

NOTICE COMPLEMENTAIRE
AUX GUIDES PRATIQUES DE E. DUCRETET
(1901-1902-1904)

TÉLÉGRAPHIE SANS FIL
POUR LES GRANDES DISTANCES

E. DUCRETET

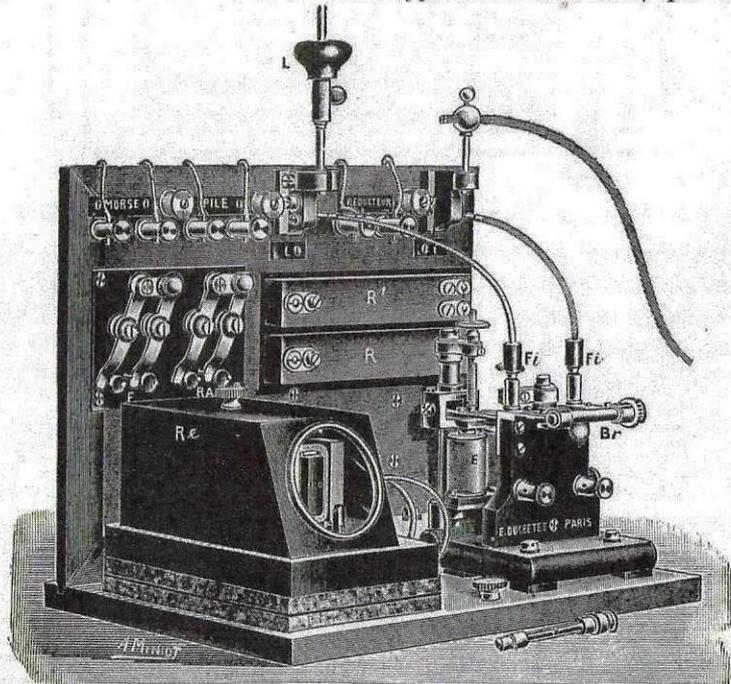
CONSTRUCTEUR
75, Rue Claude-Bernard, à PARIS

(Droits de traduction et de reproduction réservés)
APPAREILS DÉPOSÉS ET BREVETÉS S. G. D. G. EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER
(Voir les Observations générales des pages 15 et 24)

RÉCEPTEUR A RELAIS
(TYPE POPOFF-DUCRETET, 1905-1906)

Les figures 1 et 2 sont celles de notre type actuel 1905-1906, qui diffère du

FIG. 1.



type 1904 par la disposition de notre frappeur Popoff-Ducretet qui est monté sur un socle indépendant du support; ce frappeur automatique, du type E. D.,

avant de transmettre, ouvrir les deux interrupteurs $I I'$ et enlever les deux fiches $fi fi$, avec cordons souples, amenés au radioconducteur Br ainsi mis hors circuit d'antenne et de terre pendant la transmission. Cette manœuvre est rapide.

Pour mettre sur réception il faut faire usage de notre interrupteur spécial (fig. 13 et 14) toujours mis à la terre, position de repos pendant la transmission; la décharge résiduelle de l'antenne s'écoule ainsi à la terre sans agir sur le radioconducteur ou sur les détecteurs qu'elle pourrait altérer et mettre hors de service.

Les bornes 7 et 8, le radioconducteur Br étant enlevé de sa monture, permettent l'essai du relais Re en intercalant une résistance de 10.000 ohms en totalité, résistance avec clef interruptrice (*Tarifs E. Ducretet*).

La figure 1 montre le relais Re posé sur son coussin antivibratoire. Le récepteur (fig. 1) est renfermé entièrement à l'intérieur d'une boîte métallique en laiton; il peut, à volonté, être mis en service en dehors de cette boîte.

RADIOCONDUCTEURS A RÉGLAGE ET HERMÉTIQUES DE E. DUCRETET

Les radioconducteurs hermétiques et à réglage de E. Ducretet (fig. 3) sont d'une très grande sensibilité et bien fixes (1). Ils peuvent être préparés en

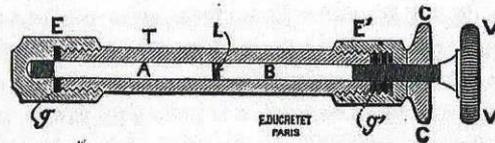


FIG. 3.

quelques minutes en tout temps et en tout lieu et être amenés rapidement à la sensibilité convenable, même pendant la réception des radiotélégrammes. Cinq de ces cohéreurs à limaille suffisent pour assurer le service régulier d'un poste de télégraphie sans fil.

Ces radioconducteurs Ducretet, à réglage, se font de deux sortes : avec tube isolant T soit en écaille, soit en verre. Dans la pratique de la télégraphie sans fil, nos radioconducteurs en écaille étant incassables sont préférables à ceux en verre que nous réservons, à la demande, pour les postes de démonstration.

Nos tubes en écaille sont inaltérables; ils mettent les électrodes $A B$ et la limaille L à l'abri de l'humidité. L'écaille de choix est assez transparente pour laisser voir les électrodes $A B$.

Le radioconducteur Br (fig. 2) se fixe rapidement sur le frappeur, dans les pinces à ressort, calibrées, sans qu'il soit nécessaire de s'occuper de son orientation. Les chocs du frappeur F sont indirects, ils ont lieu sur la barrette ba qui relie les deux

(1) Notre radioconducteur à réglage constitue le dispositif le plus pratique pour la mise en œuvre, en T S F, du tube à limaille du Professeur Branly (1890).

pincés de la monture ; le changement de radioconducteur n'amène ainsi aucun dérèglement du frappeur automatique.

Les électrodes intérieures *A* et *B* sont en métal inoxydable et leurs extrémités en contact avec la limaille *L* sont, soit en acier dur sur les deux faces, soit en argent sur une face et en acier dur sur l'autre. On a ainsi des radioconducteurs *Br* (fig. 2 et 3) soit à électrodes acier-acier, soit à électrodes argent-acier, suivant les cas de leur emploi.

Les faces, ainsi en contact avec la limaille *L*, doivent être polies avec soin jusqu'au poli brillant de miroir, au moyen de papier émeri sec, extra fin, spécial, que nous fournissons à cet effet. Ce degré du poli, très rapidement obtenu et entretenu, a une très grande influence sur le fonctionnement régulier du radioconducteur *Br* de notre type.

La limaille employée est d'argent ou d'or et ces métaux employés peuvent être ceux au titre de la monnaie française.

P. S. Notre tube à réglage (fig. 3) peut recevoir d'autres électrodes et d'autres grains conducteurs ; c'est ainsi qu'on y met du carborundum (page 21) pour réaliser un radiotéléphone suivant ceux de Popoff-Ducretet (page 10).

La limaille d'or ou d'argent sera faite avec une lime plate bâtarde, bien propre, que l'on aura au préalable nettoyée soit à l'alcool soit à l'éther. La plaque d'or ou d'argent sera tenue dans un petit étau à manche (*Tarif Ducretet*).

Recueillir la limaille sur du papier blanc bien sec et passer au voisinage les pôles d'un petit aimant pour enlever toute trace de particules magnétiques qui pourraient être mélangées à la limaille. Passer la limaille au petit tamis n° 120, la partie qui restera dans le tamis sera seule conservée et passée au tamis n° 80 : la partie qui passe à travers ce dernier tamis 80 est recueillie avec soin et mise dans un petit flacon en verre bien bouché à l'émeri, et au préalable desséché à l'alcool ou à l'éther. Cette préparation est rapide. — Dans le cas où il serait nécessaire d'avoir une provision de la limaille d'avancé, il faudra l'enfermer dans un petit tube en verre, bien propre et sec, avec pointe fermée à la lampe.

N. B. Tous les accessoires nécessaires à la préparation des radioconducteurs à réglage de Ducretet, sont renfermés dans une boîte en fer blanc (*Tarif de E. Ducretet*).

Avant l'introduction de la limaille en *L* (fig. 3), le tube *T* devra être minutieusement nettoyé intérieurement à l'alcool pur et à l'aide de papier blanc, sec, roulé au diamètre intérieur de *T*. Un petit tampon de ouate imbibé d'alcool pur, fixé à l'extrémité d'une petite tige en cuivre, est d'un bon emploi pour le nettoyage intérieur de *T*. Il est de toute nécessité que l'intérieur de *T* soit parfaitement propre et desséché afin que les grains de limaille, en *L*, restent bien libres sans adhérer à la paroi du tube isolant *T*.

Lorsque le radioconducteur à réglage a perdu sa sensibilité (ce cas est celui de tous les cohérents à limaille) ce que l'on reconnaît en l'essayant au radiateur d'essai (fig. 6, guide E. D. de 1904), il suffit, sans changer la limaille en *L*, de passer au

papier émeri très fin, comme il est dit ci-dessus, les surfaces des électrodes *A* et *B* ; cela se fait très rapidement sans sortir la limaille du tube *T* en le tenant verticalement et en démontant les électrodes l'une après l'autre pour leur repolissage successif, à sec. S'il est nécessaire, on changera la limaille. **Il faut en *L* environ 0 gr. 02 de limaille** ; cette petite quantité s'estime facilement « au jugé » après une première pesée.

N. B. Pour le réglage du radioconducteur et du frappeur, il faut suivre les instructions de la page 4 et 5 de notre guide de 1902.

Le radioconducteur à électrodes acier-acier convient à un service courant à grandes distances lorsqu'on dispose à la transmission d'une énergie suffisante avec antennes multiples élevées ; dans ce cas, la force électromotrice fournie par le réducteur de potentiel (*fig. 4 et 5*) doit être comprise entre 0, volt 13 et 0, volt 30. — Les électrodes argent-acier assurent une plus grande sensibilité, mais elles exigent un réglage plus rigoureux du relais et du frappeur ; le courant donné par le réducteur de potentiel doit être compris entre 0, volt 03 et 0, volt 13. — Couramment il faut donc employer le radioconducteur à électrodes acier-acier, il permet un fonctionnement plus régulier du relais et une réception plus rapide des radiotélégrammes.

Dans le cas de réception avec les détecteurs au son (*fig. 13 et 14*), le radioconducteur à électrodes argent-acier peut être utilisé comme appel par sonnerie (*page 2, note 12 8bis de E. Ducretet*).

Nos radioconducteurs à réglage, avec tube en écaille, peuvent être munis d'un réservoir avec desséchant : ils sont ainsi employés avec succès dans les régions très humides de l'Indo-Chine par M. le Capitaine Péri.

RÉDUCTEUR DE POTENTIEL

(E. Ducretet 1897)

Les figures 4 et 5 sont celles de notre type actuel ; nos Guides pratiques de 1902 et 1904 donnent les instructions pour le bon emploi de ce réducteur de potentiel appliqué aux radioconducteurs des postes de télégraphie sans fil (*E. Ducretet 1897*). Les plots du réducteur *R* (*fig. 4*) par le jeu de la manette, permettent de réduire le courant d'une pile *P* (*fig. 5*) à une tension variant entre 0, volt 03 et 0, volt 4. La pile *P*, du genre Leclanché, de grand volume, assure un débit constant et de longue durée. Les bornes — 1 et + 2 se relient à celles du récepteur (*fig. 2*) dans le sens convenable, ainsi qu'il a été dit ci-dessus. — Le milliampèremètre *A* indique le passage du courant et il sert de contrôle.

Aux instructions données aux pages 4 et 5 du Guide de 1904, il faut ajouter celle qui suit :

Pour vérifier les circuits des diverses parties du récepteur (*fig. 2*) : relais *Re*, résistances *R*, *R'*, *R''*, *rA*, *r'B*, *r''*, électro *E*, etc., si on ne dispose pas d'une instal-

lation spéciale pour la mesure des résistances, on peut se contenter d'une simple vérification de la continuité des circuits en reliant les parties à vérifier aux bornes + et - du réducteur (fig. 4 et 5) et en observant la déviation de l'aiguille du milliampèremètre A.

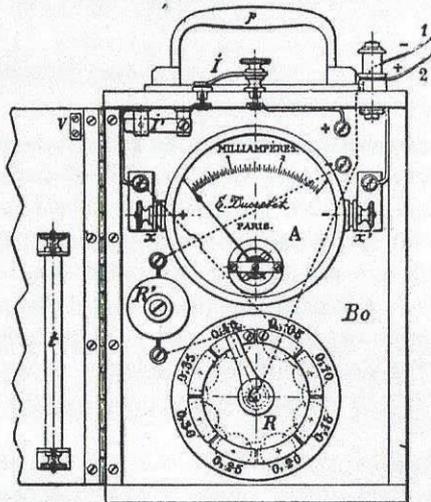


FIG. 4.

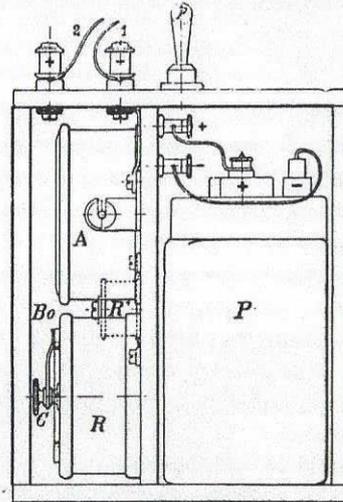


FIG. 5.

Dans le cas d'emploi du milliampèremètre en dehors de sa boîte *Bo*, il faut le remplacer par la tige métallique *t* que l'on fixera en *x x'*.

La fermeture du couvercle de la boîte *Bo* coupe automatiquement le courant de la pile *P*. L'interrupteur *I* permet de couper le courant, même lorsque la boîte *Bo* est ouverte.

RELAIS A CADRE MOBILE, TYPE T. S. F. A PIVOTS

(SIEMENS 1884-1885 — DUCRETET 1897-1901)

Le fonctionnement de notre type de relais à cadre mobile (fig. 6 et 7) sur les postes récepteurs Popoff-Ducretet (fig. 1 et 2) offre de réels avantages.

Dans son Mémoire de 1903, M. l'Inspecteur Magne, rendant compte de ses expériences de télégraphie sans fil au Congo français, déclare que « le relais du type Ducretet possède les qualités requises à un degré qu'il paraît difficile de dépasser : tout y est combiné pour répondre aux desiderata divers, sa facilité de réglage est remarquable. »

Plus récemment (*Moniteur de la Flotte de Mars 1905*), par les essais comparatifs réalisés par gros temps sur le « Henri IV », le relais Ducretet a été reconnu infiniment supérieur, à tous les points de vue, aux relais généralement employés sur les postes de télégraphie sans fil.

Ainsi qu'il est dit dans nos **Guides pratiques de 1901-1902-1904**, il est de toute nécessité que le réglage du relais *Re* (fig. 2) soit combiné avec ceux du radio-conducteur *Br* et du frappeur *E F* ; pour ces détails, suivre les instructions de nos Guides pratiques. La figure 4 montre notre relais *Re* posé sur son **coussin antivibratoire** ; ce dispositif ajouté à celui du montage à ressort *r* du pivot inférieur de l'axe *a* du cadre mobile *Ci*, permet l'emploi de notre relais, type T S F, à **bord des navires, sur les voitures militaires et sur les chemins de fer pour l'intercommunication des trains entre eux par la T. S. F.** (*Tarifs E. Ducretet*).

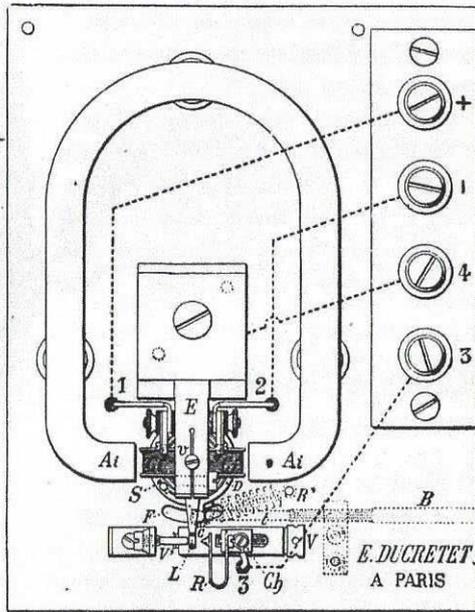


FIG. 6.

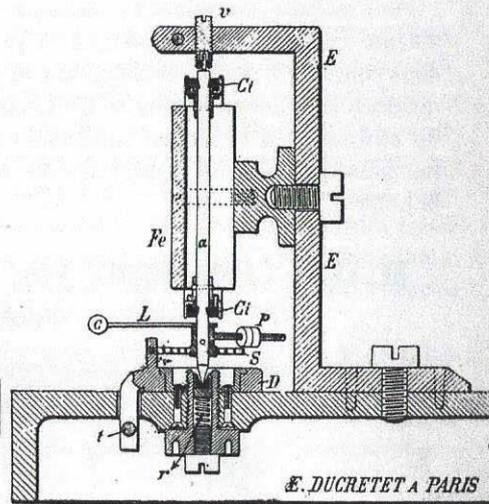


FIG. 7.

Le cadre mobile *Ci* est en aluminium, il est parfaitement équilibré, les pivots de son axe *a*, en acier dur et bien polis, roulent dans des pierres fines dures. L'axe *a* doit avoir un peu de jeu dans le sens vertical et il doit être un peu libre dans la pierre du pivot supérieur. La vis de butée *V'*, placée en avant du relais, limite la course du levier de contact *L* et par suite celle du cadre mobile *Ci* et du contact de *C* sur celui de **notre ressort cintré** *R*. Cette butée *V'*, ainsi que les contacts *C* et *R* sont facilement accessibles dans le cas où il serait nécessaire de les nettoyer, ce qui peut se faire aisément en grattant légèrement leurs surfaces au moyen d'une lame de canif, fine et bien aiguisée.

Le bouton *B* sert au réglage de la tension du ressort spiral *S* (page 5, guide de 1904). La course de l'extrémité du levier *L*, pour le réglage du contact entre *C* et *R*, doit être bien définie par le déplacement du petit chariot à vis *V* qui reçoit le ressort cintré *R* : une course de 1/4 de millimètre est bonne, elle ne doit pas être

dépassée pour avoir une **réception rapide des radiotélégrammes**. Le contact efficace entre *R* et *C* (*fig. 6*) peut être produit par un faible courant d'environ $\frac{1 \text{ volt}}{100.000 \text{ ohms}}$ traversant le circuit mobile *Ci*. En service courant une sensibilité de $\frac{1 \text{ volt}}{50.000 \text{ ohms}}$ suffit sur les navires. Le courant à bas voltage est donné par le **réducteur de potentiel** (*fig. 4 et 5*).

La vis de réglage *B* étant vissée à fond, le ressort spiral *S* est au maximum de tension ; dans ces conditions, il est impossible que le faible courant donné par le **réducteur de potentiel** puisse vaincre la force antagoniste du ressort *S* et faire dévier le cadre mobile *Ci*, il suffit alors de desserrer progressivement la vis à tige *B* pour obtenir du relais une marche régulière et un bon enregistrement des radiotélégrammes sur la bande du **récepteur Morse** (*fig. 15*).

Pour obtenir du relais le maximum de sensibilité qu'il peut donner, il faut amener l'extrémité du levier *L* à la **position flottante**, sans pression, entre les deux contacts *V'* et *R* ; en éloignant le ressort cintré *R*, ce contrôle se fait rapidement ; *R* sera ensuite remis en *C* à l'écartement de $\frac{1}{4}$ de millimètre, ainsi qu'il est dit ci-dessus ; à ce moment quelques tours du bouton de réglage *B* donneront une tension convenable au ressort spiral *S* pour ramener franchement l'extrémité *L* sur la butée *V'*.

RELAIS A CADRE MOBILE AVEC SUSPENSION A FILS MÉTALLIQUES (TYPES DUCRETET POUR POSTES FIXES DE T. S. F.)

Pour les postes fixes de télégraphie sans fil, nous avons créé deux types de

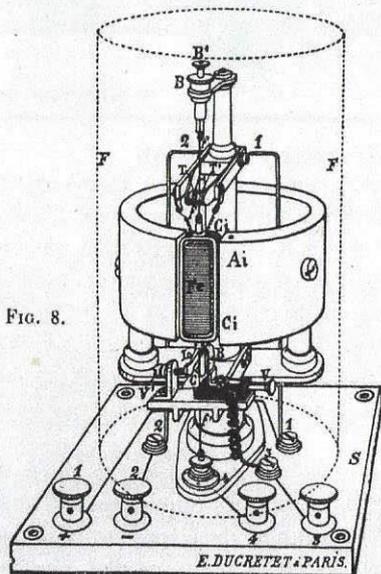


FIG. 8.

relais de grande sensibilité ; le premier (*fig. 8*), comprend un cadre mobile *Ci* de plus grande dimension que le précédent, avec un fort aimant *Ai* ; organes identiques à ceux de nos **galvanomètres d'Arsonval** (*Tarifs de E. Ducretet*). Le cadre à fil fin a environ 1000 ohms de résistance, il est suspendu entre deux fils métalliques formant ressorts antagonistes avec organes de réglage. Les pivots sont ainsi supprimés et ce relais conserve indéfiniment la même sensibilité.

Le cadre mobile *Ci* est équilibré et ses fils de suspension traversent deux pinces avec tampons ayant pour effet d'amortir les oscillations latérales du cadre. Tous les **organes-relais** de notre type à pivots (*fig. 6 et 7*), avec notre ressort cintré *R*, sont adaptés à ce relais et à celui qui suit, les réglages restent donc les mêmes.

Un courant $\frac{1 \text{ volt}}{200.000 \text{ ohms}}$ produit une déviation suffisante pour établir un bon **contact-relais** capable d'actionner une **sonnerie d'appel** (page 14) ou le **Morse enregistreur** (fig. 15).

Cette sensibilité est encore augmentée avec notre deuxième type, il ne diffère de celui de la fig. 8 que par la dimension du cadre mobile et de son aimant qui est très puissant et de grande dimension. La sensibilité peut atteindre $\frac{1 \text{ volt}}{1.000.000 \text{ ohms}}$ en donnant de **bons contacts-relais**.

Ces relais de très grande sensibilité, que nous avons créés, conviennent aux **postes fixes de télégraphie sans fil** (page 14).

DISPOSITIFS DE RÉGLAGE ET D'ACCORD TYPES DE E. DUCRETET (Guides 1901-1902-1904).

Ces **dispositifs d'accord**, que nous avons créés et décrits en **juillet 1898**, applicables aux postes transmetteurs et aux postes récepteurs, accroissent la portée des ondes. Les fig. 13 et 14 montrent ces dispositifs appliqués aux récepteurs à relais et au son. La fig. 14 montre une combinaison de ces deux récepteurs, ils peuvent être disjoints, et, dans le cas du **récepteur à relais**, il suffit d'agir sur les réglages de *Tr* et de *S* pour **obtenir l'accord** avec les postes transmetteurs lointains. *Tr* est notre **transformateur à 3 circuits isolés** décrit dans notre *Guide pratique de 1904 page 9, fig. 8*, il peut être remplacé par celui à **spirales plates**, à réglage, fig. 6 du *Guide E. D. de 1904*, ou par le dispositif en **résonateur Oudin** (*S*, fig. 13) dont l'usage peut être ainsi généralisé.

Dans tous les cas, il est utile de mettre sous plomb ou à l'intérieur de tubes métalliques flexibles les divers conducteurs qui relient les appareils accessoires au récepteur à relais, **et de bien soigner leur mise à la terre par de larges conducteurs ou des treillis métalliques de grande surface**. *Guides pratiques et tarifs de E. Ducretet.*

RADIOTÉLÉPHONES POPOFF-DUCRETET (RÉCEPTEURS AU SON)

Le premier, en mai 1899, **M. Popoff**, au cours de ses expériences de télégraphie sans fil aux grandes distances, observa qu'il était possible d'introduire directement un téléphone dans le circuit d'un radioconducteur spécial et d'une pile et de recevoir ainsi les signaux hertziens émis à grande distance (*C. R. Académie des Sciences, 31 décembre 1900*). Il supprimait ainsi le relais et son frappeur automatique. **La méthode radiotéléphonique était ainsi créée par Popoff.**

Les figures 9 et 10 montrent **deux types de radiotéléphones Popoff-Ducretet**, l'un (fig. 9) avec tiges métalliques légères *ti*, reposant sur des bandes en charbon dur *E E'*; l'autre (fig. 10) avec **des grains de charbon dur** mobiles entre les tiges métalliques très fines, à réglage *ti, ti'*; la figure 10 montre le schéma d'ensemble de ce **récepteur au son**. La monture de ce récepteur (fig. de

la couverture du *Guide Ducretet 1904*), reçoit à volonté l'un ou l'autre de ces radio-conducteurs spéciaux. Ainsi qu'il est dit aux pages 5 et 6 de notre *Guide de 1904*, les radiotéléphones Popoff-Ducretet permettent de reconnaître les divers systèmes émetteurs d'ondes hertziennes employés aux postes transmetteurs dont ils reçoivent les radiotélégrammes et ils peuvent recevoir simultanément des radiotélégrammes de plusieurs postes très éloignés les uns des autres, l'oreille des télégraphistes s'exerçant à faire la sélection des divers sons reçus ainsi aux téléphones. Il en est de même des décharges atmosphériques qui ne peuvent troubler la réception des radiotélégrammes (*Guide Ducretet 1904*). L'ensemble du système (*fig. 10*) est facilement démontable ; il est hermétique. Les grains de

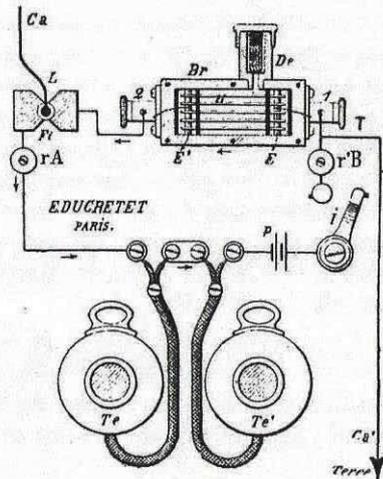


FIG. 9.

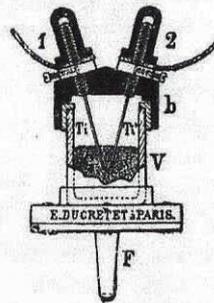


FIG. 10.

charbon dur et les tiges métalliques li, li' , peuvent être facilement remplacés. En faisant varier la longueur de tiges introduite au milieu des grains de charbon on règle la sensibilité du radiotéléphone. Si pendant la réception on s'aperçoit que le son baisse dans les téléphones Te, Te' , il suffit de frapper un léger coup avec le doigt sur le tube V (*fig. 10*) pour ramener instantanément la sensibilité initiale.

Par leur simplicité, les radiotéléphones Popoff-Ducretet conviennent aux postes militaires portatifs (*page 21*) ; pour augmenter leur sensibilité, ils doivent être combinés avec nos dispositifs d'accord à réglage (*page 9 et fig. 13 et 14*). Voir aux pages 4 et 21 l'emploi du carborundum comme radiotéléphone suivant Popoff.

DÉTECTEUR ÉLECTROLYTIQUE (SUIVANT M. LE CAPITAINE FERRIÉ)

Le détecteur électrolytique, suivant M. le Capitaine Ferrié, comprend deux électrodes $a +$ et $c -$ plongeant dans un liquide électrolytique L (fig. 11). L'électrode $a +$ est construite suivant celle employée autrefois par **Wollaston** pour ses expériences sur les faibles décharges électriques ; cette électrode est constituée par un fil très fin de platine soudé et affleuré à l'extrémité d'un tube de verre T . L'électrode de **Wollaston** est décrite dans les traités de *MM. Mascart*

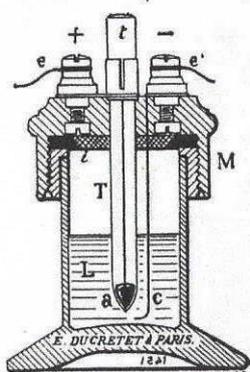


FIG. 11.

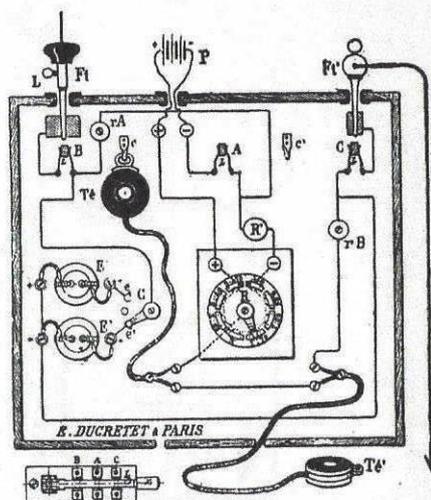


FIG. 12.

1876, — *Daquin* 1879, — *Jamin* 1883, — *Tonmasi* 1889. L'électrode $c -$ est un simple fil de platine amené à la pièce de serrage e' . L'ensemble, suivant la fig. 11, est fixé sur un petit vase en verre ou en ébonite. Le liquide électrolytique L que nous employons est ainsi composé :

Eau distillée	: 80 centimètres cubes.	
Acide sulfurique pur, à 66°	: 20	— —
Total	: 100	— —

La fig. 12 montre l'ensemble du **récepteur électrolytique** dont tous les organes sont à l'intérieur d'une boîte très portable ; cette boîte comporte deux détecteurs $E E'$ (fig. 11) avec commutateur C permettant de mettre en service l'un ou l'autre, à volonté. Le **réducteur de potentiel** R amène au voltage convenable (environ 3 volts) le courant de trois éléments P , du genre Leclanché. Ces éléments sont

indépendants de la boîte ; le pôle + doit être amené à l'électrode + du détecteur électrolytique.

Les trois coupures BAC sont réunies, le récepteur étant en service, par le jeu unique d'un interrupteur à levier L ; on peut ainsi couper le courant de la pile et mettre hors circuit les détecteurs $E E'$. Au repos, cet interrupteur doit être levé pour établir les coupures des circuits ABC . — R , rA et rB sont les résistances auxiliaires.

Les radiotélégrammes émis aux grandes distances par divers transmetteurs sont reçus au son par les téléphones écouteurs Te , Te' . Pour obtenir le maximum de sensibilité, il faut adjoindre au récepteur électrolytique notre dispositif d'accord (fig. 13) (Ducretet 1898-1901).

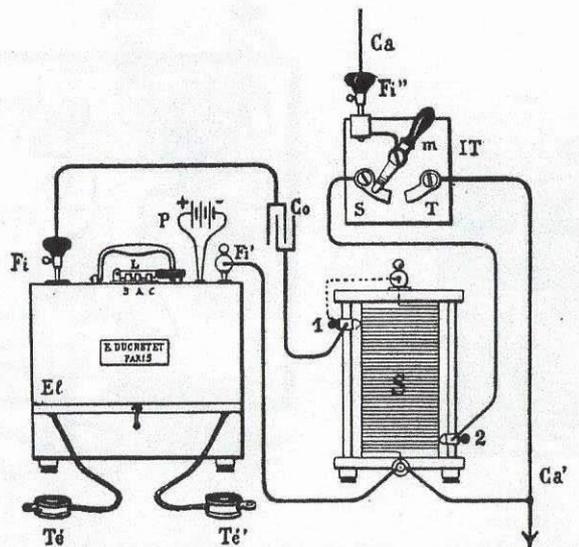


FIG. 13.

On fera aussi usage de l'interrupteur spécial IT que nous avons indiqué à la page 3, il permet à la charge résiduelle de l'antenne de s'écouler à la terre avant de mettre l'antenne sur réception : pendant la transmission, la manette m (fig. 13) doit toujours être sur le plot T' (terre) on évite ainsi d'altérer la pointe fine de l'électrode à la Wollaston du détecteur électrolytique (fig. 11). En temps d'orage cette mise à la terre est indispensable quelque soit le détecteur en service. La figure 13 montre l'ensemble d'un récepteur électrolytique : IT est l'interrupteur de mise à la terre de l'antenne et S notre dispositif d'accord avec ses curseurs de réglage mobiles sur le fil conducteur du solénoïde-self S . — Co condensateur à capacité variable. Les récepteurs électrolytiques (fig. 12) sont à l'intérieur de la boîte. (La combinaison de ces organes entre eux peut subir des variantes).

Fonctionnement. — Toutes les connexions bien établies suivant la figure 13, l'antenne *Ca* amenée à l'interrupteur *IT*, sa manette étant sur *T* (*terre*), puis sur *S* (*réception*), on percevra au son, avec les téléphones *Te Te'*, les radiotélégrammes reçus par l'antenne *Ca* si le courant de la pile *P* est au voltage convenable. On se place aisément dans les conditions voulues **par le jeu du potentiomètre R** (*fig. 12*) : lorsque la tension du courant est dépassée, on entend dans les téléphones un bruissement qui masque les signaux (*Note de M. le Cap. Ferrié, C. R. Académie des Sciences, 31 juillet 1905*). Ce premier réglage est rapide, il en est de même du réglage final par la position des curseurs sur le solénoïde-self *S* donnant le maximum

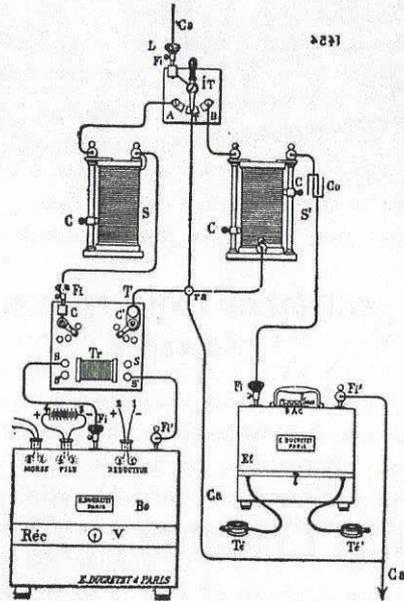


FIG. 14.

d'intensité dans les téléphones *Te Te'* et permettant ainsi l'accord avec divers postes transmetteurs.

Si le **détecteur électrolytique** (*fig. 11, 12*) perd sa sensibilité à l'usage, il est facile de le remettre rapidement en état ; il suffit de dévisser le couvercle d'ébonite *M* et après avoir essuyé l'électrode *a +*, de frotter légèrement la pointe fine *a* sur du papier émeri fin N° 1 afin de raviver la surface de contact avec le liquide électrolytique *L*. Le tube *T* avec sa tête métallique *t* s'enlève et se remet rapidement en place. Le double détecteur *EE'*, avec le commutateur *C*, permet de ne pas arrêter la réception des radiotélégrammes.

Un poste normal de télégraphie sans fil doit comprendre un **récepteur au son** complet (*fig. 13*) et un **récepteur à relais** avec nos dispositifs d'accord ;

récepteurs combinés ensemble pour être utilisés soit simultanément, soit alternativement (*fig. 14*); dans ce cas le récepteur à relais, avec son récepteur Morse (*fig. 15*), sert à l'enregistrement des radiotélégrammes, et à l'appel avec sonnerie (*page 5*). Notre note 128 bis donne quelques détails sur ces postes combinés. Il suffit d'agir sur *Tr* et sur *S* (*page 9*) pour obtenir le maximum de sensibilité. Les deux récepteurs complets de la *figure 14* peuvent être disjoints et servir isolément. (*Tarifs Ducretet*).

Les détecteurs électrolytiques, comme ceux de **Popoff-Ducretet** (*page 10*), permettent de reconnaître les divers systèmes émetteurs d'ondes et peuvent recevoir simultanément des radiotélégrammes de plusieurs postes transmetteurs très éloignés les uns des autres, l'oreille des télégraphistes faisant la sélection des signaux (*pages 5 à 7 de notre Guide de 1904*).

Le récepteur électrolytique, à cause de sa grande sensibilité, est employé lorsque les signaux hertziens ne peuvent plus être reçus correctement par le récepteur à relais.

Les récepteurs au son étant sans appel, les télégraphistes doivent avoir constamment les téléphones aux oreilles, ou convenir d'heures pour l'échange des radiotélégrammes. Nos relais de grande sensibilité (*fig. 8*) peuvent être utilisés, dans certains cas, pour actionner une sonnerie d'appel (*page 9*).

DÉTECTEUR A PILE PRIMAIRE

(SHCEMAKER)

Ce détecteur, pour lequel nous avons une licence d'exploitation, comprend une électrode à la **Wollaston**, semblable à celle du détecteur électrolytique (*fig. 11*) et une tige de zinc pur amalgamé; ces deux électrodes plongent dans de l'eau acidulée (*page 11*), elles constituent une véritable pile dont un des pôles est mis à la terre et l'autre à l'antenne par l'intermédiaire d'un condensateur et de notre dispositif d'accord *SS'* *fig. 13 et 14*. La réception des radiotélégrammes se fait au son par téléphones; un interrupteur pour la mise à la terre de l'antenne fait partie de ce récepteur. Le fonctionnement de ce détecteur-pile ne peut être assimilé à celui de l'électrolytique **Ferrié** (*fig. 11*); serait-il dû à un effet **Peltier** dans une pile voltaïque étudié par M. le Professeur **Duhem**? (*Annales de Chimie et Physique, Tome XII 1887 pages 467 et suivantes*).

Ce détecteur paraît donner de bons résultats pratiques, nos essais comparatifs sont en cours d'exécution.

RÉCEPTEUR MORSE AUTOMATIQUE

TYPE E. DUCRETET (*fig. 15*)

Ce récepteur Morse est à vitesse réduite pour la T. S. F. Il est, à volonté, automatique ou non par le simple déplacement d'un petit levier très accessible. Lorsque le système automatique est utilisé, ce récepteur n'exige pas

la présence **immédiate du télégraphiste** pour l'enregistrement des radiotélégrammes reçus par le récepteur à relais (*fig. 1, 2, 1-f*). Pour le service des **postes-espions**, la nuit en l'absence du télégraphiste du poste, ce récepteur automatique est d'un emploi très utile et efficace.

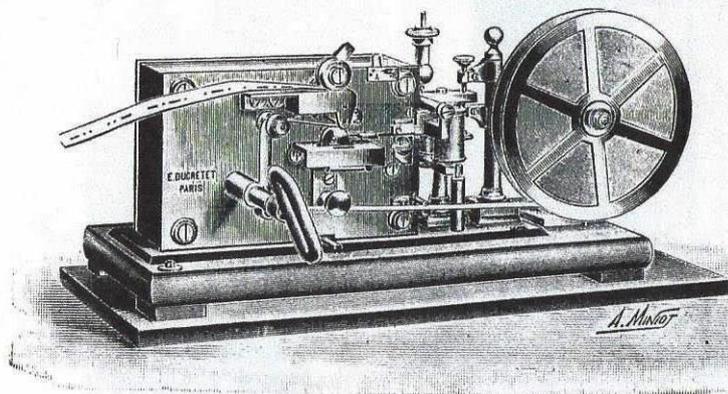


FIG. 15.

L'encre est continu, de longue durée et régulier : il évite tous les inconvénients bien connus du tampon-encreur. L'encre spéciale est contenue dans un encrier à chicanes à démontage rapide et à réglage fixe. Le réglage de la molette est immédiat et fixe, on obtient ainsi un tracé de signaux bien net, toujours propre et régulier : au repos l'encre ne peut s'amasser sur la molette (*Notice spéciale et tarifs Ducretet*).

POSTES TRANSMETTEURS

Observation générale. — Le premier, dans ses notices et brevets, en 1897, 1898 et années suivantes, **E. Ducretet** a indiqué le bon emploi, en **télégraphie sans fil**, des **alternateurs industriels** actionnant les **transformateurs à haute tension** et les **dispositifs de réglage et d'accord par self et par résonateurs Oudin** ; ces **procédés et dispositifs Ducretet**, *maintenant universellement employés sous divers noms*, assurent la puissance radiante aux grandes distances et l'accord des postes entre eux.

Nous avons indiqué ci-dessus l'application de ces dispositifs aux **récepteurs divers** ; les explications qui suivent sont spéciales aux **transmetteurs ou émetteurs d'ondes hertziennes**.

Nos **bobines d'induction** (*transformateurs à haute tension*), du type vertical (*fig. 16*) ou du type horizontal, **transportable**, (*fig. 17*) sont à **grand isolement**, l'isolant qui enveloppe l'induit n'est ni liquide ni pâteux, malgré cela des fissures ne peuvent se produire dans sa masse : cette qualité de l'isolant de nos bobines

d'induction assure leur endurance affirmée par d'habiles nombreux expéri-

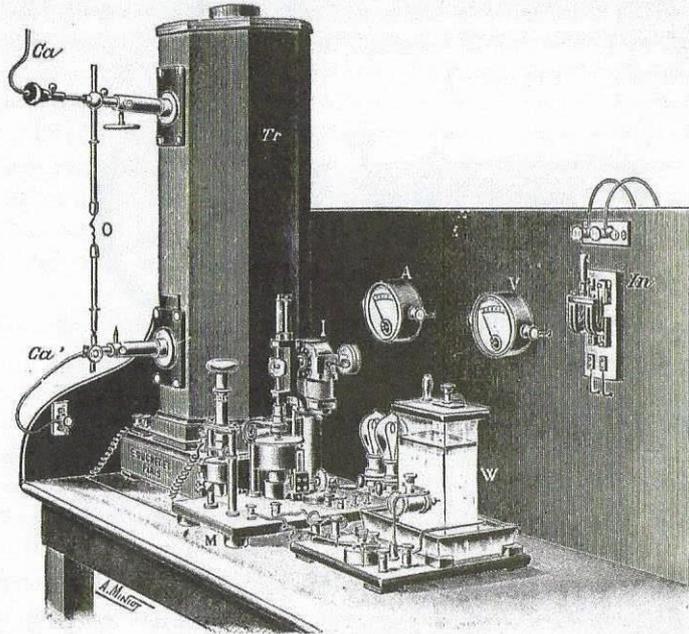


FIG. 16.

mentateurs et en particulier par M. Popoff, Messieurs les Lieutenants de vaisseau Tissot et V. Colin, M. l'ingénieur Magne.

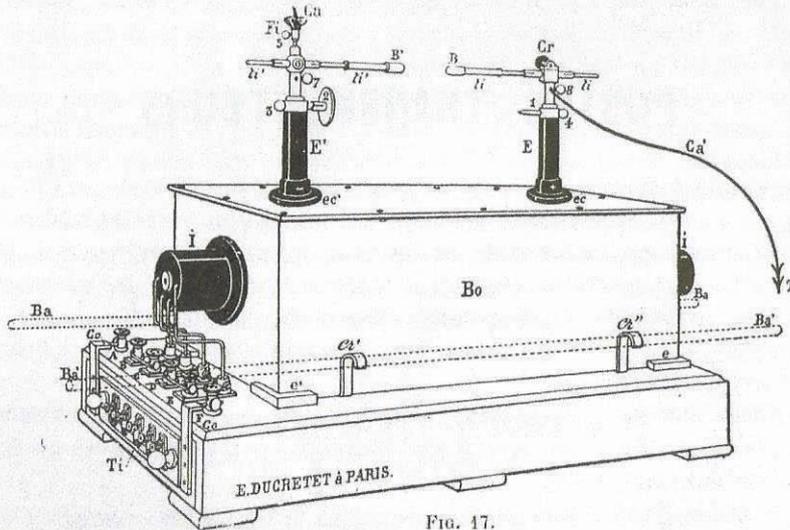


FIG. 17.

Ces transformateurs à haute tension donnent des étincelles continues, intensives, dont la longueur est toujours contrôlable. Suivant leur mode d'emploi, ils

sont actionnés soit par des **interrupteurs périodiques**, soit par le **courant alternatif** ; à cette effet l'inducteur est à plusieurs conducteurs pouvant être groupés

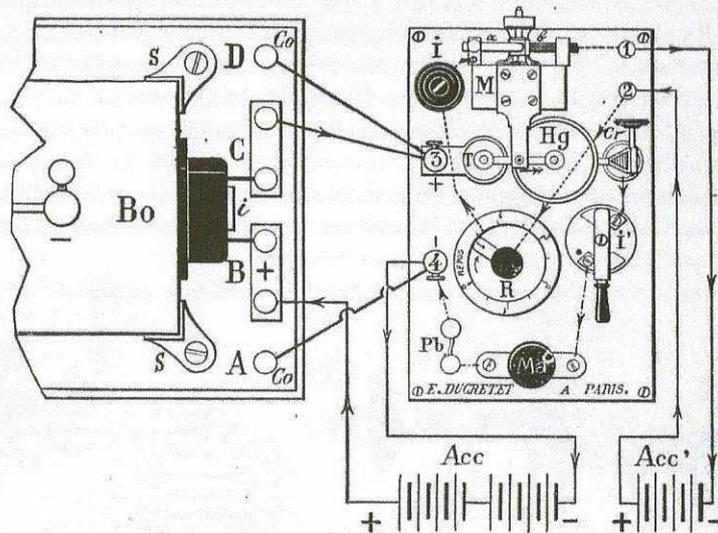


FIG. 18.

à la convenance (fig. 17 et 22). Le **condensateur Co** de nos transformateurs à haute tension est à capacité variable, avec collecteur disposé à cet effet. Avec le courant alternatif, ce condensateur n'est pas utilisé.

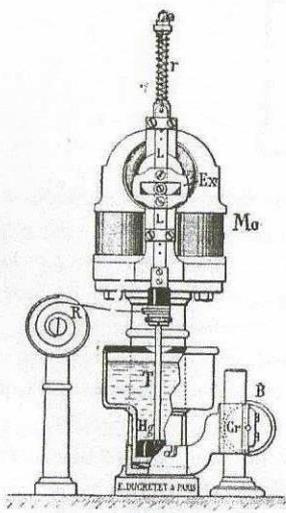


FIG. 18 bis.

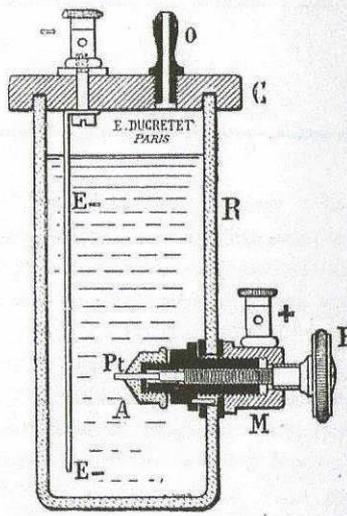


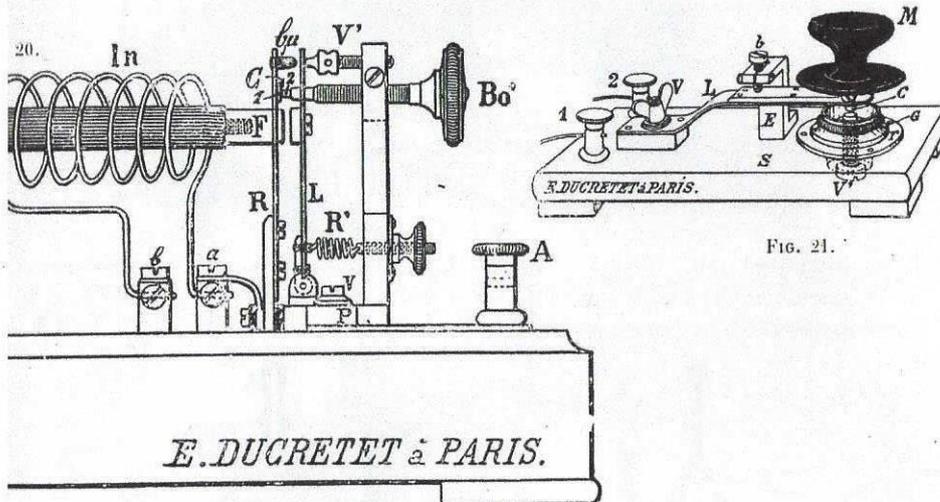
FIG. 19.

La figure 18 donne l'ensemble d'une de nos **bobines d'induction Bo** (transportable suivant la figure 17), disposée avec ses organes d'excitation et de manipulation

réunis sur un même socle en ardoise (*type russe E. D.*) : *M* moteur à anneau du genre Gramme commandant l'**interrupteur périodique** *Hg*, avec ressort spiral *B* à réglage amenant le courant à la tige *T* (*fig. 18^{bis} et notice spéciale*). *Ma* manipulateur. *Pb* plomb fusible. *II* interrupteurs. *R* rhéostat pour le réglage de la vitesse du moteur *M*. *Co* condensateur accessible. Les deux sources d'énergie électrique *Acc*, *Acc'* peuvent être uniques : Accumulateurs, dynamo.

Les fig. 16 et 18^{bis} montrent notre nouveau modèle d'interrupteur à moteur d'un usage très répandu ; les figures 16 (*en H*) et 19, donnent les détails de construction de notre **interrupteur électrolytique Wehnelt**, avec tête mobile *A* incassable. Cette série sera prochainement complétée par notre **interrupteur rotatif** à contacts multiples et rapides pour forts courants.

La figure 20 est celle de notre **interrupteur périodique rapide** et à démarrage



immédiat appliqué aux bobines d'induction de faibles dimensions destinées aux postes militaires mobiles (*page 20*) et aux petites distances ; le manipulateur de la fig. 21 est celui qui convient dans ces cas. Pour les fortes bobines d'induction des figures 16 et 17, le manipulateur employé est celui *M* de la figure 16 (*et fig. 23 du Guide E. D. de 1904*). Lorsque les transformateurs à haute tension sont actionnés par de puissants alternateurs industriels, on fera usage des manipulateurs du Capitaine Péri (*dépôts*) : ces manipulateurs sont à double ou à triple contact et ils sont commandés soit à la main, soit électriquement.

Les transmetteurs que nous venons de décrire peuvent être utilisés en système direct (*notice guide 1904 — page 14*) ; mais lorsqu'il est nécessaire d'augmenter la longueur d'onde des oscillations et d'obtenir un certain accord entre les postes, il faut avoir recours au système indirect en ajoutant à l'antenne un résonateur Oudin à réglage, ce dispositif de haute fréquence

Tesla (1) est très efficace : c'est celui que nous avons indiqué clairement en juillet 1898 (pages 9 et 15) La figure 22 représente un transmetteur ainsi disposé en système indirect.

Les transformateurs à haute tension *Bo*, *Tr* (seuls ou accouplés) seront suivant les figures 12 et 13 de notre Guide de 1904, avec un des interrupteurs périodiques que nous venons de décrire, soit suivant la figure 14 du Guide de 1904 s'ils sont actionnés par un **alternateur industriel** (*E. Ducretet 1897*), dans ce cas le condensateur des fig. 16, 17 et 18 n'est plus utilisé. L'emploi des **courants alternatifs** puissants distribués par les secteurs ou produits sur place par les **alternateurs industriels**, permet de mettre en jeu une énergie beaucoup plus considérable que

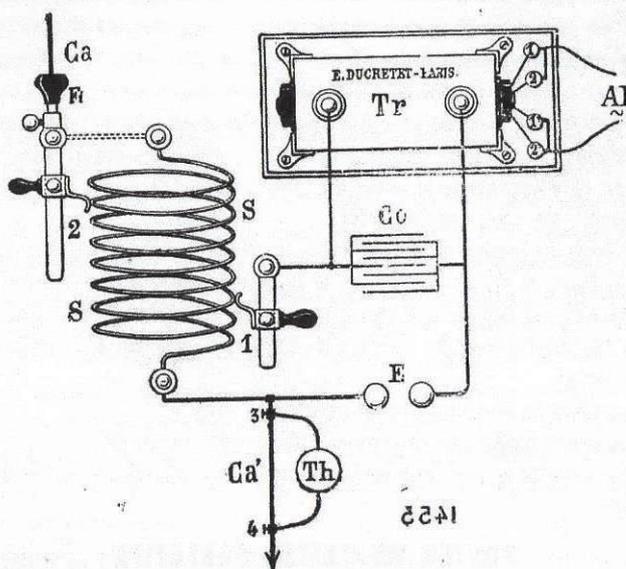


FIG. 22.

celle, très limitée, que les interrupteurs périodiques peuvent supporter ; la manipulation (et par suite l'émission des signaux) est plus rapide. Les postes transmetteurs de T S F pour les grandes distances doivent donc être ainsi outillés, ainsi que nous l'avons prévu dès 1897.

Pour éviter les courants de retour de haute fréquence vers *Al*, fig. 22 (et fig. 14

(1) Il faut rappeler qu'en 1893 (*La Lumière Electrique*, tome 49, 1893, pages 340, 344), l'ingénieur Tesla prévoyait l'application de ses courants de haute fréquence et de haute tension pour la transmission de signaux intelligibles dans l'espace, sans fil, et il recommandait de relier au sol et à un corps isolé de grande surface, l'oscillateur et les extrémités du circuit secondaire à haute tension.

Consulter la notice de E. Ducretet (avec tarif) sur les courants de haute fréquence et de haute tension et ses Guides pratiques de T. S. F., 1901-1902-1904.

Guide 1904), il suffit d'intercaler, soit un premier transformateur à faible tension directement sur *Al*, soit des conducteurs fusibles dans ce circuit ; en dérivation sur le manipulateur *Ma*, en 1 et 2, mettre un condensateur ou une résistance convenable. La manipulation peut se faire sur le circuit antenne terre. **Les manipulateurs Péri à contacts multiples** sont d'un bon emploi pour les courants alternatifs de grande énergie (*page 18*).

La tonalité propre de l'antenne *Ca* est la seule qui donne le maximum de rendement du transmetteur ; d'où l'obligation d'allonger le plus possible la période en **allongeant l'antenne et en augmentant sa capacité par des fils multiples espacés l'un de l'autre** ; pour accorder le circuit du résonateur *S* (*haute fréquence Tesla*) sur cette tonalité de l'antenne, il faudra agir sur le condensateur *Co* en modifiant sa capacité, et sur le résonateur *S* au moyen des curseurs 1 et 2 (*fig. 22*). Le **milliampèremètre thermique** *Th* mis en dérivation sur la terre *Ca'*, indique, par son maximum de déviation, le moment exact où le parfait réglage est obtenu. La distance explosive entre les surfaces *ad hoc* de l'éclateur *E* doit être réglée avec attention. Il faut également qu'il y ait résonance entre le circuit du transformateur et alternateur et celui du Oudin (*fig. 22*), à cet effet on agira sur la self de réglage *S* (*fig. 14, guide 1904*).

Sans faire varier la longueur d'une antenne déterminée, il est possible, avec le dispositif de la *fig. 22*, de faire varier la longueur des ondes émises, en agissant sur *S* et sur *Co* ainsi qu'il vient d'être dit : ce détail a une réelle importance pour les **applications militaires** des postes de télégraphie sans fil, quelle qu'en soit la puissance radiante.

Les **prises de terre** seront à grande surface (*page 9*).

Les **longueurs d'onde** de l'antenne et du circuit oscillant (*fig. 22*) peuvent être rapidement déterminées, avec une approximation suffisante, avec les **Ondemètres** (*Notice spéciale*).

POSTES MILITAIRES PORTATIFS (STATIONS MOBILES)

Ces postes militaires mobiles de télégraphie sans fil, que nous construisons suivant les indications de **M. le Capitaine Péri**, ont tous leurs appareils disposés pour être transportés à dos de mulets ou placés sur des voitures militaires à traction animale ou automobile. — Ils comprennent dans leur ensemble :

TRANSMETTEUR : Bobine d'induction avec interrupteur périodique rapide à démarrage immédiat du type E. D. (*fig. 20*). Ce transformateur est renfermé dans une boîte avec couvercle mobile abritant l'**interrupteur périodique** et le **manipulateur** (*fig. 21*), ces organes étant accessibles pendant la transmission. La boîte de la **bobine d'induction** porte sur le côté des prises à fiches pour recevoir, à volonté, soit l'**oscillateur**, soit le **résonateur Oudin**, de manière à être rapidement enlevées pour le transport des appareils.

Cette bobine d'induction est utilisée soit en **système direct** (*fig. 24*), soit en

système indirect en y ajoutant notre dispositif à **résonateur Oudin**, (*page 19 et figure 22*), de dimensions appropriées : S et Co donneront des longueurs d'ondes d'environ 90 à 100 mètres. — C'est ce dispositif qu'il est préférable d'employer pour les **postes militaires portatifs**, et, dans ce cas, le résonateur S avec le condensateur Co et l'éclateur E (*fig. 22*) sont renfermés dans une boîte avec prises pour les relier à celles de la boîte de la bobine d'induction (*induit*). Le courant qui actionne ce transformateur d'induction est produit par une petite **dynamo à courant continu** actionnée par un **train-tandem** démontable et transportable (**type Péri**), que deux hommes peuvent aisément mettre en mouvement pendant la durée de la transmission des ordres par T. S. F. — On évite ainsi l'emploi et le transport de batteries d'accumulateurs.

Les dimensions de ces **organes du transmetteur** dépendent de la distance à franchir sur terre, en terrain découvert. Le **poste le plus transportable** permet ces transmissions à des distances de 10 à 15 kilomètres.

MATS DÉMONTABLES. — Ces mâts démontables, destinés à supporter l'antenne, sont constitués soit par une série de bambous avec raccords, soit par des tubes en laiton s'emboîtant rapidement les uns dans les autres, ils peuvent donner une hauteur de 16 à 17 mètres ; des haubans en corde goudronnée fixés par des piquets de terre assurent la verticalité du mât. Les **fils conducteurs de l'antenne** (*nus ou isolés*) sont disposés soit en **forme de large parapluie formant capacité** (§ 20 du *Guide E. D. de 1902*), soit horizontalement, soit obliquement, en partant de l'isolateur fixé à l'extrémité du mât, et atteignant une longueur de 35 à 40 mètres. Le dispositif à employer dépendra de la dimension du terrain dont on pourra disposer. Nos isolateurs à recouvrement (*fig. 24 du Guide E. D. de 1904*) assurent le bon isolement de l'antenne à sa partie supérieure. Une drisse permet de descendre l'antenne à volonté. — Ce mât, démonté, trouve sa place soit à dos de mulets, soit à l'intérieur des voitures militaires.

RÉCEPTEURS RADIOTÉLÉPHONIQUES. — La réception des radiotélégrammes des postes militaires mobiles de T. S. F. se fait au son, **par téléphones**, en appliquant la méthode radiotéléphonique de Popoff (*page 9*). A cet effet, les récepteurs au son peuvent être ceux **radiotéléphoniques Popoff-Ducretet** (*fig. 9 et 10*) combinés avec nos **dispositifs d'accord** à spirales plates, à réglage (*fig. 6 guide de 1904*) ou celui à trois circuits isolés, à réglage, *Tr fig. 14*, avec self de réglage S . Le **détecteur électrolytique Ferrié** (*fig. 11 et 12*) est d'un très bon emploi : il doit être combiné avec notre dispositif d'accord (*fig. 13*), de même pour le **détecteur à pile** de Shœmaker (*page 15*). Récemment, M. Round a démontré que le **carborundum** (*carbure de silicium cristallisé*) pouvait être employé comme récepteur de télégraphie sans fil. Placé entre les électrodes A et B de notre tube à réglage (*fig. 3*), la pression des grains de carborundum bien réglée par le jeu de la vis V , on obtient un **radioconducteur autodécohérent** utilisé comme radiotéléphone suivant Popoff ; il doit être combiné avec nos **dispositifs d'accord** (*fig. 13 et 14*).