donne le bruit le plus fort, il n'y a plus qu'à attendre l'heure des émissions de la Tour Eiffel pour finir le réglage avec les curseurs.



CHAPITRE V

AMPLIFICATION DES SONS REÇUS

Quel que soit l'endroit où se fera la réception, que ce soit aux environs de Paris ou à plusieurs centaines de kilomètres, l'amateur désirera toujours, en principe, amplifier les sons reçus et sera tenté de préférer les postes à lampes au vulgaire poste à galène.

Il est incontestable que les postes à lampes donnent une audition plus forte tout en permettant un accord plus parfait avec le poste émetteur, mais nous avons tenu à nous borner à la description du poste à galène, de tous le plus simple, parce que chacun peut le construire à peu de frais. Il n'en est pas de même des postes à lampes dont le montage est assez délicat et nécessite des connaissances spéciales. Du reste, que nos lecteurs se rassurent, l'auteur de cet ouvrage, qui possède un poste à lampes et un poste à galène, préfère de beaucoup ce dernier.

Les amateurs de bonne musique seront certainement de notre avis, car la musique est mieux rendue avec le poste à galène qu'avec la plupart des postes à lampes, il y a moins de déformation.

En cherchant à amplifier outre mesure les sons reçus on les déforme, et tel morceau de musique, rendu d'une façon pure avec un poste à galène, paraît sortir d'un mauvais phonographe lorsqu'il est passé par une série d'amplificateurs mal réglés.

Néanmoins, pour être agréable à ceux de nos lecteurs qui désireraient essayer de l'amplification, nous allons donner en quelques lignes le moyen d'amplifier une fois, c'est-à-dire avec un seul étage d'amplification, les sons reçus. Le procédé que nous allons indiquer peut s'appliquer aussi bien à l'amplification des sons reçus dans un appareil téléphonique ordinaire privé ou de réseau, ce qui peut être quelquefois utile.

1° Amplification par microphone. — Tout le monde sait que les microphones bien construits permettent d'amplifier les sons qu'ils reçoivent. Donc, si nous plaçons notre écouteur devant un microphone sensible (1), ce dernier fera répéter

(1) Voir *le Traité pratique d'électricité* par A. Soulier, chapitre II « Des téléphones domestiques ». Librairie Garnier frères.

à son tour les sons reçus à un autre écouteur placé dans son circuit et celui d'une pile en les amplifiant grâce à l'énergie de la pile qui vient suppléer au manque d'énergie du courant reçu. En principe, le montage n'est pas difficile et la figure 36 montre clairement la disposition. R est le récepteur dont les sons reçus doivent être

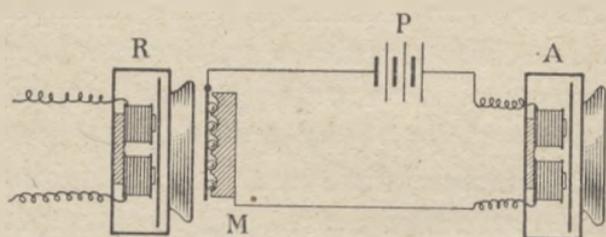


Fig. 36. — Amplificateur à microphone.

amplifiés. Devant lui et à une distance aussi petite que possible, se trouve le microphone M composé d'une membrane de charbon par exemple, derrière laquelle se trouvent des billes de charbon maintenues dans les alvéoles d'une plaque épaisse en charbon contre laquelle elles appuient à peine. P est la pile et A le récepteur amplificateur. Les sons reçus en A sont plus forts que ceux arrivant en R, parce que le microphone, dont la membrane vibre sous l'action des sons émis par R, envoie dans le récep-

teur A le courant de la pile P modulé suivant la hauteur des sons reçus.

L'appareil constitue en somme ce que l'on appelle un relais, le courant trop faible reçu en R est remplacé par un courant présentant les mêmes modulations, mais plus fort, provenant de la source P.

Les inconvénients de ce système, cependant très simple, sont nombreux, et le principal qui suffit à le faire abandonner est qu'une trépidation du microphone provenant de pas dans le voisinage ou d'un bruit quelconque (conversation près de l'appareil, etc.) se traduit dans A par la reproduction de ce bruit qui se superpose au son reçu de R, le couvre même, et rend la réception intolérable.

2° **Amplification par lampe.** — Tout d'abord, qu'est-ce qu'une lampe amplificatrice? Hâtons-nous de dire que, quoique ressemblant à une lampe à incandescence employée pour l'éclairage, les lampes amplificatrices, dites aussi *lampes-audion*, comportent bien un filament incandescent mais qui paraît en quelque sorte « sous le boisseau », car il est entouré d'une spirale métallique non incandescente appelée « grille » et d'un tube cylindrique appelé « plaque ». La lampe-audion comporte quatre arrivées de courant,

savoir deux pour le filament comme une lampe ordinaire, une pour la grille et une pour la plaque.

Cette lampe, qui n'a rien de commun avec le microphone cité précédemment, va cependant jouer un rôle analogue, tout en présentant l'énorme avantage d'être facile à régler et ensuite d'être complètement insensible aux trépidations et bruits extérieurs. Cette lampe est un relais doué d'une exquise sensibilité que l'on règle aussi facilement que l'ouverture et la fermeture d'un robinet.

Elle a l'inconvénient d'exiger deux sources d'électricité séparées, d'une part une batterie d'accumulateurs de 2 ou 3 éléments qui sert à chauffer le filament, nous dirions en style ordinaire allumer la lampe, et d'une batterie de piles de 20 ou 40 éléments qui correspond à la pile P insérée dans le circuit du microphone de la figure 36.

Fonctionnement de la lampe. — Sans entrer dans le détail du fonctionnement de cette merveilleuse petite lampe, sachons que l'échauffement du filament la met en état d'amplifier un courant arrivant par la grille, par suite des variations correspondantes de courant qu'elle provoque dans le courant de la pile ou de l'accumulateur alimentant la plaque.

Mais tout de suite une question se pose : comment les courants de plaque ou de grille peuvent-ils passer puisque la plaque et la grille sont isolées dans l'espace et ne touchent pas au filament ?

C'est ici qu'interviennent les théories modernes de l'électricité, qui nous montrent que le filament incandescent placé dans le vide de la lampe émet des corpuscules appelés électrons qui tendent à se précipiter vers la plaque, quand cette dernière est reliée au pôle positif d'une pile dont le pôle négatif est relié au filament.

Ces mouvements d'électrons sont contrariés ou augmentés suivant que la grille est elle-même plus ou moins chargée d'électricité.

Le mécanisme est alors facile à comprendre. Si le courant à amplifier arrive à la grille, ses variations provoqueront un passage plus ou moins intense du courant plaque-filament et l'appareil formera relais.

Ce sera un excellent relais car, quelle que soit la vitesse de variation du courant de grille, le courant de plaque obéira aussitôt ; c'est là un précieux avantage qu'on ne trouve, hélas, dans aucun relais mécanique.

Montage de l'amplificateur. — Ceci posé, comment allons-nous faire notre montage pour

amplifier les sons reçus par notre poste à galène?

Nous utiliserons le schéma de la figure 37 que l'on va pouvoir suivre. Le courant à amplifier, qui, dans le montage par amplification avec microphone, arrivait à un récepteur placé devant

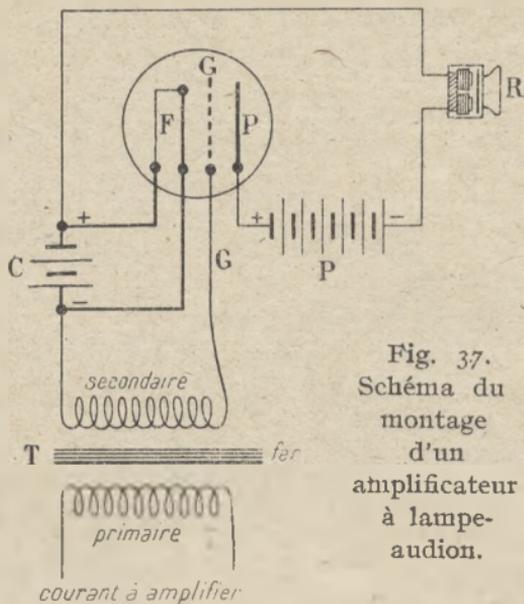


Fig. 37.
Schéma du
montage
d'un
amplificateur
à lampe-
audion.

le microphone M (fig. 36), est reçu non plus dans un récepteur qui ne servirait à rien, mais dans un transformateur formé de deux enroulements superposés sur un noyau de fer et dont le rôle est de séparer électriquement le circuit des courants à amplifier de ceux de la lampe amplificatrice, nous donnerons plus loin les détails de construc-

tion de ce petit transformateur très simple, comme on le verra.

Le courant issu du secondaire de ce transformateur, c'est-à-dire issu de son second enroulement (le primaire étant relatif au circuit d'arrivée), communique, d'une part, à la grille G de la lampe et, d'autre part, à une des extrémités du filament F, lequel est alimenté et maintenu au rouge blanc par le courant de la batterie d'accumulateurs de chauffage C.

La plaque P de la lampe est reliée au pôle positif de la pile P de 20 ou 40 éléments, c'est avons-nous dit la pile du relais, au récepteur R des courants amplifiés et enfin à l'autre extrémité du filament.

Fonctionnement. --- D'après ce que nous avons vu précédemment, le filament F, maintenu à la température du rouge blanc dans le vide de la lampe, émet des corpuscules infiniment petits appelés électrons, qui vont bombarder la plaque à travers la grille G.

Mais dès que la grille est le siège de variations de courant transmises par le transformateur T, aussitôt elle modifie l'intensité du courant d'électrons qui passent à travers elle et le récepteur R traduit par des variations de son ces variations d'intensité qu'il reçoit.

Ces variations sont *amplifiées* car, tandis que le courant de grille est faible, il fait naître, grâce à la pile P qui prête son énergie, des variations bien plus grandes du courant de plaque.

Et voilà tout le mécanisme. Rien n'empêche

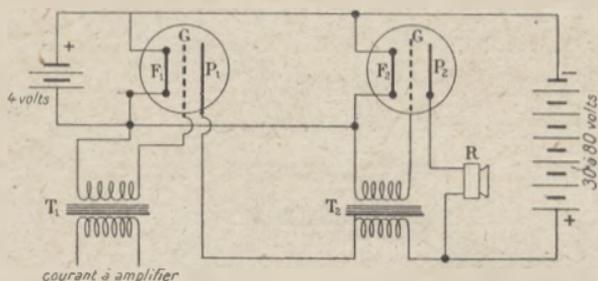


Fig. 38. — Schéma du montage d'un amplificateur à deux lampes.

de remplacer le récepteur R par un nouveau transformateur T (1) suivi d'une nouvelle lampe, et...

(1) Les transformateurs employés pour les amplificateurs peuvent être constitués par un noyau de fer formé de feuilles de tôles minces (3 dixièmes de millimètre d'épaisseur environ) séparées par du papier ou un simple vernis sur lequel on passe une bobine comportant deux enroulements. L'un d'eux, le primaire, aura de 2.000 à 8.000 spires en fil de 12 centièmes de millimètre de diamètre environ isolé à l'émail ou recouvert de soie, le secondaire aura de 8.000 à 25.000 spires en fil de six centièmes à un dixième de millimètre de diamètre. Une fois l'enroulement terminé, on devra fermer le circuit magnétique, c'est-à-dire réunir par des tôles extérieures à l'enroulement les extrémités du noyau de fer qui le traverse.

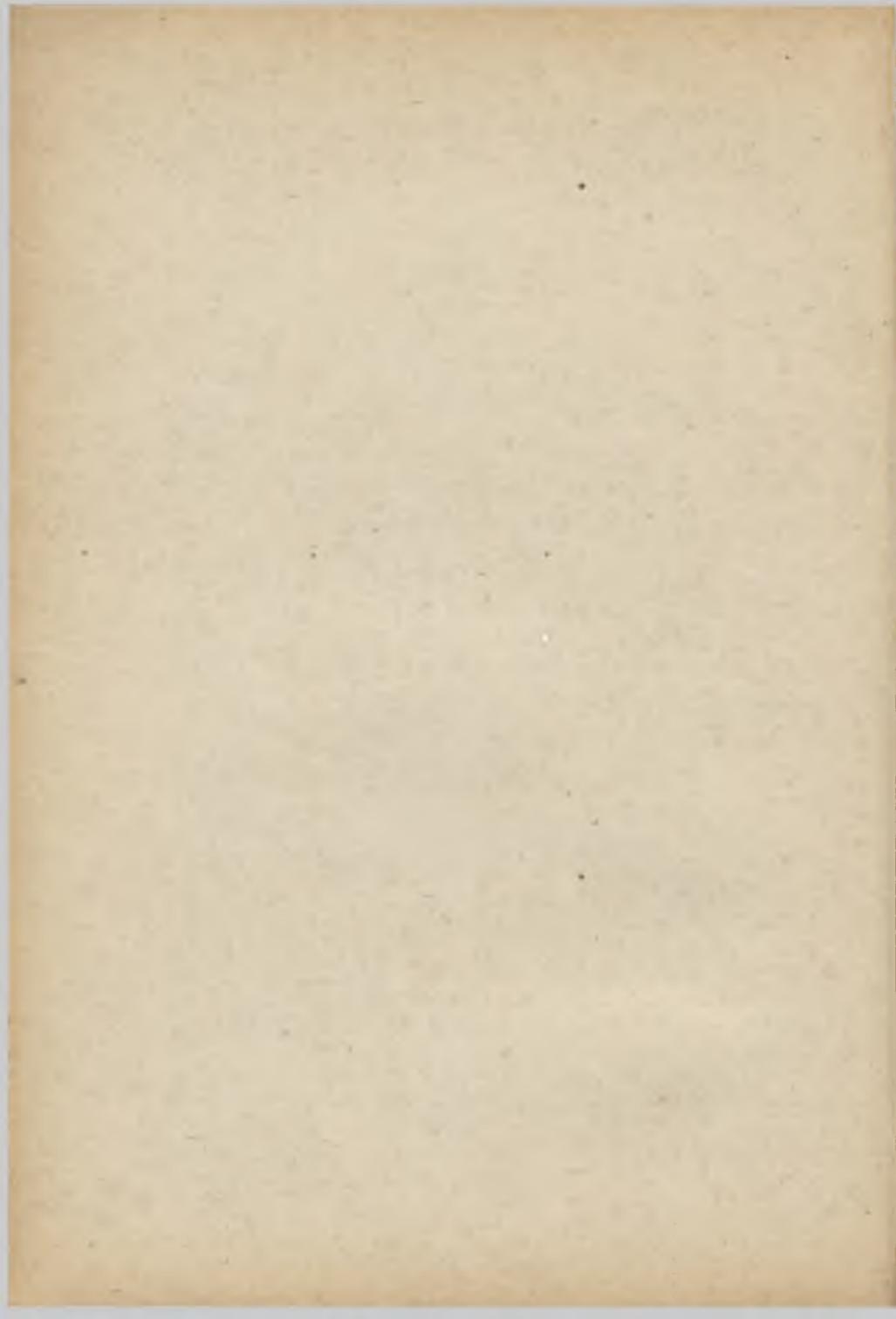
ainsi de suite, on réalisera des amplificateurs à 2, 3, 4 étages (fig. 38), etc.

Tout ceci est parfait en théorie, mais, en pratique, pour des raisons qu'il serait trop long d'approfondir ici et auxquelles le transformateur n'est pas étranger, le son reçu est peu à peu déformé à mesure qu'augmente le nombre des étages de l'amplification. En pratique, il ne faut pas dépasser trois étages.

Nous arrêterons là notre étude sur les lampes, ces appareils merveilleux sont capables de bien d'autres choses surprenantes, on en fait d'excellents détecteurs, des générateurs d'ondes et on ira certainement plus loin encore. Déjà un ingénieur distingué, un savant électricien de la première heure, M. Maurice Leblanc, a songé à utiliser ces mêmes phénomènes à la traction électrique sans fil ou plutôt sans lien apparent avec le fil distributeur de courant. Comme on le voit, le champ ouvert aux applications de l'électricité par la lampe-audion est immense et un volume ne suffirait pas à l'étudier en détail, c'est pourquoi nous nous sommes bornés ici à un cadre plus modeste, celui de l'amplification du courant reçu par un poste quel qu'il soit.

Nous donnerons, en terminant, le résumé de résultats réellement obtenus par des amateurs

de bonne volonté dans tous les coins de la France avec des appareils à galène du genre de celui que nous avons décrit, puisse leur lecture encourager de nouveaux auditeurs et les amener à tirer parti de cette merveille du siècle qu'est la T. S. F.



CHAPITRE VI

RÉSULTATS OBTENUS

Nous citerons, par ordre de distances croissantes, quelques résultats obtenus récemment par des amateurs avec de simples postes à galène du genre de celui que nous avons décrit et des antennes plus ou moins développées. Ces résultats ont été publiés dans le journal *la T. S. F. moderne* d'où nous les extrayons :

A **Roubaix**, soit à 215 *kilomètres de Paris* à vol d'oiseau :

1^o M. L. reçoit les messages radiotéléphoniques transmis par la Tour Eiffel avec trois fils de 70 mètres divergents, hauteur : 13 mètres environ à l'entrée de poste et 9 mètres aux extrémités;

2^o M. G. avec deux fils parallèles de 80 mètres espacés de 1 m. 5, hauteur moyenne 12 mètres (antenne peu dégagée);

3^o M. M. avec quatre fils de 60 mètres de longueur, hauteur 12 mètres à l'extrémité libre et 10 mètres à la jonction. Antenne peu dégagée 1 mètre et même 0 m. 75 au-dessus des toits voisins extrêmes.

Ces trois personnes reçoivent nettement avec de simples récepteurs présentant une résistance de 200 à 300 ohms, avec des écouteurs de 4.000 ohm la réception est beaucoup plus intense.

A Thilouze (Indre-et-Loire) (225 *kilomètres de Paris*). — Antenne formée de 4 fils de fer galvanisé écartés d'un mètre et de 150 mètres de longueur, descente oblique de 20 mètres, points d'attache à 12 mètres et 13 mètres, un seul écouteur de 4.000 ohms de résistance, réception très nette.

A Dijon (Côte-d'Or) (260 *kilomètres de Paris à vol d'oiseau*). — Antenne à quatre fils de 135 mètres, à 6 mètres de hauteur environ. Autre antenne formée de deux fils en V de 30^o et de 180 mètres de longueur. Réceptions très suffisantes.

A Peuvez-en-Brabant (Belgique) (à 270 *kilomètres de Paris*). — Antenne exceptionnellement bonne : un fil de 80 mètres en bronze télépho-

nique d'un demi-millimètre de diamètre, haut de 40 mètres à son extrémité libre et 20 mètres à la descente, extrêmement bien dégagé, orienté N.-E. à S.-O. Terre constituée par une conduite d'eau. Réception très bonne.

A Bourg (Ain) (à 365 kilomètres de Paris). — Antenne formée par un seul fil de 400 mètres environ suspendu à des arbres à 3 mètres de hauteur, mal orienté, réception suffisante.

A Saint-Chamant (Cantal) (distance de Paris à vol d'oiseau, 415 kilomètres). — Un seul fil de bronze de 22 dixièmes de millimètre comme antenne, de 210 mètres de long à 15 mètres de hauteur. Parole très nette et très compréhensible, musique plus faible.

A Romans-sur-Isère (à 520 kilomètres de Paris à vol d'oiseau). — Antenne de 300 mètres de longueur tendue à une hauteur variant de 45 à 60 mètres, terre exceptionnellement bonne, prairie très humide, réception très bonne des communiqués météorologiques de la Tour Eiffel ainsi que des concerts.

A Brest (Finistère) (à 550 kilomètres de Paris). — M. X. s'est livré à une série d'expériences avec différentes antennes et un poste du

genre de celui décrit ici-même, d'abord avec une antenne formée par 4 fils de 150 mètres de longueur chacun, très bien dégagée et située sur le bord de la mer à 40 mètres environ au-dessus du poste, grâce à la présence de rochers. Le poste était lui-même près de la mer, mais la prise de terre n'était pas à la mer, elle était formée par des lames de cuivre enterrées près du poste. On entendait les communiqués météorologiques de la Tour Eiffel d'une façon très compréhensible; la musique et les chants étaient moins bien perçus. •

A ce même endroit, une antenne formée de 4 fils en cylindre de 45 mètres de long chacun, faisant un angle de 45° avec la verticale, permettait de recevoir assez bien la téléphonie, mais la même disposition transportée à 1 kilomètre de la mer ne permettait plus de recevoir la téléphonie de la Tour Eiffel. Ce phénomène paraît dû au voisinage de la mer dont la proximité immédiate est pour beaucoup dans les bonnes réceptions.

A Lambezellec (Finistère) (à 550 kilomètres de Paris). — M. L. reçoit très nettement la téléphonie sans fil avec une antenne formée d'un fil unique de 170 mètres de longueur et un appareil à galène.

Nous arrêterons là notre énumération, elle montre amplement les résultats que l'on peut attendre d'un poste tel que celui que nous avons décrit, les distances indiquées seront certainement dépassées, car d'ici peu la puissance des postes émetteurs sera augmentée.

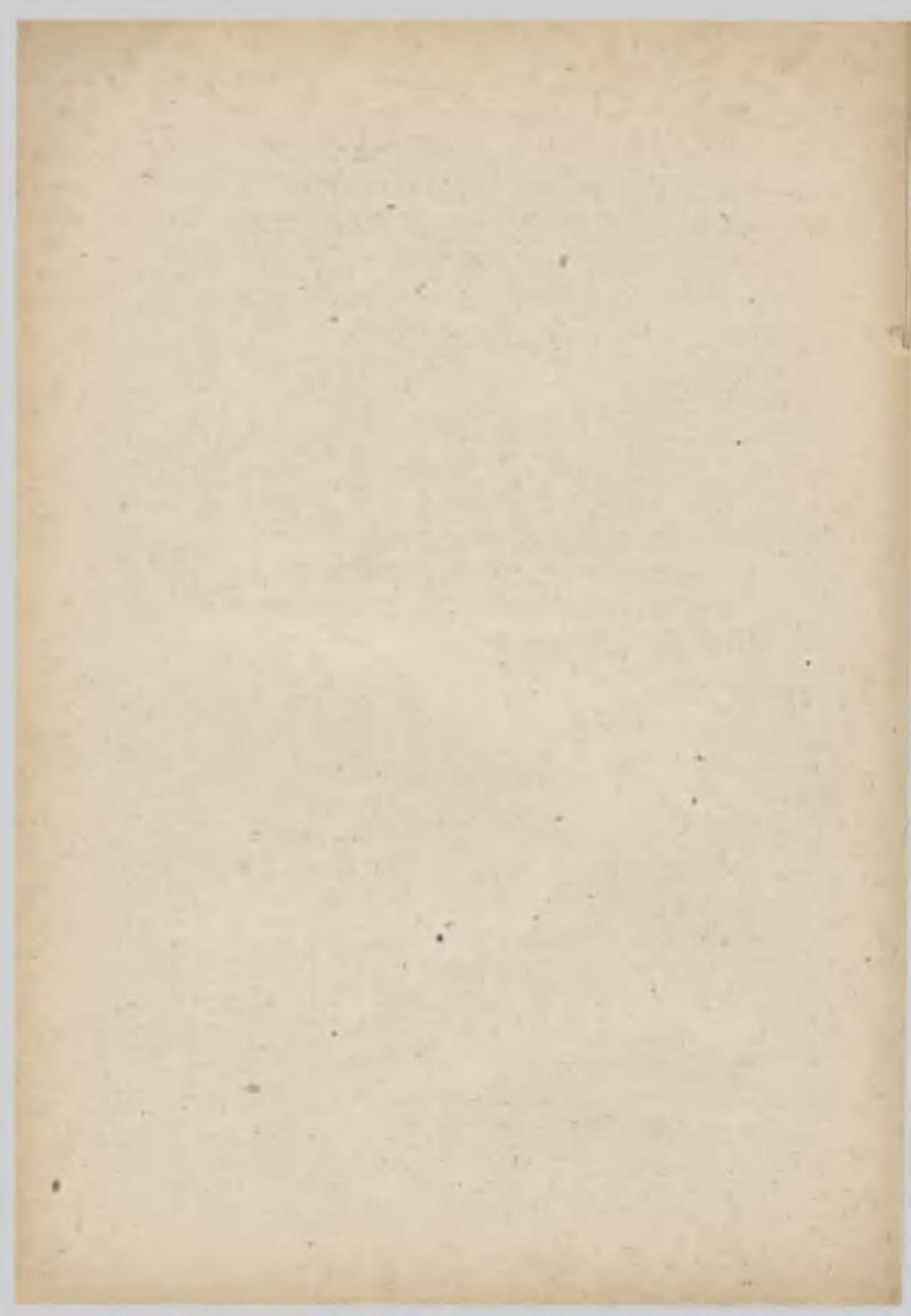


TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION.....	5
ORGANISATION d'un poste récepteur de T. S. F...	9

CHAPITRE PREMIER

I, L'ANTENNE.....	11
But de l'antenne.....	11
Organisation de l'antenne.....	13
Antenne à un seul fil.....	13
Nature du fil et grosseur.....	13
Antenne à fils parallèles.....	17
Antenne en V.....	23
Cadres.....	27
Antennes diverses ou de fortune.....	28
L'orage et l'antenne.....	31
Ancrage de l'antenne.....	31
Entrée de poste.....	35
Local du poste de réception.....	38

CHAPITRE II

LA PRISE DE TERRE.....	41
Fil-de terre.....	45

CHAPITRE III

L'APPAREIL DE RÉCEPTION.....	47
Bobine d'accord.....	47
Détecteur.....	48
Construction d'une bobine d'accord.....	52
Enroulement.....	54
Pose des curseurs.....	57
Détecteur.....	58
Condensateur.....	60
Récepteurs téléphoniques.....	62
Montage du poste.....	63
Bornes.....	64
Interrupteur de mise à terre.....	66

CHAPITRE IV

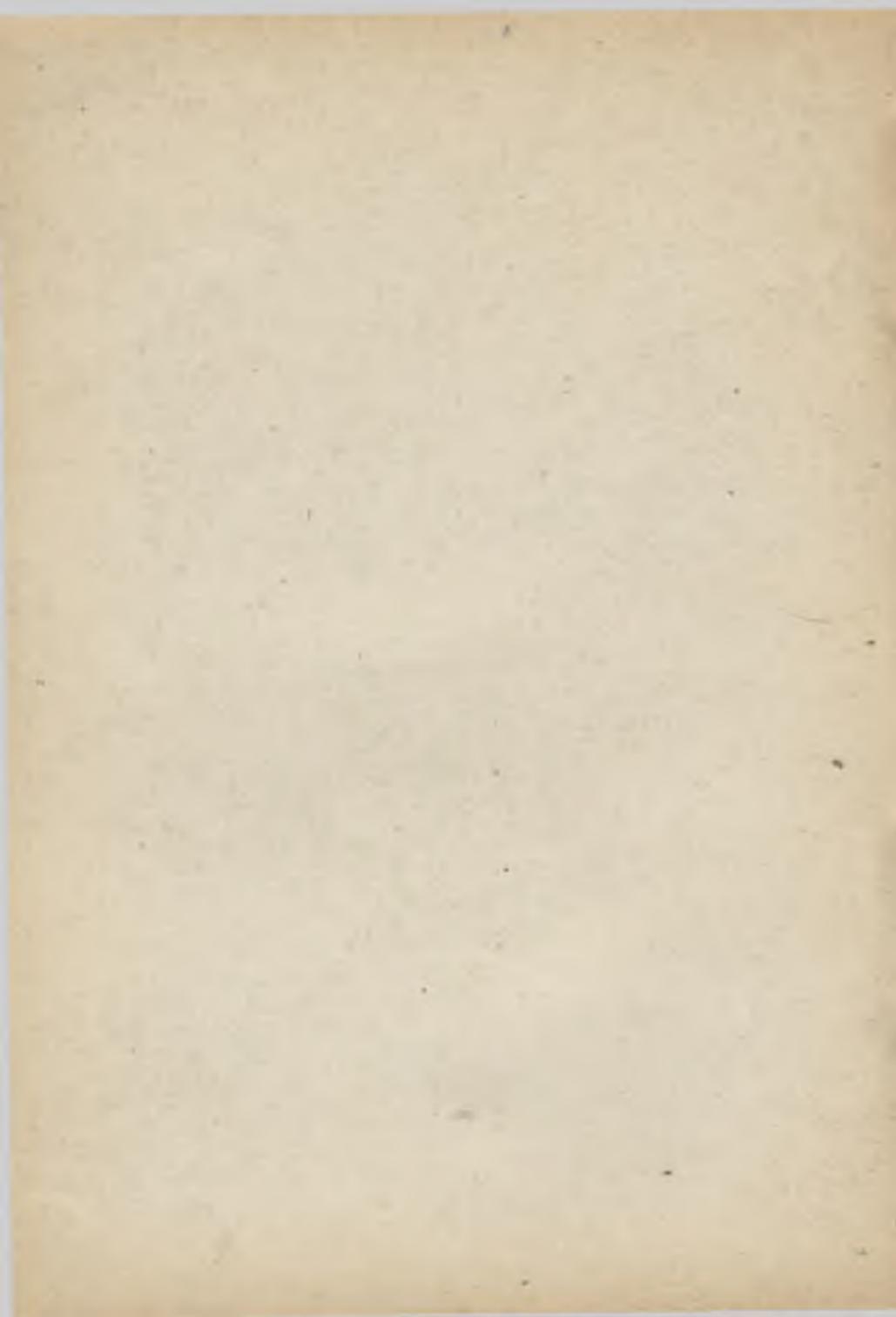
ESSAI DE POSTE.....	67
---------------------	----

CHAPITRE V

AMPLIFICATION DES SONS REÇUS.....	71
Amplification par microphone.....	72
Amplification par lampe.....	74
Fonctionnement de la lampe.....	75
Montage de l'amplificateur.....	76
Fonctionnement.....	78

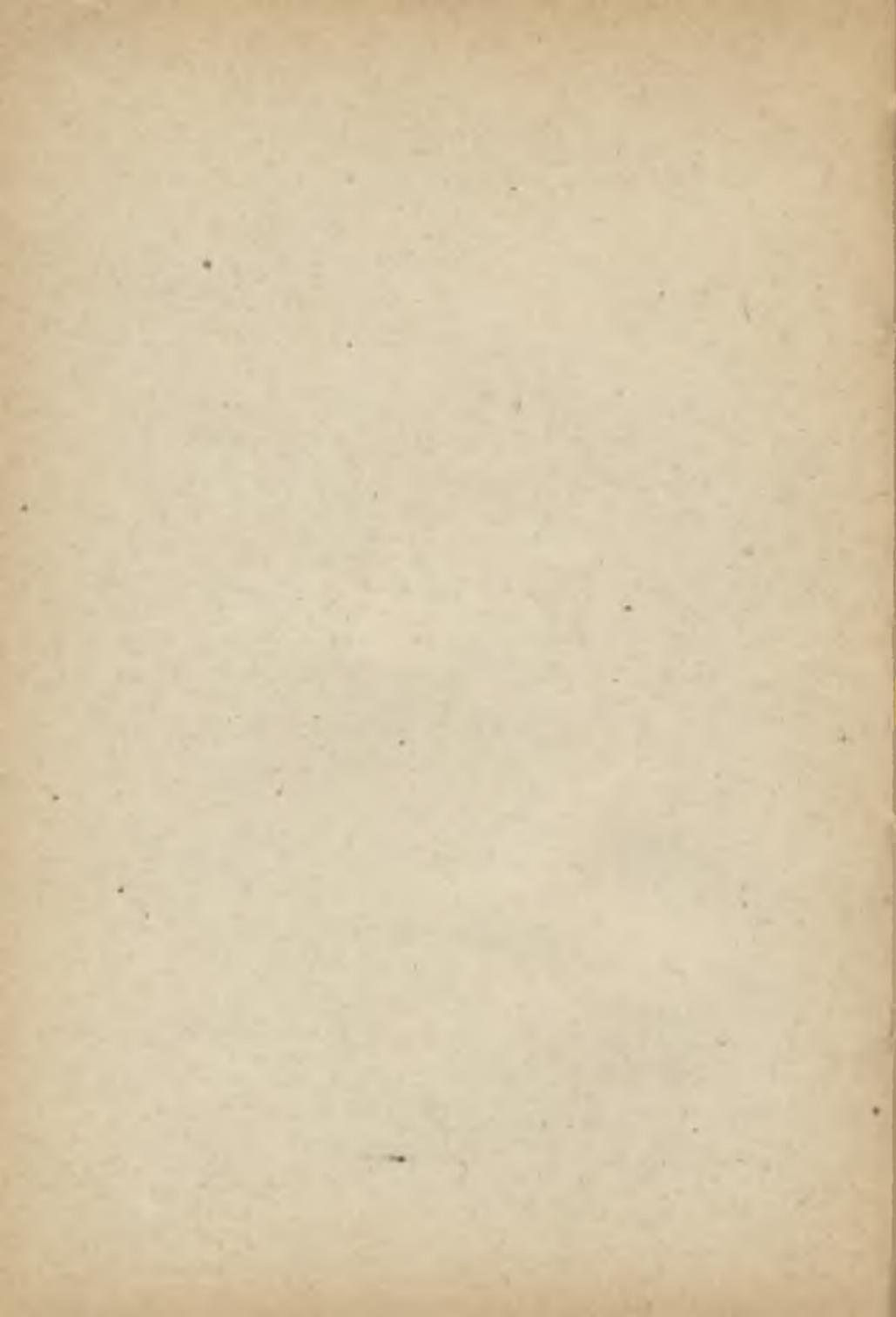
CHAPITRE VI

RÉSULTATS OBTENUS.....	83
Roubaix (Nord).....	83
Chilouze (Indre-et-Loire).....	84
Dijon (Côte-d'Or).....	84
Peuvez-en-Brabant (Belgique).....	84
Bourg (Ain).....	85
Saint-Chamant (Cantal).....	85
Romans-sur-Isère.....	85
Brest (Finistère).....	85
Lambzellec (Finistère).....	85



Paris. — Imp. PAUL DUPONT (Cl.): — 11-2-23 (France)





“ BIBLIOTHÈQUE PRATIQUE GARNIER ”

OUVRAGES À PARAÎTRE

LA BOXE.

LE PATINAGE et les SPORTS d'HIVER.

