

QUELQUES CONSEILS TRÈS PRATIQUES POUR LES AMATEURS DE T. S. F.

RADIOPHONIE ET RADIOTÉLÉGRAPHIE

Par Luc RODERN

Un nouveau système d'amplification à haute fréquence

Tous les amplificateurs à haute fréquence tendent à osciller dans une certaine mesure ; cette tendance est due à des effets de réaction non voulus causés par un couplage par capacité ou par des effets inductifs. Les effets de capacité sont produits principalement par le couplage entre les circuits de grille et de plaque des lampes. La grille et la plaque forment un petit condensateur qui couple effectivement les deux circuits à haute fréquence et permet le transfert d'énergie du circuit de plaque au circuit de grille. Cet effet de réaction entraîne souvent l'accrochage d'oscillations propres. Plus le nombre de lampes employé en haute fréquence est grand, plus grande est la tendance à osciller.

Les méthodes usuelles employées pour combattre ces effets de réaction sont inefficaces, car elles réduisent considérablement l'amplification.

La méthode suivante, décrite dans *Modern Wireless*, permettrait de réduire et même d'éliminer cette tendance à osciller. Elle est basée sur le fait suivant : si une inductance est shuntée par deux condensateurs en série de capacité égale, il n'y aura jamais de différence de potentiel entre le point milieu des condensateurs et le point

milieu de l'inductance, quelque intense que soit le courant dans le circuit. Dans le système que nous allons décrire, le circuit précédent est alimenté par le circuit de plaque de la lampe et le point milieu entre les condensateurs est connecté à la grille de cette lampe ; de la sorte, si intense que soit le courant dans le circuit de plaque, aucun potentiel ne sera communiqué à la

grille de la lampe. En pratique, on prend l'un des condensateurs égal à l'autre condensateur augmenté de la capacité formée par la grille et la plaque de la lampe.

La figure 1 représente un circuit relativement simple ainsi constitué. On remarquera que la première lampe sert d'amplificateur à haute fréquence, la seconde de détecteur, la troisième d'amplificateur à basse fréquence. Le circuit de plaque comporte l'inductance L_2 shuntée par le condensateur variable C_2

et par les deux condensateurs C_3 et C_4 variables et connectés en série l'un l'autre, mais en parallèle avec l'inductance. Les condensateurs C_3 et C_4 , ainsi que le condensateur C_2 pourraient, bien entendu, être remplacés par un seul condensateur de capacité appropriée.

Le point milieu de l'inductance L_2 est connecté à la borne positive de la batterie de plaque B_2 , tandis que le point milieu entre les condensateurs C_3 et C_4 est connecté à la grille de la première lampe.

L'inductance L_3 , qui est shuntée par le

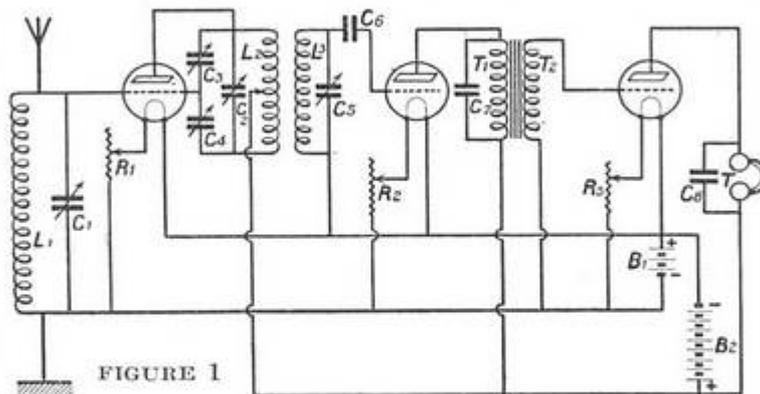


FIGURE 1

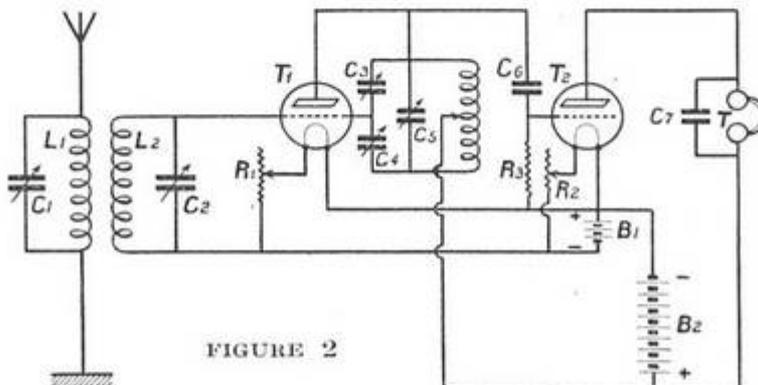


FIGURE 2

condensateur variable C_5 , est couplée à l'inductance L_2 dans le circuit de plaque de la première lampe. Ce circuit de grille de la seconde lampe est accordé sur la longueur d'onde à recevoir, et le couplage entre L_3 et L_2 est variable de préférence, ce qui donne un système sélectif. Le condensateur de grille usuel et la résistance de grille sont connectés dans le circuit de grille de la seconde lampe. Le circuit de plaque de la seconde lampe contient le primaire T_1 du transformateur de liaison dont le secondaire T_2 est connecté au circuit de grille de la troisième lampe, qui, dans ce cas spécial, sert d'amplificateur à basse fréquence.

Le condensateur variable C_2 permet le reréglage de l'accord du circuit $L_2 C_2 C_3 C_4$ après réglage de C_3 et C_4 .

Le réglage des condensateurs C_3 et C_4 nécessite également le reréglage du condensateur C_1 .

La figure 2, en bas de la page précédente, représente l'application de la méthode sus-indiquée à un circuit à anode accordée.

Le dispositif que nous venons de décrire est très sélectif, mais il nécessite un grand nombre de réglages. Il est cependant des plus intéressants pour l'amateur averti, qui pourra le simplifier, l'améliorer et effectuer des expériences instructives sur cette méthode nouvelle d'amplification.

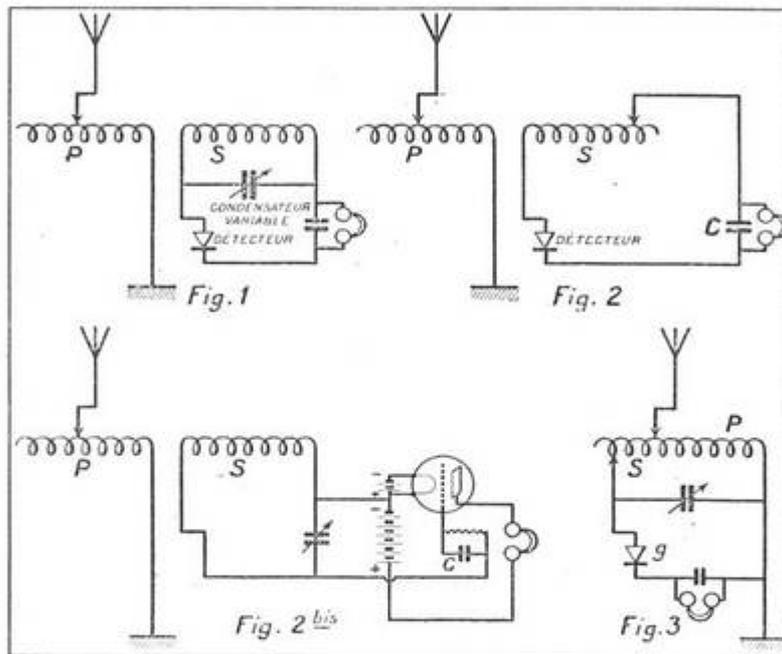
La réception des ondes courtes

Nous avons donné, dans une de nos précédentes chroniques, des conseils concernant les circuits secondaires à adopter pour la réception des ondes courtes, mais en ne traitant que la question de montages dits « en dérivation sur la self d'antenne ». Nous allons, cette fois-ci, passer au cas des circuits à résonance, c'est-à-dire comportant un circuit oscillant, le long duquel résonnent les oscillations recueillies par l'antenne. Celles-ci sont transmises du circuit primaire au circuit secondaire par induction entre les selfs primaire et secondaire P et S (fig. 1). Ces deux bobines

constituent un véritable transformateur, que l'on désigne, dans la technique sans-filiste, sous le nom de transformateur Tesla.

Les *Annales des P. T. T.* donnent les conseils suivants concernant ce genre de montage représenté figure 1. Dans cette figure, le circuit oscillant secondaire, constitué par la self S et le condensateur variable est accordé par variation de la capacité de ce dernier. Avec ce montage, on peut utiliser une self fixe, d'une valeur voisine d'un quart de millihenry, constituée par une galette « fond de panier » que l'on montera en variomètre par rapport à la bobine primaire P , afin de pouvoir faire varier aisément le couplage des deux bobines.

Les précautions à prendre pour la constitution des bobines du transformateur Tesla, quant à leurs dimensions et leur bobinage, sont analogues à celles qui ont déjà été signalées à propos des circuits primaires : la bobine P , qui est une self d'antenne, augmente la longueur d'onde propre de l'antenne ; la bobine S doit avoir une longueur d'onde propre notablement inférieure à 450 mètres ; c'est



MONTAGES POUR LA RÉCEPTION DES ONDES COURTES PAR CIRCUITS À RÉSONANCE

pourquoi une seule bobine « fond de panier » de 10 centimètres de diamètre, bobinée avec du fil d'au moins quatre dixièmes de millimètre est très largement suffisante.

Le réglage d'une réception par Tesla est un peu plus compliqué que celui d'une réception par dérivation sur la self d'antenne, mais on peut y arriver facilement : il faut, pour cela, régler à la fois le primaire et le secondaire et donner une valeur optima au couplage entre les bobines P et S .

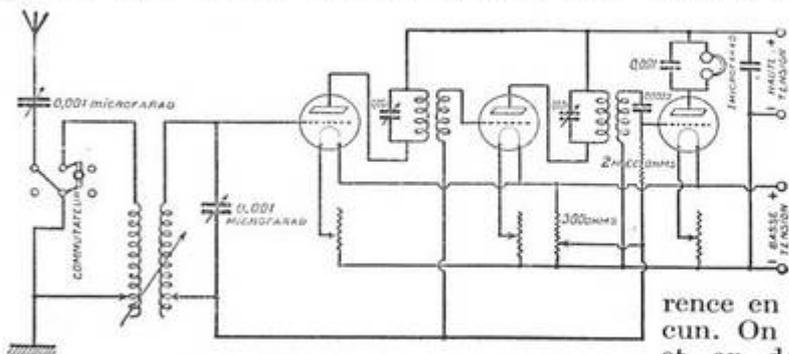
On peut simplifier le montage précédent en supprimant le condensateur variable ; il suffit alors de rendre variable la self secondaire que l'on fait résonner avec le condensateur fixe C (fig. 2) auquel on donne une valeur d'un quart de millième de microfarad. Un tel montage ne vaut pas celui qui a été représenté sur la figure 1 ; néanmoins, il ne doit pas être systématiquement écarté, car il a l'avantage de la simplicité

et peut être suffisant pour une réception sur galène dans la région parisienne. Avec les réceptions par lampes, ce montage n'est pas particulièrement recommandable.

Un autre système de circuit secondaire à résonance est réalisé par le montage utilisant la « bobine Oudin » (fig. 3). Celle-ci n'est autre chose qu'un transformateur Tesla dans lequel la bobine primaire et la bobine secondaire sont prises sur le même enroulement. Pour diverses raisons, en particulier complication plus grande et manie- ment moins commode, nous conseillons, pour les réceptions à grande distance, de renoncer à l'emploi du montage Oudin et de le rem- placer par un montage à bobines Tesla dont on pourra commodément régler le couplage à volonté et qui donnera de bons résultats.

Schéma d'un appareil récepteur à trois lampes

Nous donnons ci-dessous le schéma d'un appareil récepteur à trois lampes employant deux étages à haute fréquence avec circuit d'anode accordé, une



lampe détectrice et un potentiomètre pour le contrôle des grilles des lampes à haute fréquence. Nous le recommandons aux amateurs.

Quelques conseils au sujet des appareils à galène

LORSQU'UNE galène ne donne pas de bons résultats, la faute en est généralement imputable à la pointe utilisée. Certaines pointes sont beaucoup trop épaisses pour donner des résultats satisfaisants avec le type ordinaire de cristal ; le plus souvent, la pointe est en cuivre ou en laiton, métaux facilement oxydables. Or, il est nécessaire que le contact du fil sur la galène soit toujours propre et brillant. Si le métal est oxydé, l'oxyde forme une couche isolante sur le haut du fil, et l'on ne peut pas obtenir une bonne réception. Pour cette raison, il vaut mieux employer des pointes en fil d'or ; ces pointes ne coûtent pas extrêmement cher. Elles offrent l'avantage d'être plus minces et d'être non oxydables, c'est-à-dire de demeurer plus longtemps en parfait état.

Quand vous cherchez le point sensible d'une galène, ne balayez pas la surface de la galène avec la pointe, mais soulevez légèrement celle-ci et replacez-la délicatement.

On emploiera toujours de préférence des écouteurs téléphoniques de haute résistance avec les récepteurs à galène détectrice.

Si votre pointe semble oxydée, rafraîchissez-la au moyen d'un coup de ciseaux.

Au sujet du choix des bobines en nid d'abeilles

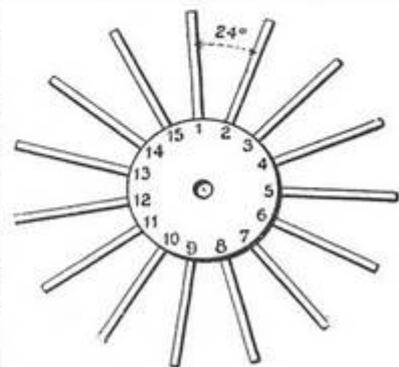
Nous avons publié, dans notre n° 79, page 76, une série de courbes qui permettent de choisir les bobines en nid d'abeilles suivant les longueurs d'onde à recevoir. Ces courbes s'appliquent notamment aux appareils « Igranie », que nous avons décrits en détail dans le n° 80.

Mandrin pour bobines en panier

LES bobines en panier sont, parmi les bobines à faible capacité propre, celles qui sont les plus faciles à construire ; elles peuvent être utilisées jusqu'à 3.500 mètres de longueur d'onde, et le temps passé à la fabrication d'un mandrin destiné à la construction de ces bobines ne sera pas du temps perdu.

On tracera un cercle de 15 centimètres de diamètre sur une feuille de papier, puis, à l'intérieur, un cercle concentrique de 5 centimètres. A l'aide d'un rapporteur, on divisera la circonférence en quinze secteurs de 24 degrés chacun. On joindra chaque marque au centre et on découpera soigneusement le petit cercle à l'aide d'une paire de ciseaux.

La feuille de papier ainsi préparée sera collée sur un morceau circulaire d'ébonite de 5 centimètres de diamètre et de 1 centimètre d'épaisseur. On tracera sur le bord du disque en ébonite un trait correspondant à chaque rayon du cercle. Sur le pourtour du disque, à chaque repère, on percera un trou de 1 centimètre de profon-



TYPE DE MANDRIN POUR BOBINES EN PANIER

deur, dans lequel on introduira à force des tiges rondes en laiton de 7 centimètres de longueur ; on pourra aussi fileter ou faire fileter les extrémités des tiges en question et tarauder les trous destinés à les recevoir.

Pour monter une bobine sur le mandrin ainsi préparé, enrouler un tour de fil autour d'un rayon, au sommet ; tenir le mandrin solidement dans la main gauche et, de la main droite, enrouler le fil alternativement à l'intérieur et à l'extérieur des rayons, en prenant soin de n'en passer aucun.

Quand on a enroulé un nombre suffisant de tours, on amarre les spires entre les rayons de façon à ce que la bobine ne se défasse pas quand on l'enlèvera de son mandrin. On dévissera ensuite les rayons.

Addition d'un étage d'amplification à basse ou à haute fréquence à un récepteur à galène

Il arrive souvent qu'un amateur ayant un récepteur à galène veuille le transformer en y ajoutant une lampe amplificatrice. Nous allons montrer comment on peut passer simplement du récepteur à galène au récepteur à lampe.

1° *Addition d'un étage d'amplification à basse fréquence.* — Les figures 1 et 2 ci-contre représentent un appareil à galène auquel on a ajouté une lampe amplificatrice à basse fréquence. On remarquera sur cette figure que le rhéostat de chauffage R est connecté entre un côté du filament et la borne négative de la batterie de chauffage. La plaque de la lampe est connectée à un côté des écouteurs téléphoniques T , tandis que l'autre côté de ces écouteurs est connecté à la borne positive de la batterie à haute tension B_2 , dont la borne négative est connectée à la borne positive de la batterie de chauffage du filament.

Il suffit alors d'envoyer le courant dans la lampe, de régler le rhéostat R de façon à donner un éclat moyen au filament et d'écouter après avoir réglé l'ensemble du circuit oscillant du récepteur à galène sur la longueur d'onde du signal à recevoir.

2° *Addition d'un étage d'amplification à haute fréquence.* — Quand vous aurez appris

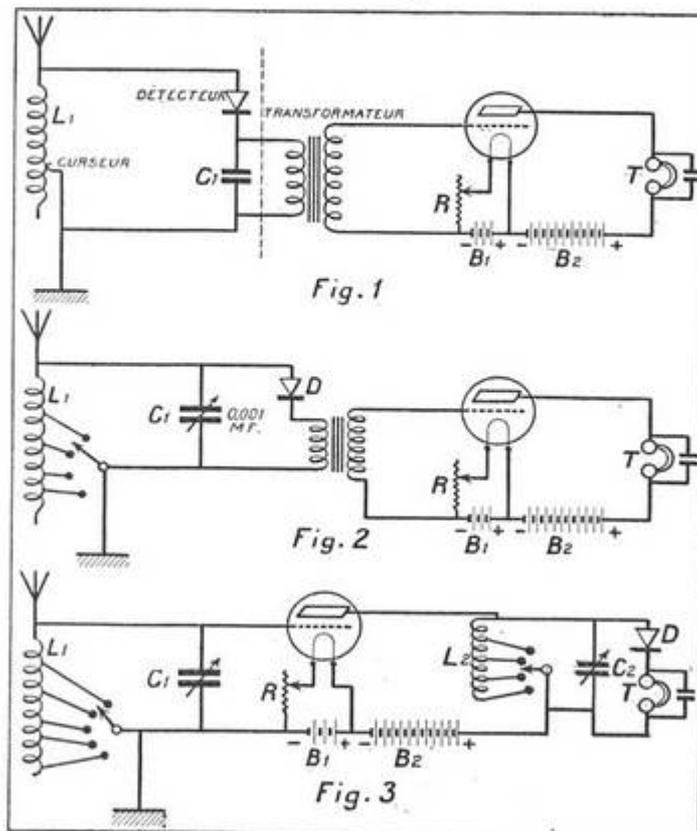
à manipuler votre étage à basse fréquence, essayez l'amplification à haute fréquence. Au lieu d'amplifier les signaux détectés, c'est-à-dire transformés en signaux à basse fréquence, vous allez, cette fois-ci, amplifier les courants à haute fréquence engendrés dans l'antenne par les ondes hertziennes.

La figure 3 représente le circuit à employer. L'inductance L_1 est la même que précédemment ; elle est shuntée par un condensateur C_1 variable de 0,001 microfarad. Le circuit de plaque de la lampe contient l'inductance L_2 qui est variable par échelons et est également shuntée par un condensateur variable C_2 de 0,001 microfarad. Le détecteur à galène D et les téléphones T sont placés de la manière indiquée. On réalise ainsi un circuit dit « à anode accordée », dont nous avons déjà parlé et avec lequel nos lecteurs commencent à être familiarisés.

Les circuits à haute fréquence sont plus difficiles à manipuler que les circuits à basse fréquence. Il faudra éloigner l'inductance L_2 de l'inductance L_1 . Les deux circuits (d'antenne et de plaque) devront être accordés sur la longueur d'onde du signal à recevoir, l'un au moyen de l'inductance L_1 et du condensateur C_1 , l'autre au moyen de l'inductance L_2 et du condensateur C_2 .

Le réglage de ces circuits se fera de la façon suivante : on pourra, par exemple, placer l'inductance L_1 sur le premier plot et manœuvrer ensuite le bouton du condensateur C_1 jusqu'à ce que l'on

entende le signal. Pendant cette opération, l'inductance L_2 sera placée sur le premier plot et le condensateur C_2 sera presque au zéro. Si l'on n'entend rien, on manœuvrera le condensateur C_2 d'une main et le condensateur C_1 de l'autre. On déplacera le condensateur C_1 lentement, tandis qu'on déplacera le condensateur C_2 rapidement en avant, en arrière. Si l'on n'entend rien, on essaiera le plot suivant de L_1 . On continuera ainsi sur tous les plots de L_1 . Si l'on n'entend encore rien, on recommencera les opérations précédentes en mettant L_2 sur le



second plot et l'on continuera ainsi sur le troisième, le quatrième, jusqu'à ce que l'on entende le signal. Quand on entendra le signal, il ne restera plus qu'à chercher les positions de C_1 et C_2 donnant une intensité de réception absolument maximum.

Ces opérations semblent longues et compliquées. En réalité, l'amateur averti saura les réduire au minimum et trouvera presque immédiatement l'accord qu'il cherchait.

Une précaution indispensable consistera à vérifier que vous affaiblissez bien les signaux quand vous manœuvrez d'un bord ou de l'autre vos deux condensateurs. Si, par exemple, pour une graduation de 10° de l'un de vos condensateurs, vous ne pouvez pas affaiblir le son en déplaçant l'aiguille vers la gauche, c'est que vous n'êtes pas à l'accord ; dans ce cas, modifiez l'inductance correspondante d'un plot, de façon à trouver l'accord pour une graduation de votre condensateur voisine de 90° , par exemple ; sur cette graduation, vous vérifierez aisément si vous êtes bien à l'accord : le son devra décroître de part et d'autre de cette graduation optimum.

Nous nous sommes étendus un peu longuement sur ces opérations de réglage, car elles sont pratiquement les mêmes pour tous les appareils, qu'ils soient à une ou plusieurs lampes, à galène ou à lampe.

L'ancrage des haubans de mâts

LA sécurité d'une antenne supportée par un ou plusieurs mâts dépend, dans une large mesure, de la qualité des ancrages prévus pour assurer la tenue des haubans des mâts. Si ces haubans ne sont pas solidement fixés, le mât oscillera sous l'effet du vent et constituera une menace permanente, surtout si l'antenne comporte plusieurs fils de grande longueur.

Le meilleur mode d'ancrage sera obtenu en perçant des trous que l'on remplira de béton après que

les dispositifs de fixation des haubans y auront été placés. Mais c'est là chose trop compliquée pour la majorité des amateurs ; aussi leur recommandons-nous d'employer le mode d'ancrage représenté figure 1 et décrit par *Modern Wireless*. Deux piquets de 1 m. 50 environ, taillés à leur pointe,

seront enfoncés dans le sol, de façon à ce que dépasse une longueur de 0 m. 40 environ. A l'extrémité hors du sol du premier piquet, on taillera deux encoches de la façon indiquée sur la figure. Le second piquet ne comportera qu'une seule encoche.

Le hauban du mât est alors fixé dans l'encoche inférieure du premier piquet, et un amarrage solide réunit l'encoche supérieure du premier piquet à l'encoche inférieure du second.

Ceci fait, quelques coups de masse sont encore donnés pour assurer la fixation de l'ensemble dans le sol.

Ce dispositif résistera aux vents les plus violents, si l'effort de traction se fait perpendiculairement à l'inclinaison des piquets.

On pourra aussi enterrer (fig. 2) une pièce de bois de 0 m. 90 de longueur environ, de 0 m. 25 de largeur et de 0 m. 10 d'épaisseur. Si cette pièce de bois doit être enfouie dans un sol humide,

il est bon de l'imprégner de créosote, afin de la protéger. Cette pièce de bois sera enterrée avec l'extrémité du hauban.

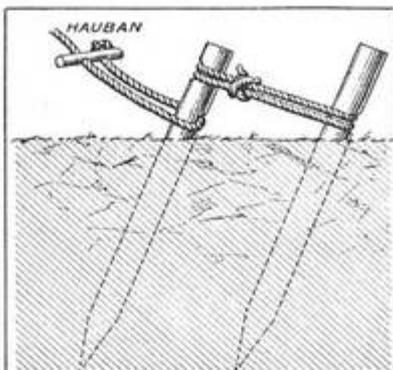


Fig. 1

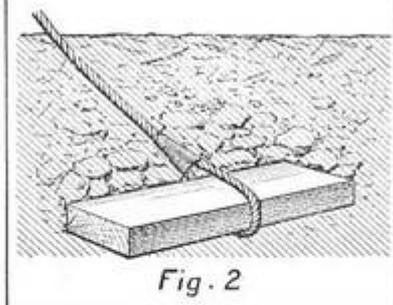


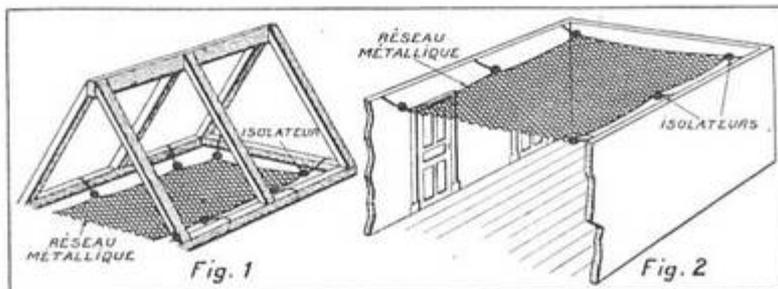
Fig. 2

DEUX MODES D'ANCRAGE DES HAUBANS DE MÂTS

Emploi d'un réseau de fils métalliques comme antenne

ON est tellement habitué à considérer les grandes longueurs de fil de cuivre comme essentielles pour les antennes que l'on oublie la possibilité d'employer d'autres matériaux pour obtenir l'effet cher-

ché, à savoir celui d'une capacité captant les ondes et suspendue à une certaine hauteur au-dessus du sol. Par temps très sec, il est souvent possible d'employer un toit en plomb comme capacité élec-



FIXATION DES RÉSEAUX MÉTALLIQUES EMPLOYÉS COMME ANTENNE

