

San. 3'23

TRAITÉ PRATIQUE
POUR LA POSE DES
SONNERIES, TABLEAUX
TÉLÉPHONES ET PARATONNERRES

PAR

E. BELLANGER

Constructeur-Électricien

ET

Maurice SCHLESINGER

Chef Monteur-Électricien

Ouvrage orné de 30 Dessins et 31 Plans

PRIX : 4 francs

PARIS

LIBRAIRIE CENTRALE DES SCIENCES

ANCIENNE MAISON MICHELET. — L. GOTTY, Succ^r

25, QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS (Près le pont St-Michel, XI^me)

1901

(Tous droits de traduction et de reproduction réservés)

PRÉFACE

Ce livre que nous destinons aussi bien aux spécialistes qu'aux amateurs s'intéressant à cette branche d'industrie moderne qui est devenue l'agent direct, fidèle et rapide de notre vie quotidienne, nous a été suggéré par de très nombreuses demandes d'un ouvrage pratique, pouvant venir en aide à tous ceux qui sont appelés tous les jours, soit à établir ou à réparer un service électrique servant à donner des ordres, ou à la sécurité des habitations. Or, après avoir préconisé différents auteurs concernant ce métier, nous nous sommes convaincus que, malgré leur valeur scientifique incontestable, ils péchaient presque tous par le même côté; c'est-à-dire, tout en expliquant les effets et causes de l'électricité, la plupart n'ont indiqué aucun moyen de parer au cas où l'ouvrier

se trouverait embarrassé dans son travail. Cependant, c'est ici le côté le plus délicat, car, au point de vue théorique, le constructeur seul peut avoir constamment recours à la théorie, étant forcé de construire ses appareils d'après des lois et des données déterminées.

Mais la situation de l'ouvrier poseur d'appareils électriques est bien différente; il doit être préparé, par une étude des causes presque générales qui surgissent, ayant toutes la même origine, dans le cours des installations, afin de pouvoir apporter un remède immédiat et mettre l'appareil en voie de bon fonctionnement.

C'est pourquoi nous nous proposons de faire de notre livre un guide et conseil pratique, en laissant aux théoriciens le soin de nous guider dans les lois de construction auxquelles nos appareils sont soumis, et nous nous attacherons au côté pratique, faisant profiter nos lecteurs des observations que nous ont suggéré vingt années de labeur.

Nous croyons pouvoir donner de cette façon satisfaction à tous ceux qui auront recours aux conseils contenus dans ce livre.

Nous mettons donc 31 plans d'installations (dont un certain nombre sont modernes) accompagnés chacun de quelques exemples de cas embarrassants se présentant au cours du travail et les remèdes à apporter.

Nous avons la certitude, sans avoir la prétention de donner une allure scientifique à cet ouvrage, que ce livre aura une valeur réelle non moins appréciable au point de vue pratique pour l'ouvrier spécialiste, et en général pour tous ceux qui voudront s'occuper d'électricité, industrie à laquelle l'avenir appartient sûrement.

LES AUTEURS.

Paris, 1^{er} Septembre 1901.

PILE ÉLECTRIQUE

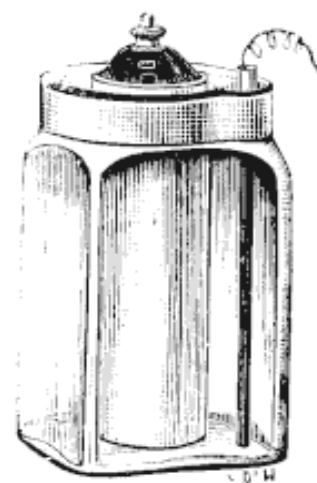
La Pile électrique

Dans toutes les installations électriques pour un service domestique quelconque, on emploie généralement deux genres d'éléments :

- 1° Élément à vase poreux ;
- 2° Élément à sac.

Le premier est le plus répandu, et à juste raison ; car cet élément, dit *système Leclanché*, est sûrement celui qui convient le mieux à tous les services ordinaires, à la condition qu'il soit construit très sérieusement et dont la description théorique a été donnée par M. A. Niaudet dans son livre *Piles électriques*.

Quant au deuxième genre, élément pile à sac, son seul avantage consiste dans la rapidité de fonction-



Pile système dit
Leclanché.

nement aussitôt chargé; par contre il n'est pas aussi durable que le premier.

La pile étant la source qui alimente et actionne tous les appareils avec lesquels elle forme un circuit,



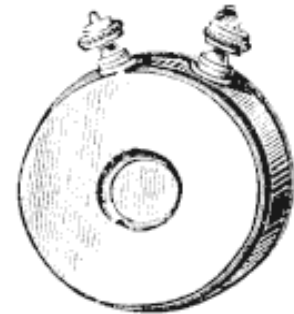
Poreux sac.

il est nécessaire que l'ouvrier poseur, avant de commencer un travail quelconque, s'assure que cette source est en état de fournir une force suffisante pour mettre en mouvement les appareils dont l'installation est composée.

Pour cela il faut détacher la batterie du service, prendre soit un galvanomètre, soit une sonnerie contrôleur de piles, et se rendre compte que le courant est assez fort. Cela se constate, soit par la déviation brusque de l'aiguille du galvanomètre ou par un bourdonnement sourd de l'armature de la sonnerie.

Si ces cas ne se produisaient pas, l'ouvrier devrait immédiatement recharger la batterie.

Cet essai, qui ne demande qu'un temps relativement court, permet d'être aussitôt fixé sur l'état de la source principale.



Sonnerie contrôleur de piles.

Il arrive souvent qu'une batterie neuve ou déjà en usage, une fois rechargée, ne donne pas un prompt résultat; cela provient, la plupart du temps,

de la non porosité des vases. Dans ce cas, il est urgent de pratiquer quelques petits trous dans les poreux (1) afin de permettre au liquide de pénétrer à l'intérieur.

Si le même cas se présente avec une batterie de piles à sac, il est souvent à craindre que le peroxyde de manganèse ne soit complètement épuisé comme dépolarisant.

Charge des Éléments.

La charge doit être, pour les éléments de 12 et 14 centimètres, de 60 grammes; pour ceux de 16 et 18 centimètres, de 80 grammes de sel ammoniac, car un excédent de sel ne fera nullement augmenter la force ni en voltage ni en ampérage.

Nous croyons être dans le vrai en ne préconisant que la quantité suffisante de sel, sans quoi, il est certain que ce serait au détriment de la pile elle-même; une grave erreur c'est de supposer qu'en forçant les proportions indiquées ci-dessus on puisse obtenir un meilleur résultat.

Nous ferons remarquer que la force et la constance de la pile dépendent souvent de la qualité du sel am-

(1) Moyen à employer en cas de manque de vases poreux de recharge.

moniaque : ce produit doit être exempt de fer, plomb ou toute autre matière qui pourrait altérer sa propriété active.

De la polarisation.

Une batterie ne peut se polariser que dans un seul cas : *lorsqu'elle travaille sur elle-même : il ne faut donc jamais chercher aucune autre cause, et tous les accidents ne seront que des dérivatifs du cas précité.*

Mais quelles sont donc les causes de la polarisation d'une pile ?

Cette question est très complexe, il est assez difficile de la déterminer exactement : elle résulte, la plupart du temps, soit d'un manque d'attention de la part du poseur, soit d'un vice de construction des appareils.

Par manque d'attention, nous entendons : le cas qui se présente le plus souvent lorsqu'un poseur enfonce les crochets vitrifiés sans prendre certaines précautions, l'émail des crochets s'enlève, et les fils arrivent très promptement à se dénuder, et, au contact du fer, forment des courts-circuits.

Du reste nous expliquerons, dans nos plans de pose, le cas spécial de polarisation de la pile.

Nettoyage et remontage des Piles.

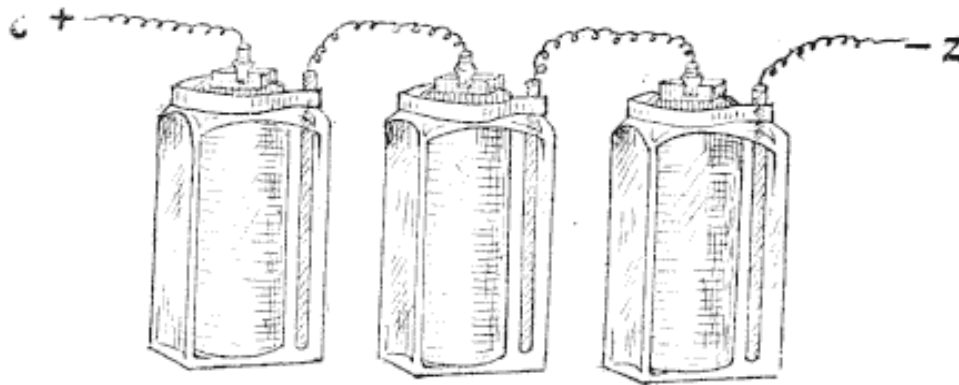
On croit généralement que le nettoyage d'une batterie ne présente aucune difficulté : c'est une erreur : les précautions à prendre sont plus grandes que pour le chargement d'une batterie neuve. Car celle déjà en usage peut avoir fourni un travail long, et pour la régénérer il ne suffit pas de vider le liquide des vases verre seulement, de remettre ensuite du sel et de l'eau, et croire que la pile est prête à fonctionner à nouveau ; il faut au contraire retirer les vases poreux afin de permettre au liquide qu'ils ont absorbé de s'écouler par les trous pratiqués à la face supérieure, bien nettoyer les verres ainsi que les poreux et les rincer de façon qu'il ne reste autant que possible, aucune trace de cristaux.

Enfin, nettoyer toutes les parties qui ont pu subir une oxydation pour permettre d'établir des contacts parfaits.

Montage et accouplage d'Éléments.

L'accouplage d'éléments doit se faire selon le besoin du service, et le poseur seul en peut juger la nécessité : en tension ou en quantité, ou en tension et quantité à la fois.

Expliquons-nous : en présence d'un appareil très résistant, sur un parcours ne demandant qu'une faible intensité et une haute tension, les éléments, quel qu'en soit le nombre, doivent être montés d'après le dispositif ci-dessous, qui est l'accouplage en tension.



PLAN 1. — Éléments montés en tension.

LÉGENDE

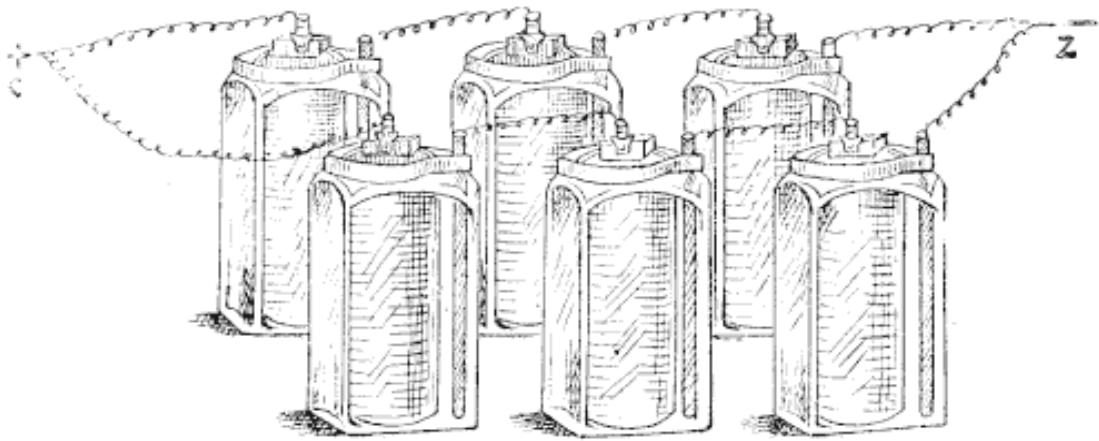
C. Cuivre, — Z. Zinc.

Si on doit faire fonctionner un appareil dont la résistance demande une tension et une intensité déjà élevées, on divise la batterie en deux, trois ou plusieurs groupes en tension et ensuite en quantité.

Exemple : une batterie de 20, 30 ou 40 éléments système dit *Leclanché*, en admettant que chaque élément donne 1^v, 2, (constance approximative) nous obtiendrons 24^v, 36^v, 48^v, comme expression en voltage. Mais au lieu d'avoir ces 40 éléments en tension, si nous formons 4 groupes de 10 seulement en réunis-

sant les pôles positifs ensemble ainsi que les négatifs, nous aurons réduit le voltage à 12^v qui, du reste, présenterait encore une tension assez puissante pour faire fonctionner un appareil dont la résistance serait de 200 ou 300 ohms, et par contre augmenté l'intensité, puisque le débit de 12 éléments est quadruplé.

La figure ci-dessous résume notre explication.



PLAN 2. — Éléments montés en tension et en quantité.

LÉGENDE

C. Cuivre. — Z. Zinc.

Accouplage dit en quantité.

Ce mode s'emploie dans le cas où l'appareil n'a besoin que d'une très faible tension et une forte intensité; ici les piles à sac avec zincs circulaires conviennent mieux à cause de leur grand débit.

En tout cas, les constructeurs renseignent la plupart du temps sur la force approximative exigée par leurs appareils (*Voir plan 3, page 17*).

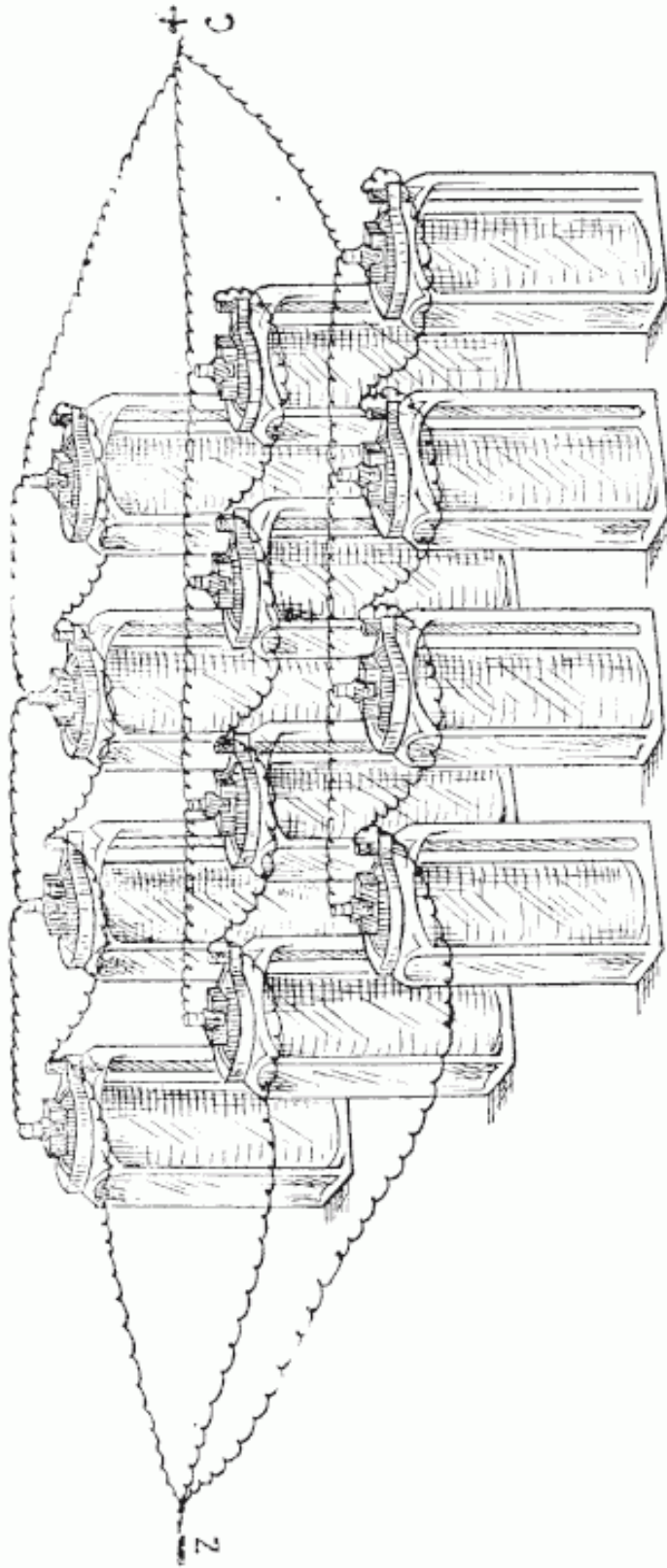
Dans nos précédents chapitres, nous avons mentionné les trois termes : Voltage ou tension, Ampérage ou intensité, Ohm ou résistance, usités en langage d'électricité, qui ne sont en somme que des expressions numériques se traduisant généralement par la formule suivante (1) :

$$I = \frac{E}{R}$$

Autrement dit : I == intensité, E == force électromotrice divisée par R == résistance.

Mais comme ces règles ne sont pas applicables dans les conseils pratiques de notre livre, nous ne les avons mis qu'à *titre purement indicatif*, afin de permettre au lecteur de se familiariser avec ces trois termes qui empruntent leur dénomination aux trois célèbres physiciens : Volta, physicien Italien, Ampère, physicien Français, et Ohm, physicien Allemand.

(1) La formule ci-dessus indiquée, représentant la loi d'Ohm, se compose absolument comme des chiffres et selon le travail à déterminer.



PLAN 3. — Éléments montés en quantité.

LÉGENDE

C. Cuivre. — *Z.* Zinc.

Accessoires pour installations électriques.

Nous donnons ci-dessous la nomenclature de quelques accessoires de l'emploi et du choix desquels dépend bien souvent la réussite du travail :

Sonneries et piles.

Fils, câbles sous plomb et sous tresse.

Isolateurs os ou matière isolante spéciale.

Pointes et crochets.

Poules et supports porcelaine.

Champignons et tampons.



Champignon .



Tampon .

Manchons.

Tubes cuivre et caoutchouc.

Gutta.

Raccords sur ébonite ou bois.

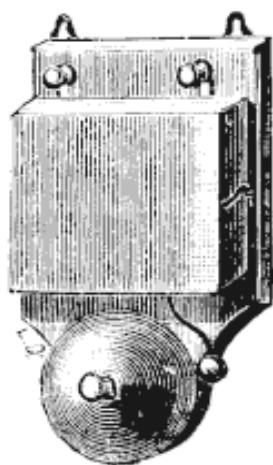
SONNERIES ÉLECTRIQUES

Après avoir donné quelques explications sur la généralité des piles, nous donnons ci-contre les principaux plans de pose d'installations électriques.

N° 4.

Installation d'une sonnerie et d'un bouton.

Nous ferons remarquer, quoique cette pose soit la plus élémentaire, qu'elle est le point de départ de *toutes les combinaisons* des services domestiques. En observant bien, on remarque qu'au moment du repos



Sonnerie.



Bouton d'appel.

le circuit est ouvert, et qu'à l'appel il est fermé. C'est la loi générale de toutes les installations dans

lesquelles l'électricité figure comme force motrice.

Ligne *A*

Ligne *C*

Si l'on veut ajouter plusieurs autres boutons, il suffit de brancher sur les deux lignes *A* et *C*, à la condition que la longueur et la résistance ne soient supérieures à la sonnerie. (*Voir plan 4, page 25.*)

N° 5.

Installation d'une sonnerie avec bouton de porte d'entrée, contact de feillure permanent et interrupteur.

On peut installer plusieurs contacts sur les mêmes lignes en suivant l'ordre indiqué dans le schéma. (*Voir plan 5, page 27.*)

N° 6.

Installation d'une sonnerie avec contact de passage, contact de feillure et interrupteur permettant d'interrompre le contact de feillure. (*Voir plan 6, page 29.*)

N° 7.

Installation de deux sonneries, un contact de passage et un contact de feillure, avec commutateur permettant de faire sonner l'une ou l'autre sonnerie. (*Voir plan 7, page 31.*)

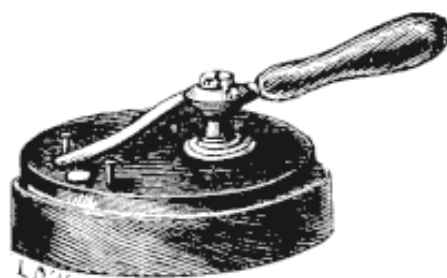
N° 8.

Installation de deux sonneries avec deux boutons, appel et réponse par trois fils et une seule batterie. (*Voir plan 8, page 33.*)

N° 9.

Installation de deux sonneries et de deux boutons à équerres, faisant appel et réponse par un seul fil et retour à la terre. (*Voir plan 9, page 35.*)

Nous appelons retour par la terre une deuxième ligne qu'on prend effectivement par la terre même. Mais on peut employer tout conduit métallique, par exemple, tuyaux de gaz, d'eau ou même une rampe d'escalier, pourvu qu'elle forme une continuité. Cependant, sauf cas exceptionnel, nous préférons des lignes dont la conductibilité soit bien assurée.



Interrupteur.

Nous donnons dans la pose des téléphones une explication plus étendue au sujet de l'emploi de la terre.

N° 10.

Installation de deux ou plusieurs sonneries marchant ensemble et actionnées par un ou plusieurs boutons.

Cette pose se présente journellement et on a l'habitude de mettre les deux sonneries en tension; or, en raisonnant un peu, il est facile de reconnaître que ce mode d'installation n'est pas bien pratique. Il suffit qu'une des deux sonneries soit un peu plus résistante que l'autre pour que le service devienne défectueux; tandis qu'en les installant en dérivation on obtient une distribution de force de la pile très égale et une marche bien régulière.

On peut installer un grand nombre de sonneries dans les mêmes conditions, pourvu que la batterie soit en proportion. (*Voir plan 10, page 37.*)

N° 11.

Installation de trois sonneries et deux boutons permettant de faire fonctionner deux sonneries ensemble, une extrême et celle du milieu.

On remarquera que cette pose, malgré sa simplicité, peut être considérée comme une combinaison



Cloche électrique.

toute particulière et très économique, car il ne figure ni commutateurs, ni interrupteurs, trois lignes suffisent, que l'on prend le plus près possible de la pile, afin d'éviter une dépense de fils très sensible surtout dans un grand parcours.

Cette question doit être prise en considération aussi bien au point de vue pratique que théorique : moins les lignes sont nombreuses, plus les risques de confusions diminuent. (*Voir plan 11, page 39.*)

N° 12.

Installation d'une sonnerie, un relai et un bouton.

Cette pose n'est employée que lorsque l'on se

trouve très éloigné du point d'appel, lequel demanderait une dépense considérable en éléments, il est donc tout indiqué de faire l'installation suivant le schéma.

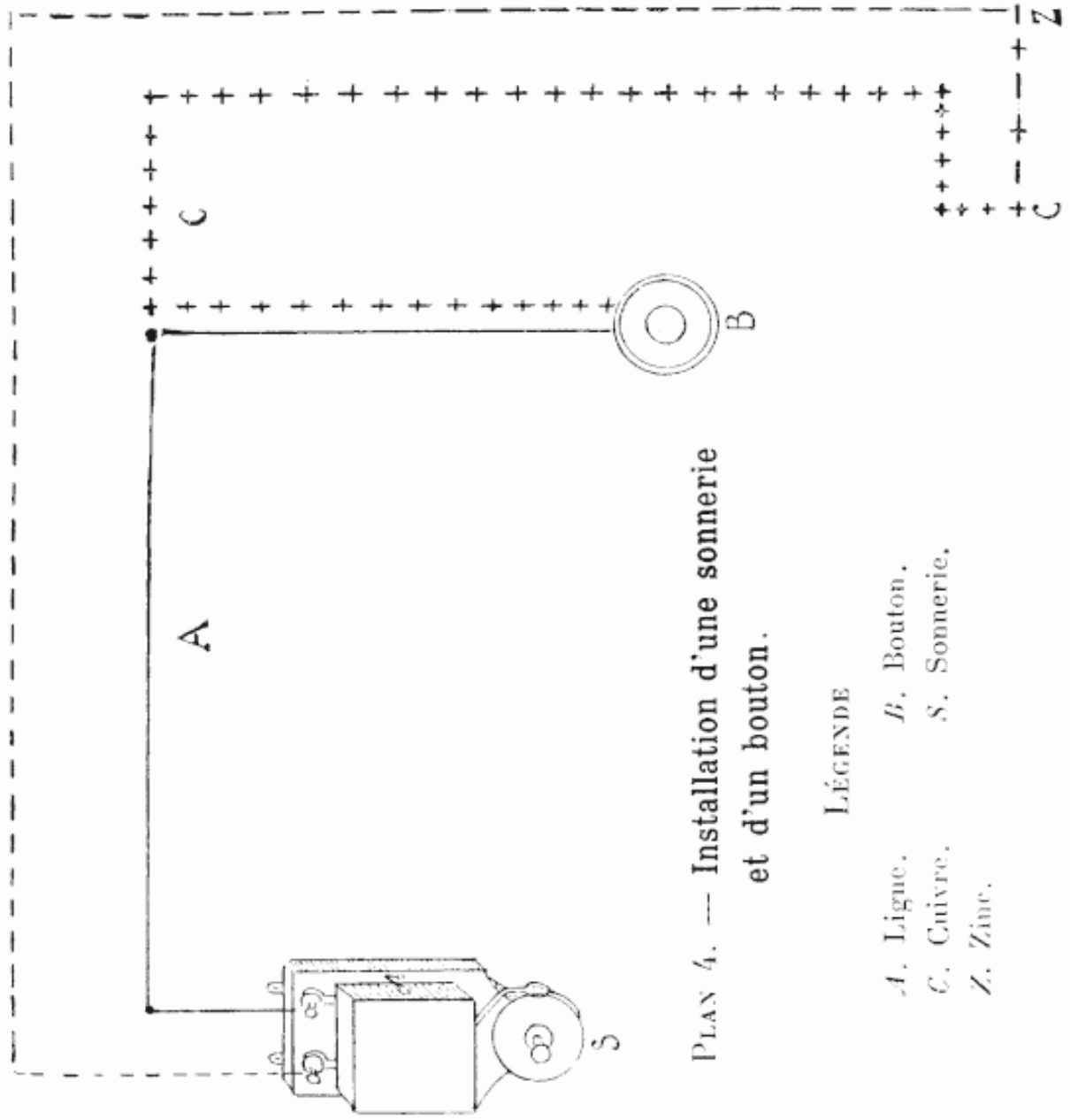
Dans ce plan la deuxième ligne peut être remplacée par un retour par la terre, mais ce retour doit être établi de telle sorte qu'on ne puisse *dans aucun cas* le confondre avec la première ligne. (*Voir plan 12, page 41.*)

N° 13.

Installation de deux ou plusieurs sonneries actionnées par un bouton et un commutateur à plusieurs directions.

Il suffit de mettre la manette du commutateur sur le plot correspondant à la ligne de sonnerie et l'appel est établi. (*Voir plan 13, page 43.*)

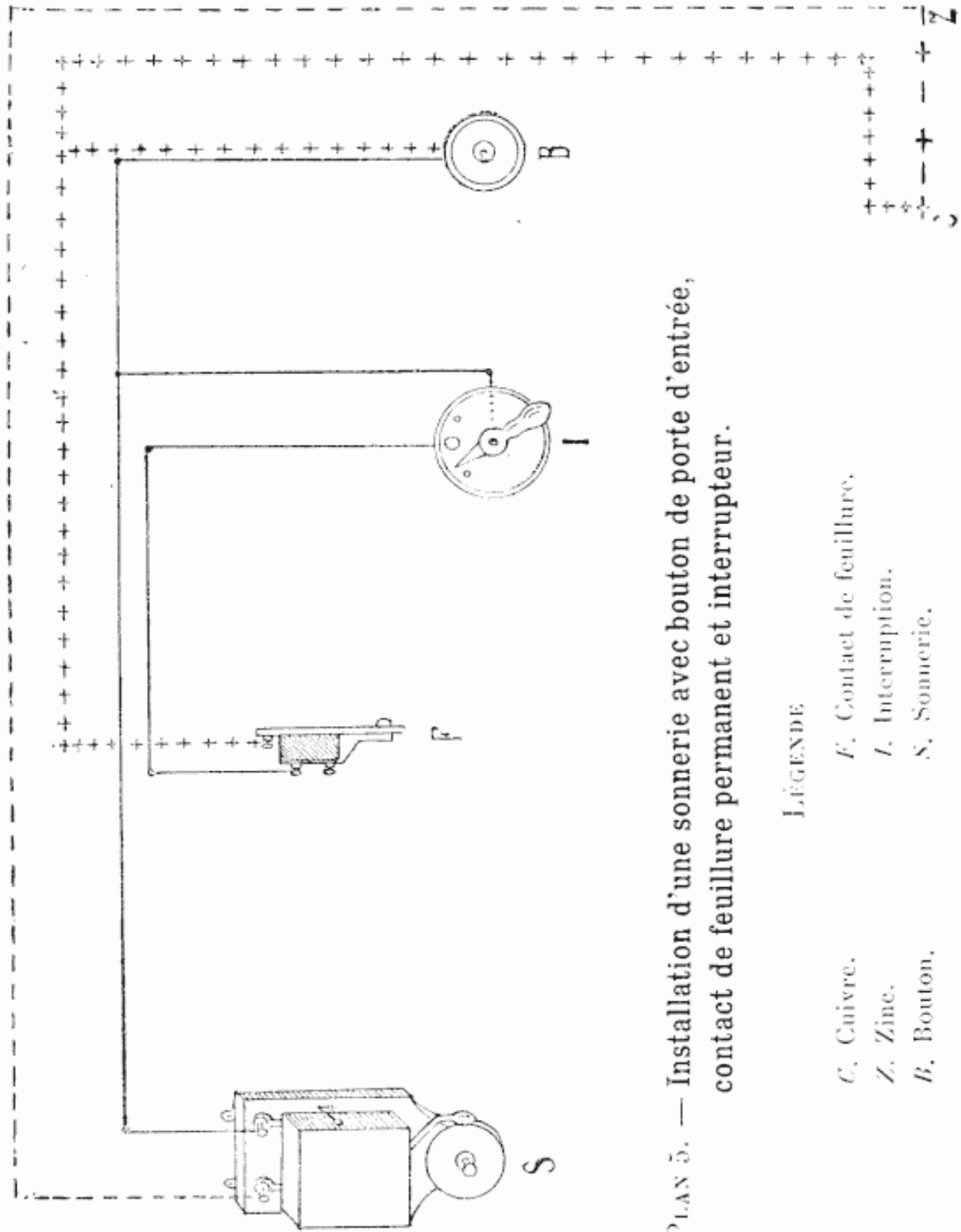
Il est certain que nous ne pouvons prévoir toutes les demandes de services électriques, les besoins des particuliers variant à l'infini, mais d'après les quelques schémas indiquant les différents emplois de sonneries, et comme nous l'avons fait remarquer au commencement de notre livre, on peut facilement faire toutes les combinaisons demandées en se basant sur la règle du *circuit ouvert* ou *fermé*.



PLAN 4. — Installation d'une sonnerie
et d'un bouton.

LÉGENDE

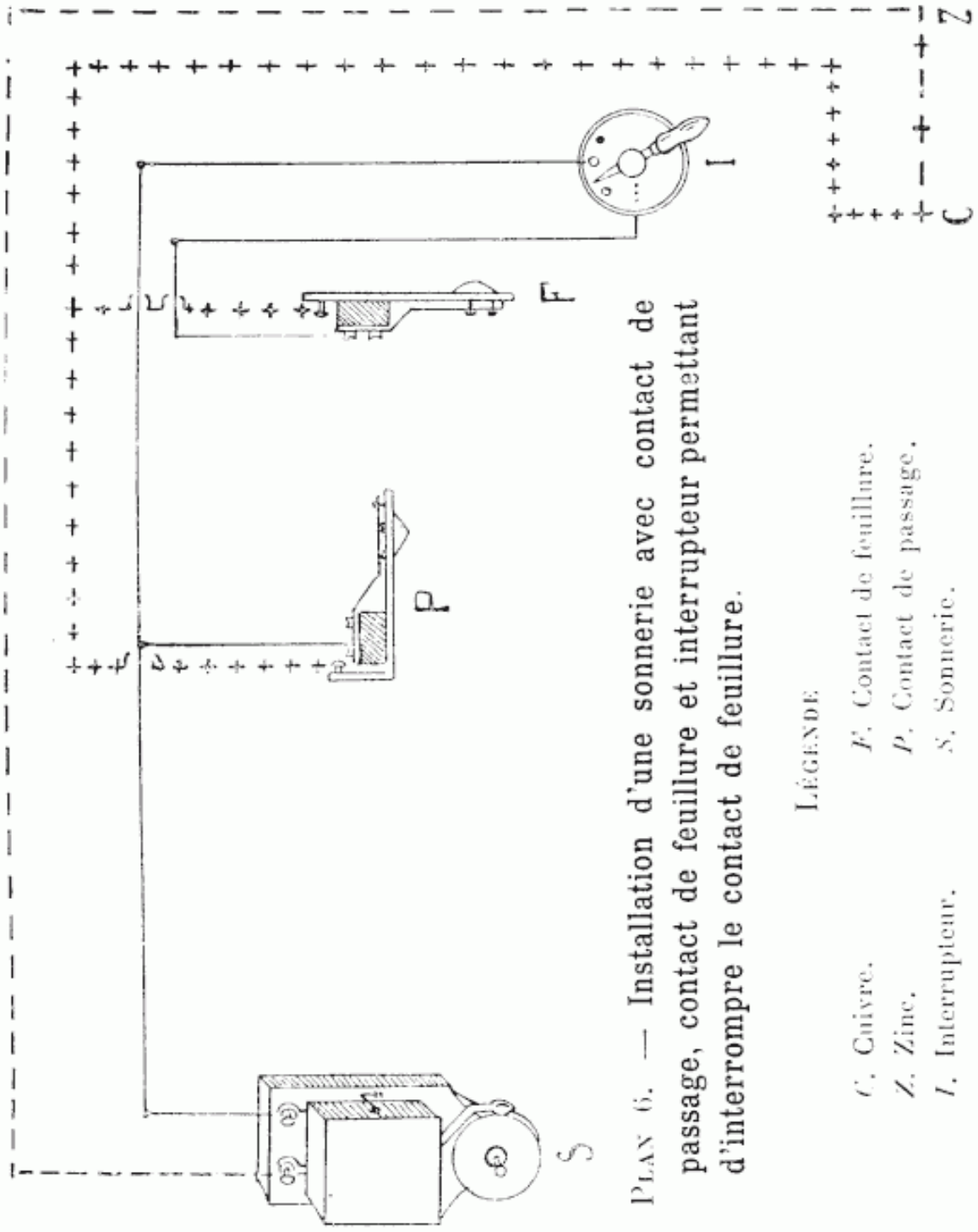
- A. Ligue.
- B. Bouton.
- C. Cuivre.
- S. Sonnerie.
- Z. Zinc.



PLAN 5. — Installation d'une sonnerie avec bouton de porte d'entrée, contact de feuillure permanent et interrupteur.

LÉGENDE

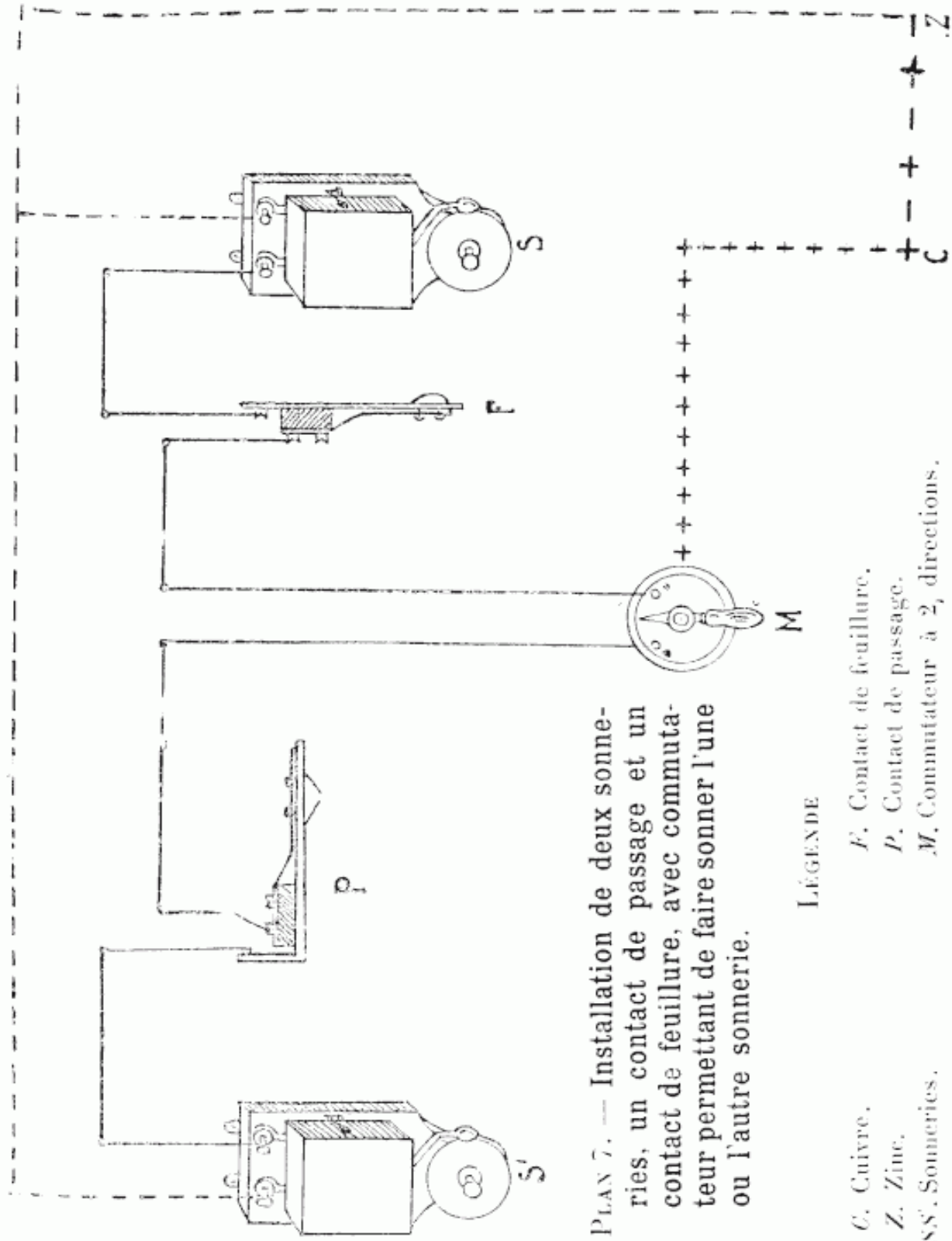
- C, Cuivre.
- Z, Zinc.
- B, Bouton.
- F, Contact de feuillure.
- I, Interruption.
- S, Sonnerie.



PLAN 6. — Installation d'une sonnerie avec contact de passage, contact de feuillure et interrupteur permettant d'interrompre le contact de feuillure.

LÉGENDE

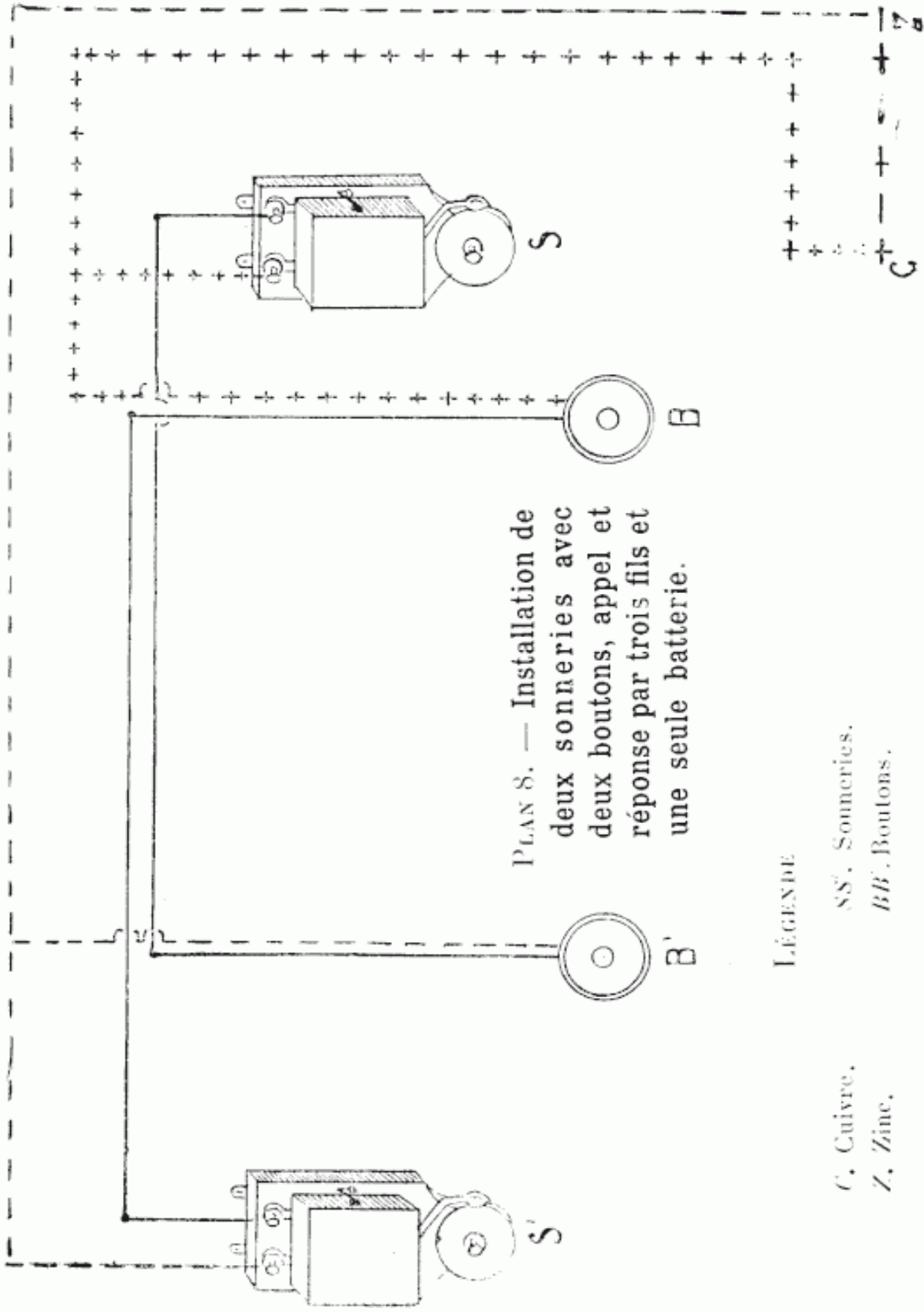
- C. Cuivre.
- Z. Zinc.
- I. Interrupteur.
- F. Contact de feuillure.
- P. Contact de passage.
- S. Sonnerie.



PLAN 7. — Installation de deux sonneries, un contact de passage et un contact de feuillure, avec commutateur permettant de faire sonner l'une ou l'autre sonnerie.

LÉGENDE

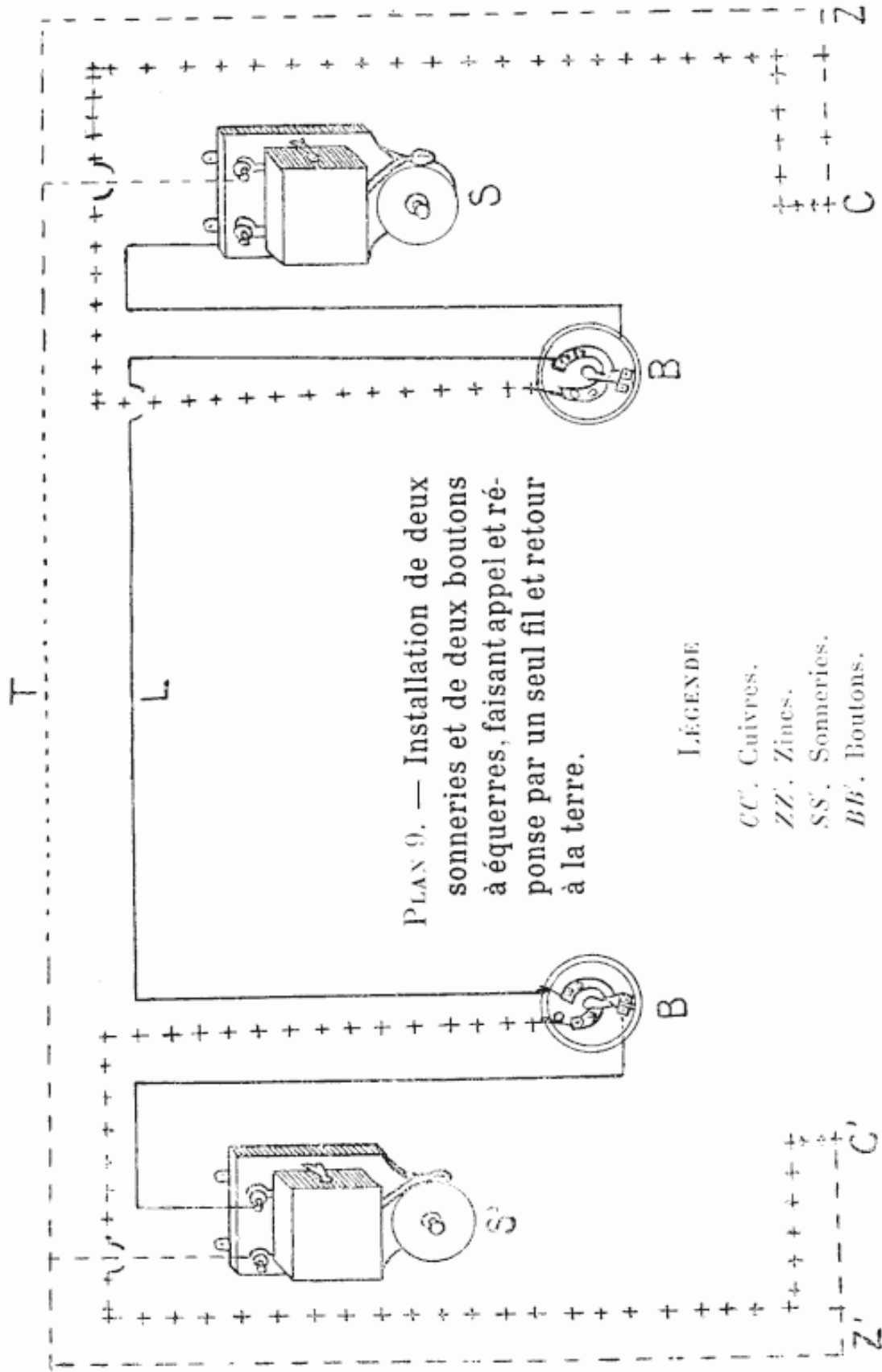
- C. Cuivre.
- Z. Zinc.
- SS. Sonneries.
- F. Contact de feuillure.
- P. Contact de passage.
- M. Commutateur à 2, directions.

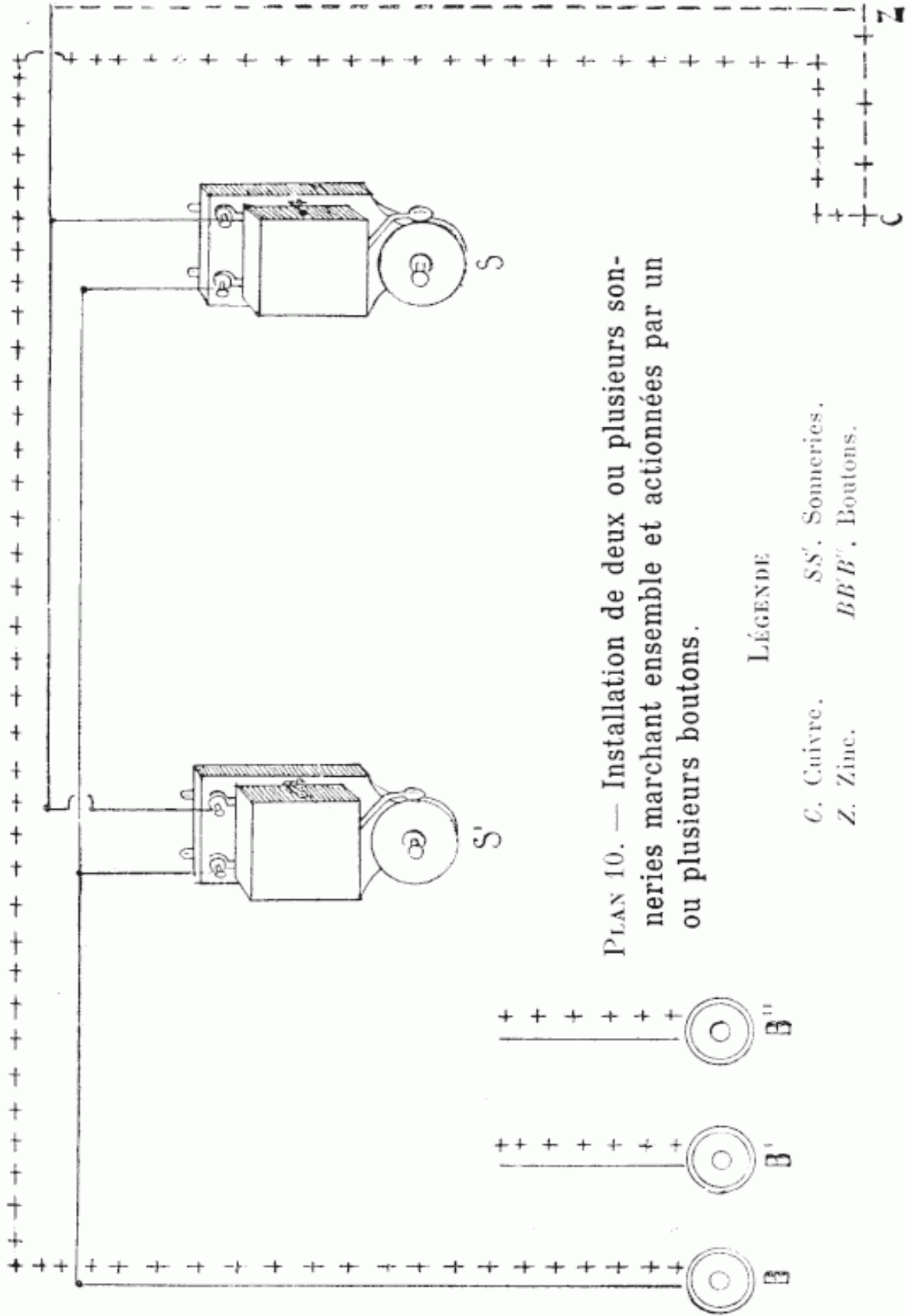


PLAN 8. — Installation de deux sonneries avec deux boutons, appel et réponse par trois fils et une seule batterie.

LÉGENDE

- C, Cuivre.
- Z, Zinc.
- SS', Sonneries.
- BB', Boutons.

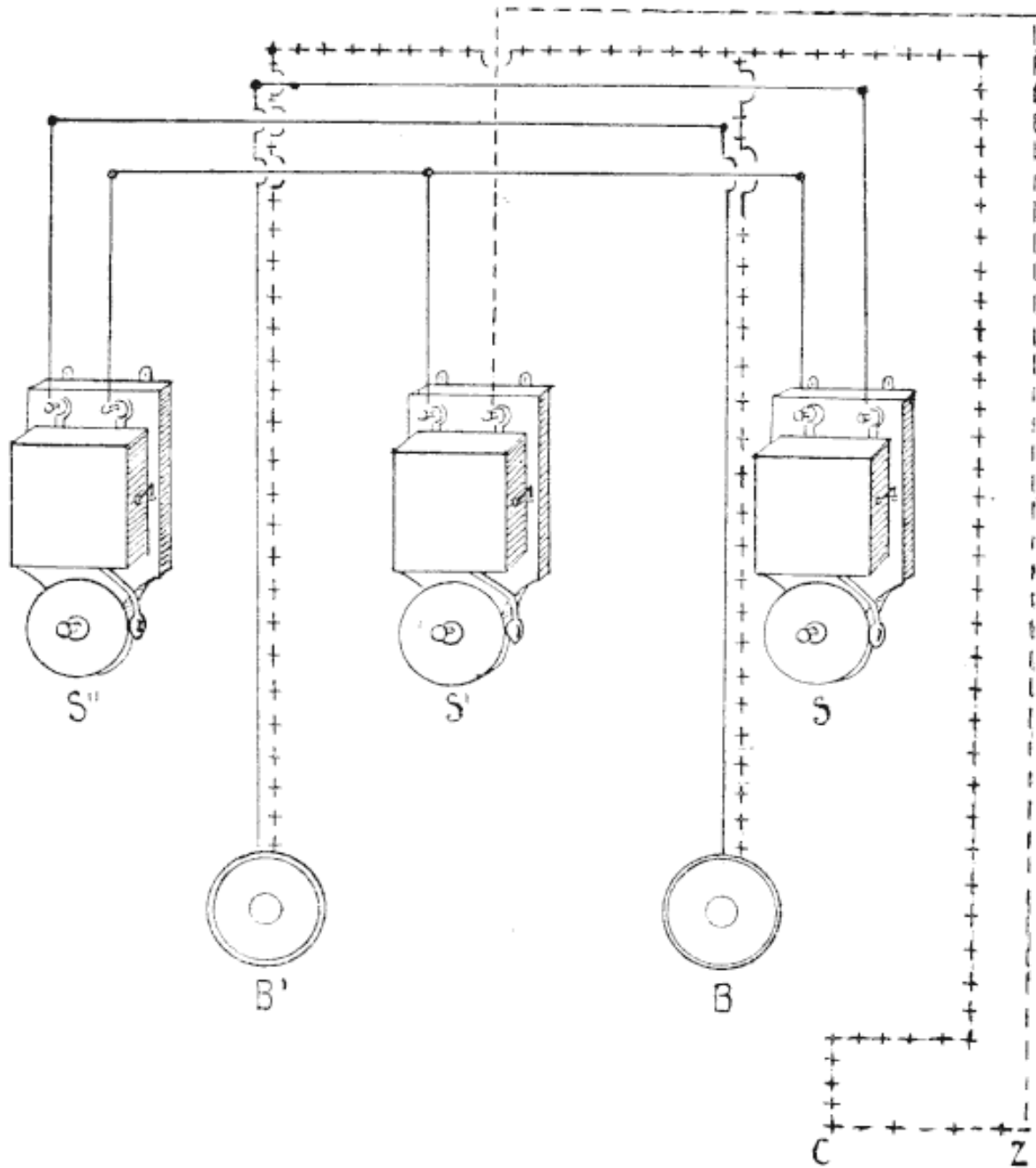




PLAN 10. — Installation de deux ou plusieurs séries marchant ensemble et actionnées par un ou plusieurs boutons.

LÉGENDE

- C. Cuivre.
- Z. Zinc.
- SS'. Someries.
- BB''. Boutons.

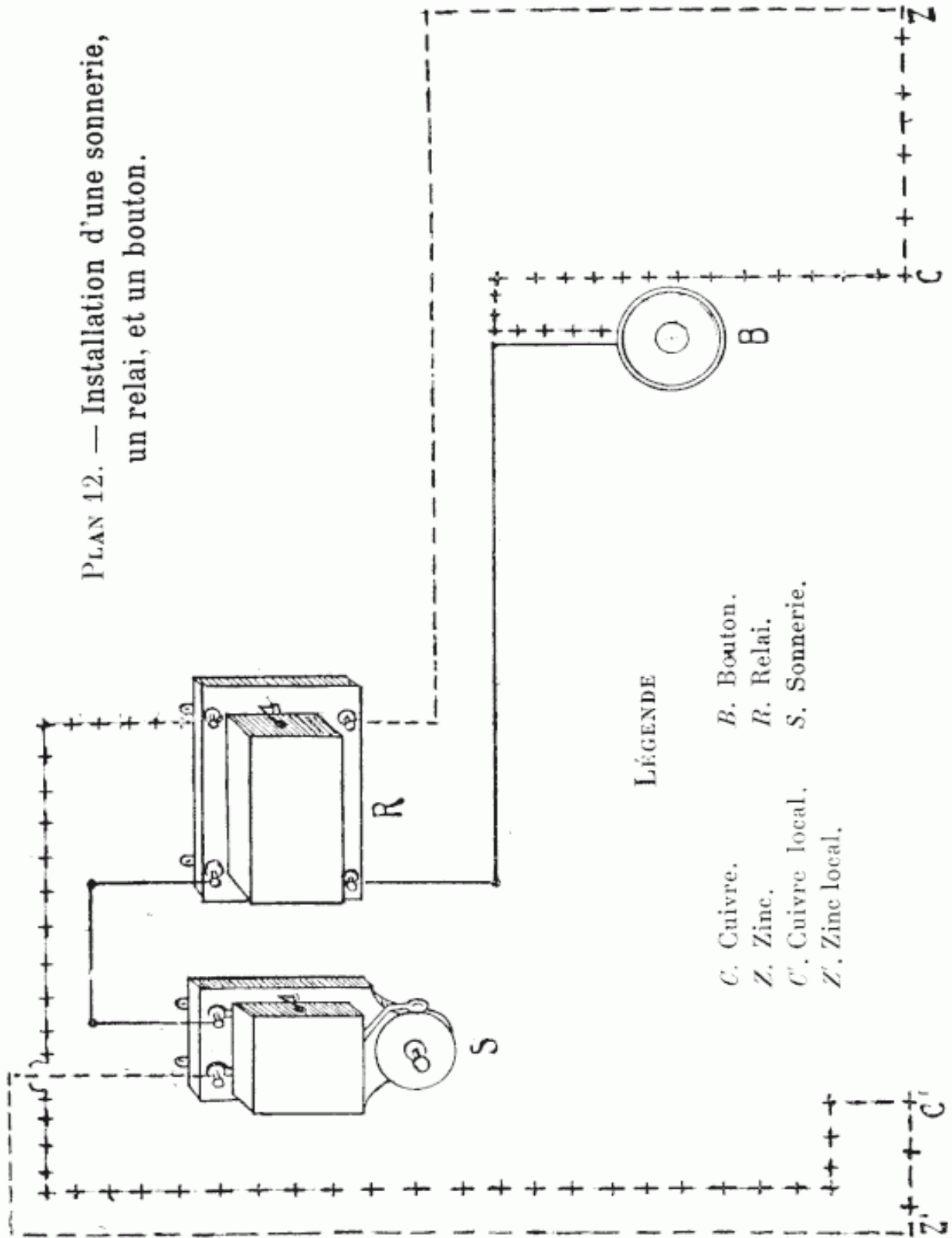


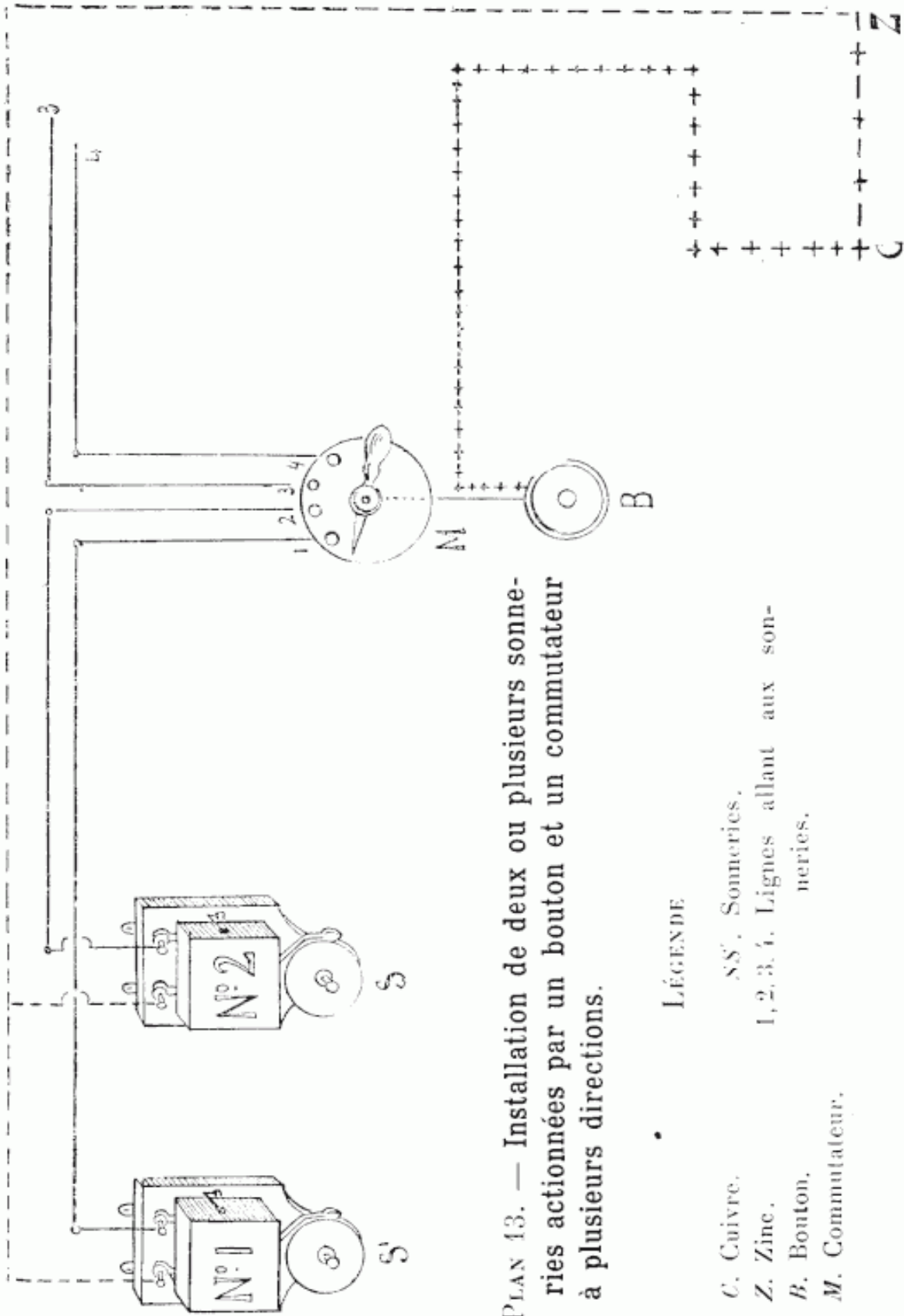
PLAN 11. — Installation de trois sonneries et deux boutons, permettant de faire fonctionner deux sonneries ensemble, une extrême et celle du milieu.

LÉGENDE

- | | |
|------------|-------------------|
| C. Cuivre. | BB'. Boutons. |
| Z. Zinc. | SS'S'. Sonneries. |

PLAN 12. — Installation d'une sonnerie,
un relai, et un bouton.





PLAN 43. — Installation de deux ou plusieurs sonneries actionnées par un bouton et un commutateur à plusieurs directions.

LÉGENDE

- C. Cuivre.
- Z. Zinc.
- B. Bouton.
- M. Commutateur.
- S, S'. Sonneries.
- 1, 2, 3, 4. Lignes allant aux sonneries.

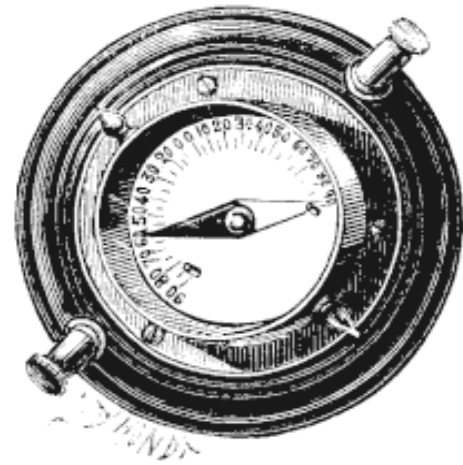
Essais avec le galvanomètre.

Nous avons déjà indiqué les essais que l'on doit faire avec un galvanomètre ou tout autre appareil sensible, permettant de découvrir une perte de courant (il ne faut pas confondre une perte de courant avec un court-circuit), ou une confusion de lignes avec les deux pôles d'une batterie.

Il nous semble inutile de revenir sur la question du pôle allant aux signaux, surtout si ces derniers sont des sonneries, trompettes ou tous autres appareils produisant un bruit quelconque à une certaine distance; dans ce cas, le circuit se trouvant fermé, fait fonctionner les appareils continuellement, lesquels peuvent servir d'avertisseurs.

Ce qu'il faut faire le plus souvent dans une installation où on constate une perte de courant, c'est de vérifier les lignes entre le pôle et les appareils.

L'effet qui se produit dans ce cas s'explique de la manière suivante : le pôle aboutissant aux appareils



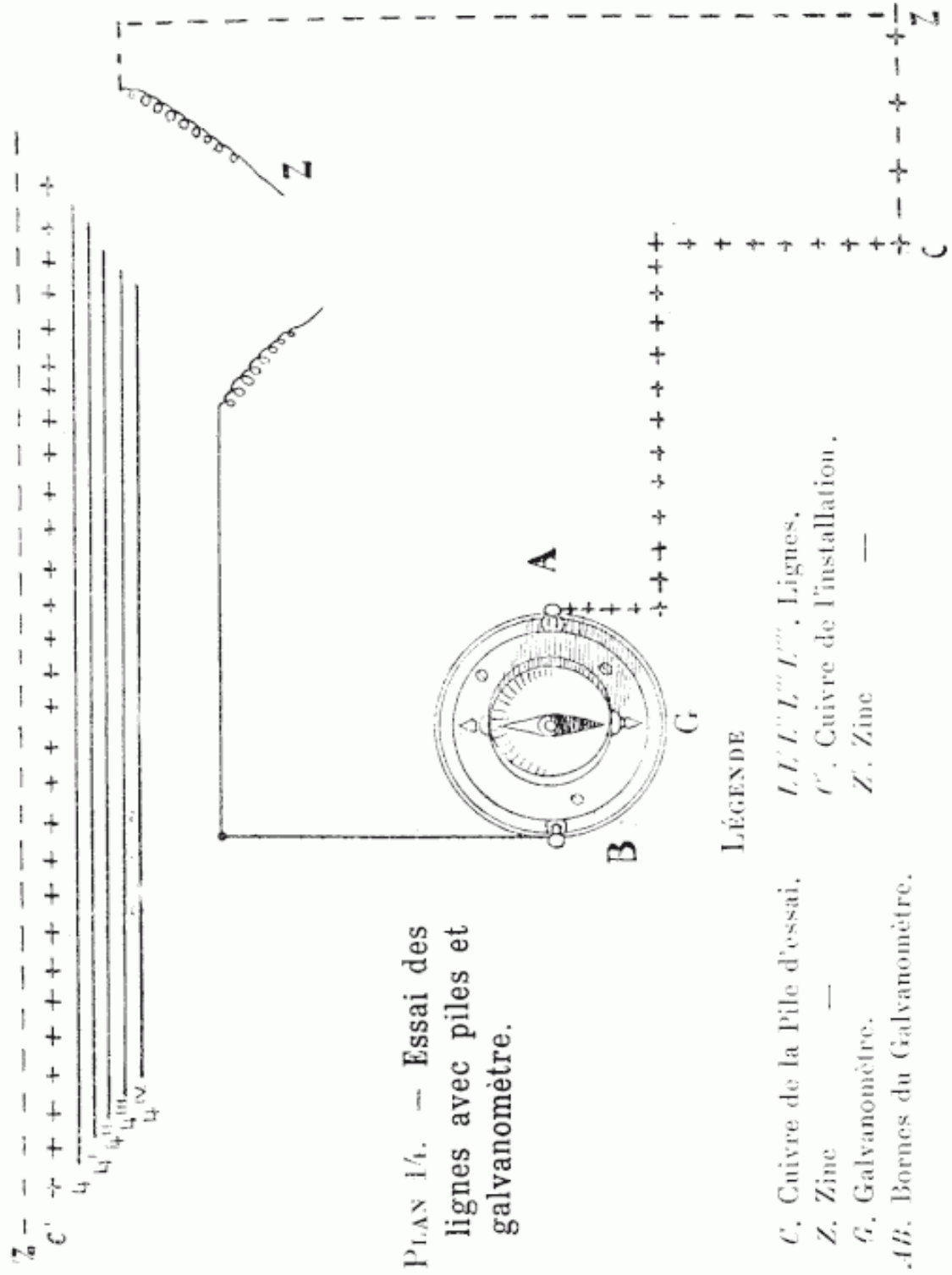
Galvanomètre.

d'appel, se trouvant réuni à une ligne quelconque, le courant, au lieu de suivre la ligne et toutes les sinuosités de l'appareil, qui offre le plus souvent une résistance supérieure à la ligne, s'écoule directement à la pile, sans avoir fait fonctionner le système avertisseur établi, et sans pour cela avoir modifié la force de la pile même.

Il suffit donc de suivre notre schéma, réduit à sa plus simple expression.

L'un des pôles s'attache à la borne *A* du galvanomètre. De la deuxième *B*, avec un fil, on essaie toute les lignes *L L' L'' L''' L''''* y compris le pôle opposé.

S'il y a contact d'une des lignes avec le fil de la borne *B*, l'aiguille du galvanomètre éprouve une déviation, c'est que cette ligne est sûrement confondue avec le deuxième pôle de la pile. (*Voir plan 14, page 47.*)



PLAN IV. — Essai des lignes avec piles et galvanomètre.

LÉGENDE

- C, Cuivre de la Pile d'essai, L, L', L'', L''', Lignes,
- Z, Zinc — C', Cuivre de l'installation,
- G, Galvanomètre, Z, Zinc —
- AB, Bornes du Galvanomètre.

TABLEAUX INDICATEURS

Jusqu'ici nous nous sommes occupés de la pose des sonneries et autres appareils d'appel. Mais, au fur et à mesure du développement et extension de ces appareils électriques, il a fallu chercher un moyen de déterminer d'où le signal où l'appel venait.

• Ici, le tableau indicateur s'est imposé, et a très heureusement résolu cette question.

Quels sont les avantages que présente le tableau indicateur ? Son nom l'indique déjà bien clairement. Quant aux services qu'il rend, ils sont si multiples, qu'il serait vraiment trop long de les énumérer tous. N'en citons que quelques-uns : Les stations balnéaires où une confusion dans le service — si légère qu'elle soit — peut quelquefois entraîner de très graves conséquences. Les grandes administrations avec leur nombreux personnel, pouvant au premier appel s'orienter ; les hôtels particuliers ou de voyageurs, exigeant un service très régulier et prompt, et où un contrôle très exact et sévère peut être établi par une combinaison dont on trouvera un schéma dans

ce livre; enfin, nous le répétons, partout où on demande du service électrique une orientation immédiate, le tableau indicateur a une valeur inappréciable. Mais pour cela, il faut que cet appareil soit construit avec un soin tout particulier.

Tous les organes qui constituent l'ensemble d'un tableau, doivent être de première qualité; surtout les deux principaux: les aiguilles et les bobines. Sinon, le résultat peut devenir juste le contraire de ce que nous venons d'expliquer plus haut.

Il ne faut pas s'imaginer que le problème de la construction des aiguilles et bobines est facile à résoudre du premier coup. Nous avons pu nous convaincre du contraire. Si l'enroulement des bobines est fait avec un fil de diamètre non déterminé, ou un nombre de tours insuffisant, cela devient une cause de mauvais fonctionnement; quant à l'aiguille, elle présente sûrement la plus grande difficulté; et il faut ici que toute l'attention du constructeur se porte sur la qualité de l'acier magnétique avec lequel sont *fabriquées* les dites aiguilles. Bien s'assurer si elles peuvent garder l'aimantation, car il arrive souvent que l'acier étant d'une qualité inférieure, une fois trempé et aimanté, se *désaimante* très facilement au bout d'un temps relativement court; de là une désorganisation complète du service.

Ces considérations ne doivent donc pas être négligées, aussi bien de la part du constructeur que de l'employeur.

L'avantage qu'on tire de bonnes aiguilles et bobines est double : d'abord fonctionnement parfait, et grande économie d'éléments.

On croit généralement que si un tableau électrique fonctionne mal, il suffit d'augmenter le nombre d'éléments pour rendre les aiguilles plus sensibles. C'est une erreur; la preuve en est très facile à établir. Si l'un des pôles d'une aiguille aimantée se trouve à proximité d'un électro-aimant, à travers lequel on fait passer un courant électrique, communiquant au noyau le même pôle magnétique que l'extrémité de l'aiguille, cette dernière doit être repoussée, puisque deux pôles de même sens se repoussent. Mais si ce courant devient trop puissant, ce même noyau, au lieu de la chasser, l'attire.

Cette affirmation peut se vérifier avec un aimant en fer à cheval et une aiguille aimantée.

Nous insistons tout particulièrement sur ce point, afin de bien faire comprendre aux intéressés dans quelles conditions ce genre d'appareil doit être établi.

Nous ferons remarquer que dans les installations de tableaux indicateurs, le pôle positif, cuivre, doit aller à tous les appareils d'appel.

Il faudrait aussi que tous les constructeurs

adoptent la même manière de fabrication, puisqu'il est convenu (sans que cela soit une loi absolue) que le pôle ci-dessus nommé, doit aller aux appels, ne serait-ce que pour donner aux poseurs la facilité

de retrouver leurs fils en cas de réparation.

L'installation de tableaux indicateurs exige de la part des poseurs une attention très soutenue, car les accidents sont fréquents et multiples, puisque les deux pôles de la pile se trouvent en présence dans l'appareil même, et peuvent produire un court-circuit en commençant par les deux paillettes de disparition, court-

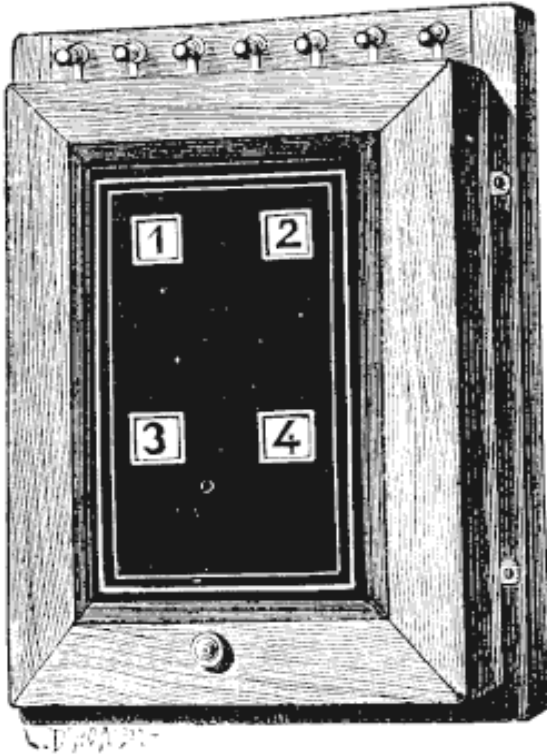


Tableau à guichets carrés.

circuit qu'aucune manifestation extérieure de l'installation ne peut révéler.

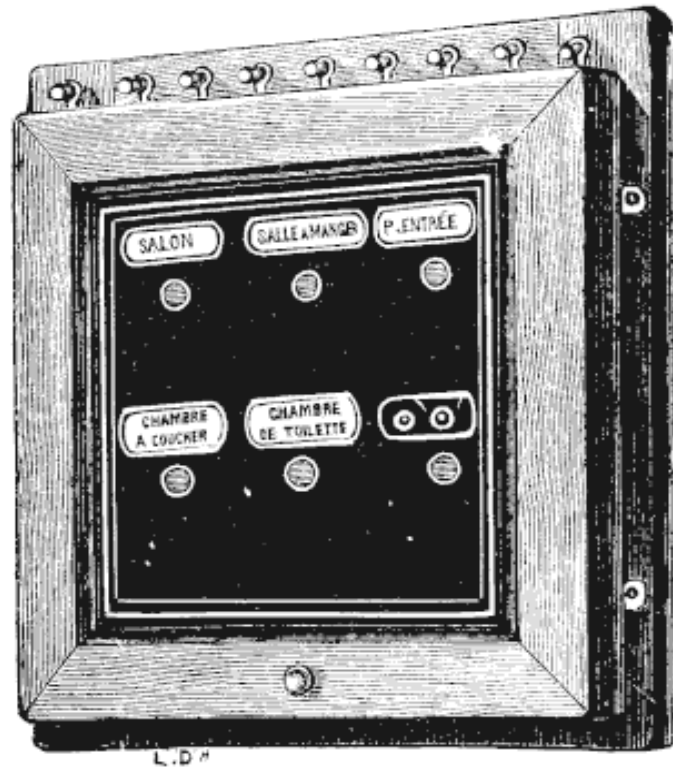
On fabrique habituellement deux genres de tableaux indicateurs :

1^o Avec *voyant*, à disques, que l'on nomme ordinairement guichets doubles.

2^o A cartons, dit guichets carrés.

Le premier, à notre point de vue, a une supériorité sur le second : la suppression des contre-poids, les disques étant en aluminium ; de plus ce métal est insensible aux fluctuations de la température.

Tandis que le second, à cartons, exige une température très uniforme. La chaleur et l'humidité font gondoler les cartons qui viennent alors frotter contre la glace et *déséquilibrent* les aiguilles, ce qui empêche souvent la marche régulière du tableau.



L. D.
Tableau à guichets doubles.

Quant au réglage par les contre-poids, il est très difficile à rétablir.

Nous engageons vivement tous les poseurs à essayer les appareils avant de commencer leur travail, afin d'éviter une perte de temps occasionnée par un accident pendant la pose.

Manière d'essayer un tableau.

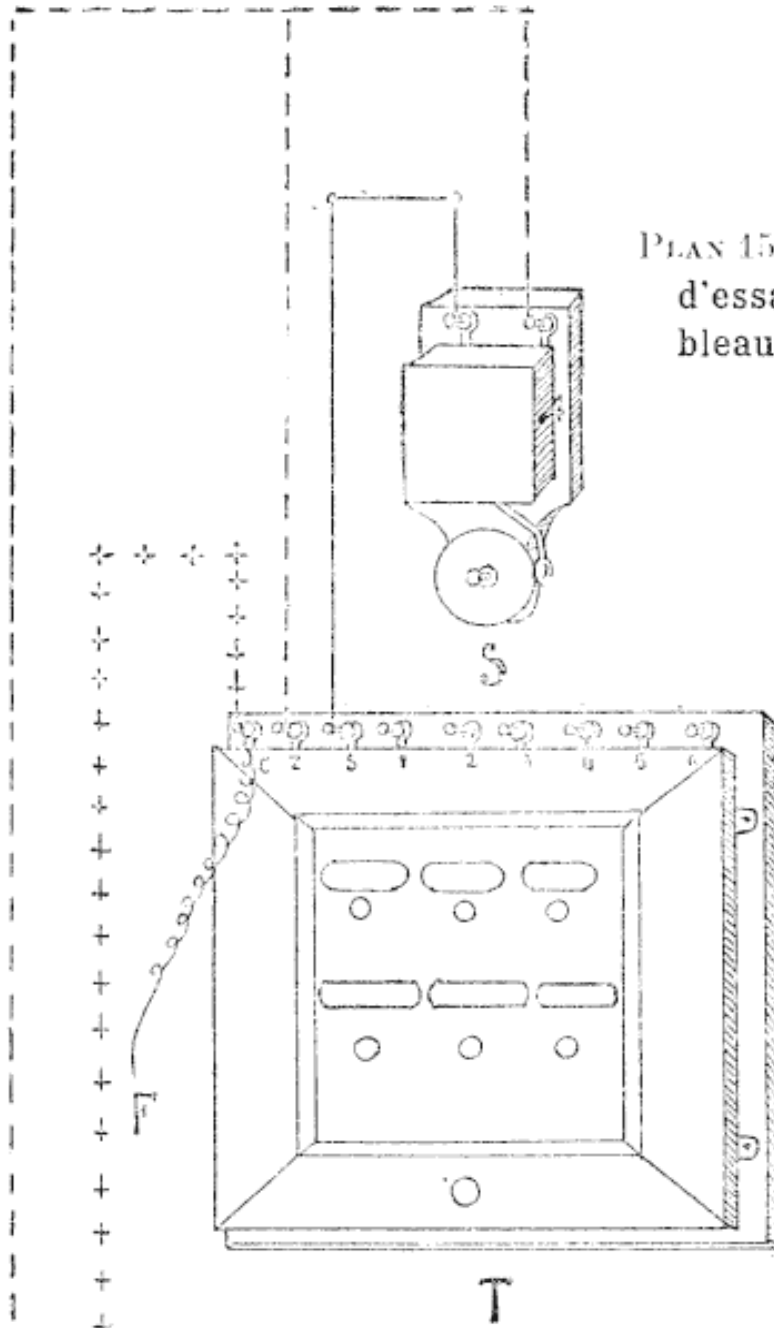
La manière d'essayer un tableau est simple et facile.

Les trois bornes qu'on trouve à gauche du tableau sont généralement marquées par les lettres *C. Z. S.* qui signifient respectivement : cuivre, zinc, sonnerie. Il suffit de toucher avec le fil partant de la borne *C* successivement toutes les autres bornes placées à la suite des trois bornes *C. Z. S.* Tous les numéros doivent apparaître. La disparition se fait au moyen de la touche placée sur le cadre. En suivant notre schéma on est aussitôt fixé sur le fonctionnement de l'appareil. (*Voir plan 15, page 55.*)

Dans notre précédent chapitre nous faisons allusion au court-circuit des paillettes de disparition dans un tableau indicateur. Cela n'est pas un cas unique. Et, si nous l'avons mis en première ligne, c'est parce qu'il se présente le plus souvent dans les installations ; mais il y en a d'autres qui sont plus graves et dont les poseurs ne peuvent quelquefois prévoir la cause.

Nous tâcherons d'indiquer, sinon tous les cas, du moins les plus fréquents que nous avons pu observer au cours de plusieurs années de pratique.

1° Le court-circuit des paillettes de disparition est



PLAN 15. — Schéma
d'essai d'un ta-
bleau en local.

LÉGENDE

C. Cuivre.

Z. Zinc.

S. Somerie.

T. Tableau.

P. Fil d'essai devant faire appa-
raître les numéros en touchant
aux bornes 1, 2, 3, 4, 5, 6.

1, 2, 3, 4, 5, 6. Bornes des numéros
du tableau.

très facile à éviter. Il suffit avant de fermer le tableau de s'assurer que les deux paillettes qui forment interrupteur automatique sont bien dans leur position normale; dans le cas contraire, les redresser, de façon qu'elles ne puissent fermer le circuit que sous la pression exercée sur le bouton placé sur le cadre même du tableau.

2° Il arrive aussi que le travail fini, au moment d'essayer les appareils de l'installation, on entend bien résonner la sonnerie, mais les disques n'apparaissent pas. Dans ce cas il est utile de s'assurer si les bobines de la sonnerie sont enroulées dans le même sens que celles du tableau. C'est un fait assez fréquent, principalement lorsque la sonnerie présente une *certaine résistance*; le meilleur moyen dans ce cas est de remplacer la sonnerie par une autre de la même fabrication que le tableau.

3° Un autre fait se présente également à l'essai. Les aiguilles au lieu d'apparaître, disparaissent au contraire. Cela peut provenir de deux causes :

A. — Les aiguilles étant aimantées dans un sens magnétique déterminé, et les bobines enroulées de façon qu'au moment du passage du courant électrique les noyaux en fer doux, placés au centre des bobines, s'aimantent en sens opposé à l'extrémité de l'aiguille touchant à l'électro. Il résulte alors une sollicitation mutuelle de deux pôles magnétiques opposés. Tandis que, dans un tableau électrique les

aiguilles doivent être actionnées par une force magnétique répulsive, comme nous l'avons expliqué dans un de nos précédents chapitres.

B. — Les poseurs ayant l'habitude de faire l'appel par un pôle quelconque, négligent souvent de se rendre compte s'ils doivent faire passer le positif ou le négatif aux appareils d'appel. De là le même inconvénient cité plus haut. Pour y remédier dans le premier, comme dans le second cas, il suffit de changer les deux fils aboutissant à la pile. Mettre celui du cuivre au zinc et *vice-versa*.

4° On rencontre aussi ce cas particulier : les aiguilles apparaissent et disparaissent très bien, mais la sonnerie ne fonctionne pas. Cela peut être attribué à un oubli de la part du constructeur, d'isoler les deux fils (à l'intérieur du tableau) allant à la sonnerie et au zinc. Mais pour éviter aux poseurs une perte de temps ou une interruption dans le travail, on peut ouvrir le tableau, glisser un bout de carton ou de gutta au croisement de ces deux fils, afin de permettre au courant de traverser le mouvement de la sonnerie.

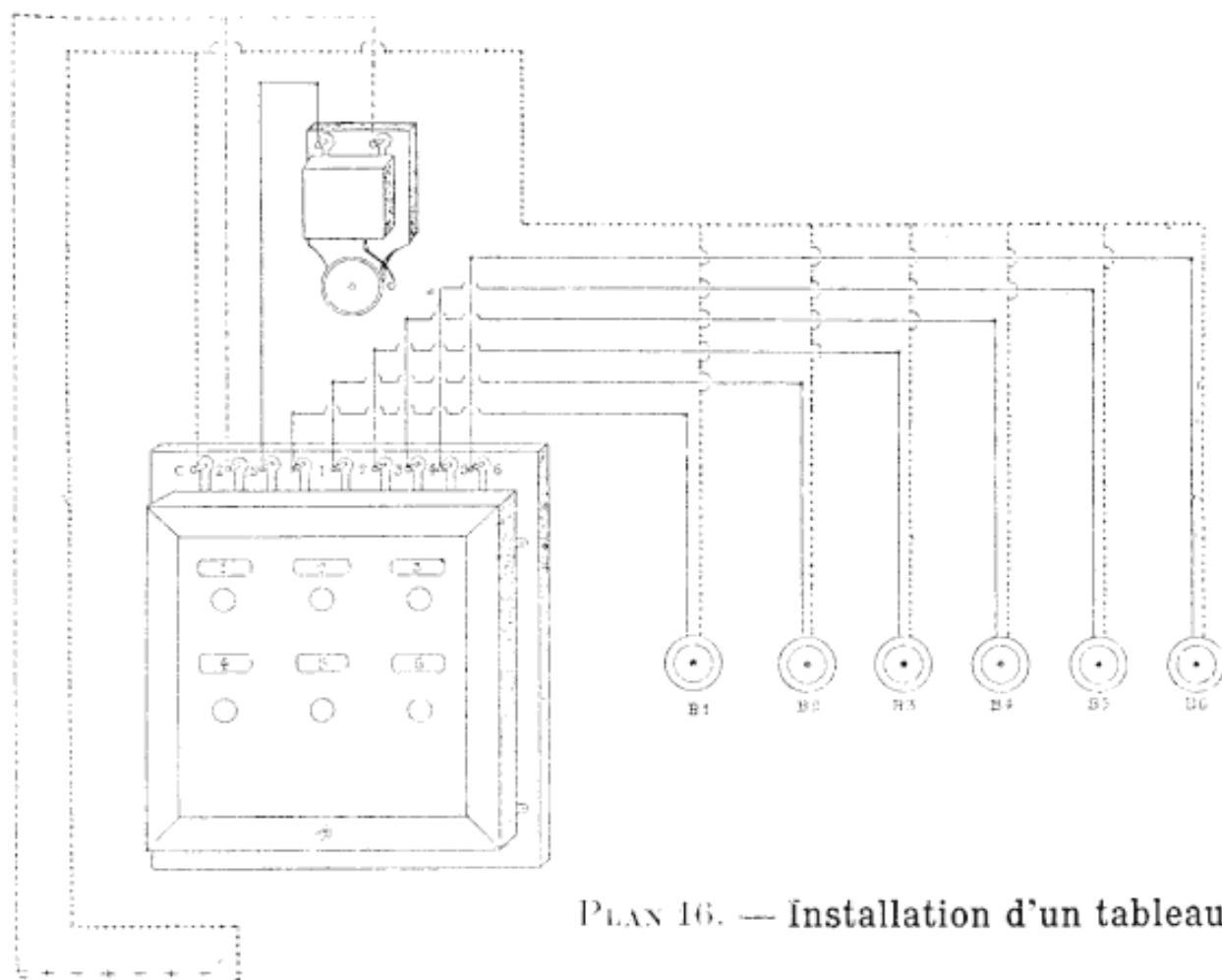
5° Il y a encore à compter avec la confusion des pôles au moment d'attacher les fils aux bornes *C. Z. S.* du tableau. Supposons que le poseur par inadvertance ait mis le fil positif à la borne *Z* et le négatif au *C*, l'apparition des disques et la sonnerie se feront dans les conditions voulues, sauf la dispari-

tion. Dans ce cas il faut changer les deux fils de bornes *C. Z.* seulement.

Enfin tous les autres phénomènes qui se produisent au cours des installations des tableaux indicateurs électriques, ne sont en somme que des *dérivatives* des cas énoncés plus haut, et dont la seule cause réside en *déviaton du courant dans sa marche normale.*

Il faudrait que les poseurs se pénétrant qu'il n'y a rien de mystérieux dans tous les faits auxquels ils se trouvent en butte. Avec un peu de pratique et d'attention on vient très facilement à bout de toutes ces difficultés.

Nous donnons trois combinaisons de poses de tableaux les plus courantes. (*Voir pages 59, 61, 63.*)



PLAN 16. — Installation d'un tableau.

LÉGENDE

C. Cuivre.

Z. Zinc.

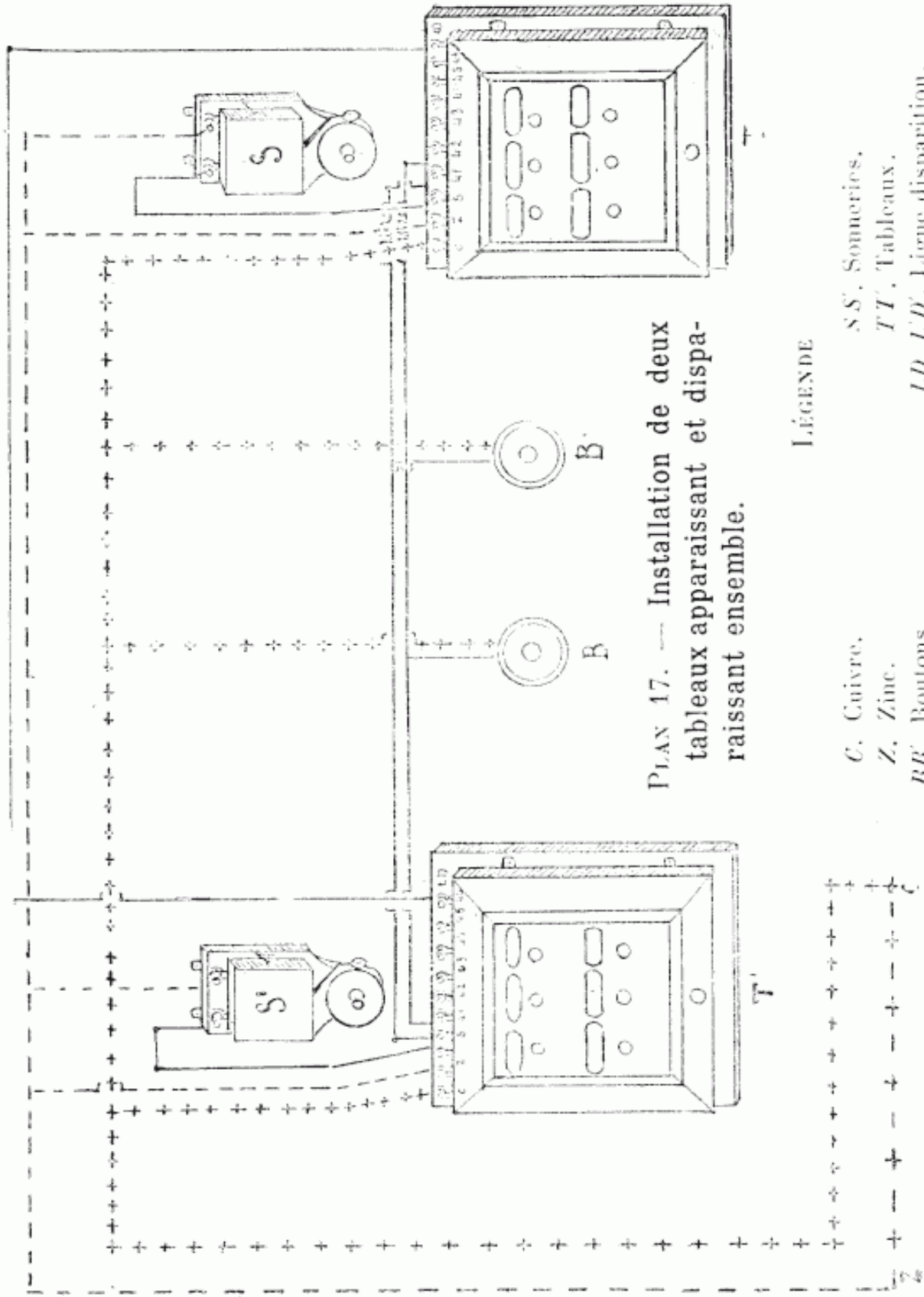
1^{re} Borne à gauche, Cuivre.

2^e — — — Zinc.

3^e — — — Sonnerie.

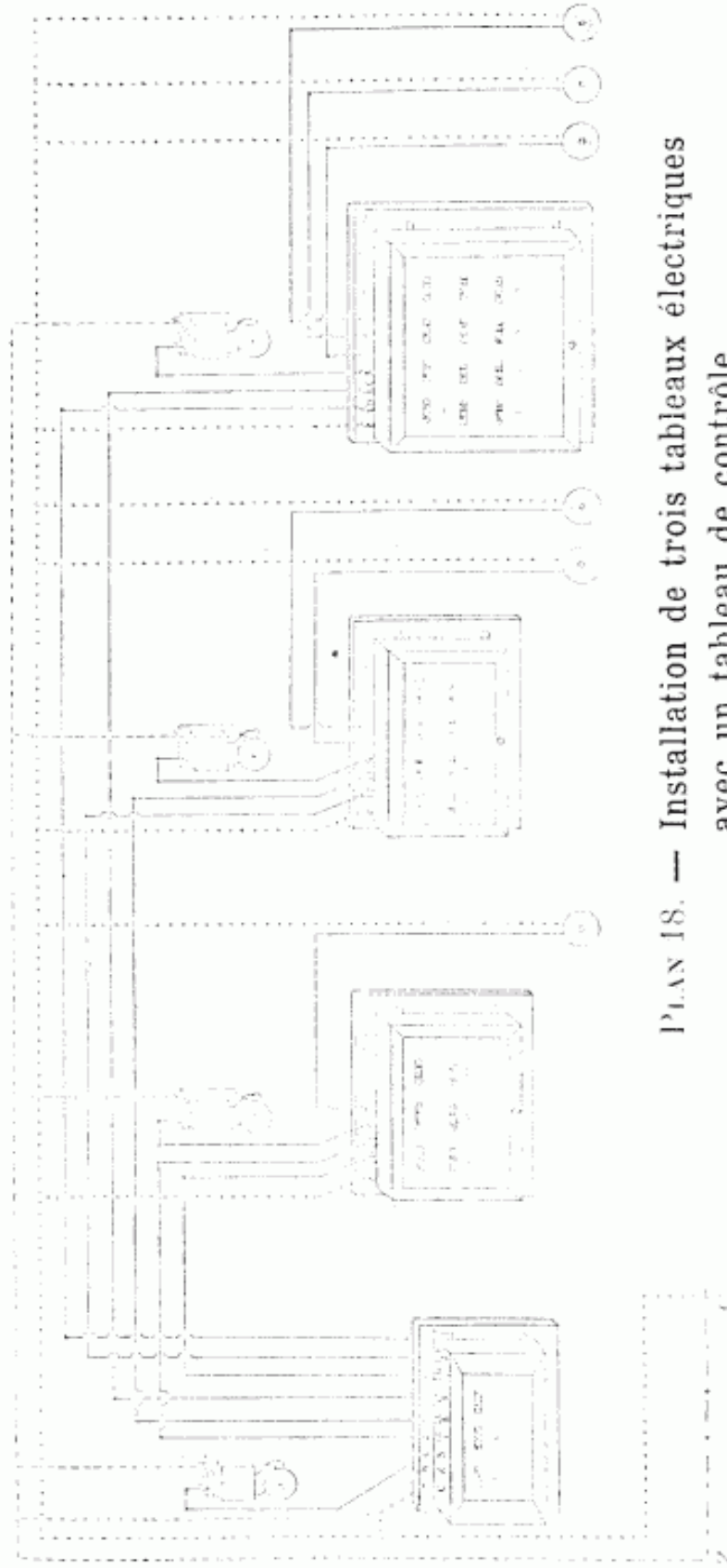
Bornes 1, 2, 3, 4, 5, 6. Lignes allant aux boutons d'appel.

Boutons 1, 2, 3, 4, 5, 6. Lignes cuivre.



PLAN 17. — Installation de deux tableaux appareissant et disparaissant ensemble.

LÉGENDE



PLAN 18. — Installation de trois tableaux électriques avec un tableau de contrôle.

LÉGENDES

POUR LE TABLEAU DE CONTRÔLE,

- C. Cuivre,
- Z. Zinc,
- S. Soudure,

L.C1. Ligne contrôle 1^{er} tableau, etc.

L.D. Ligne disposition allant au 1^{er} tableau, etc.

POUR LES TABLEAUX DE SERVICE,

C. Cuivre,

L.D. Tableau contrôle,

L.C...L.C. — —

S. Soudure.

TÉLÉPHONIE

Quelques explications sur la téléphonie.

Nous n'avons pas la prétention, dans ce chapitre, de faire l'histoire de la découverte de la téléphonie, ayant la certitude qu'elle a été assez décrite par des savants dont la compétence et l'autorité ne sont pas à discuter (M. le comte Th. du Moncel, dans son livre *Le Téléphone*, en donne la description complète). Cependant nous ne voulons pas non plus passer sous silence absolu (pour ceux qui n'ont pas eu la bonne fortune d'étudier) cette branche d'électricité, sans donner quelques renseignements élémentaires sur le précieux auxiliaire qu'est devenu le téléphone. Car il ne faut pas oublier que ce merveilleux appareil transmet avec une vitesse presque égale à la lumière, nos paroles, nos idées, les ordres

les plus importants, et tout cela par de simples bouts de charbon chimique, aimants et fils dont il est constitué.

Mais chacun de ces organes ayant son rôle spécial, entraîne, par cela même, des cas spéciaux.

Ce sont les causes desquels dépendent ces phénomènes que nous voulons expliquer afin de permettre aux personnes qui s'occupent de téléphonie de pouvoir, si un appareil de ce genre présentait quelque chose d'anormal, les vaincre par eux-mêmes.

Or, dans la téléphonie les dérangements d'appareils sont très nombreux et variables, pouvant se manifester en dehors de la volonté du constructeur ou du poseur.

Avant d'exposer les différents cas qui se présentent, soit dans la construction ou la pose d'appareils téléphoniques, et qui peuvent avoir pour origine des causes tout à fait imprévues, comme du reste nous le faisons remarquer plus haut, il est nécessaire de bien fixer le lecteur sur la composition d'un poste micro-téléphonique que l'on nomme vulgairement « un téléphone ». Or, le microphone est bien le complément du téléphone Graham Bell, qui forme un appareil à part et bien distinct, dû aux savantes recherches de MM. Edison, D^r Herz, d'Arsonval, Ader et de tant d'autres. Puisque pratiquement on obtient jusqu'à une certaine distance (dont la cause

purement théorique a été expliquée par M. du Moncel dans son livre *Le Téléphone*, page 83) une audition assez convenable, avec deux téléphones Bell ou tout autre système à aimants, ce que l'on ne pourrait obtenir avec deux microphones *seuls*.

Cela démontre que ces deux appareils sont absolument distincts étant donné leur rôle opposé, et qu'il est indispensable de les classer séparément : le premier comme transmetteur, et le second comme récepteur. Donc dans chacun de ces deux appareils la manifestation des effets est également distincte et soumise à des causes toutes spéciales. Sans entrer dans des détails techniques, il est nécessaire de les connaître au point de vue pratique. C'est du reste la tâche que nous nous sommes imposée.

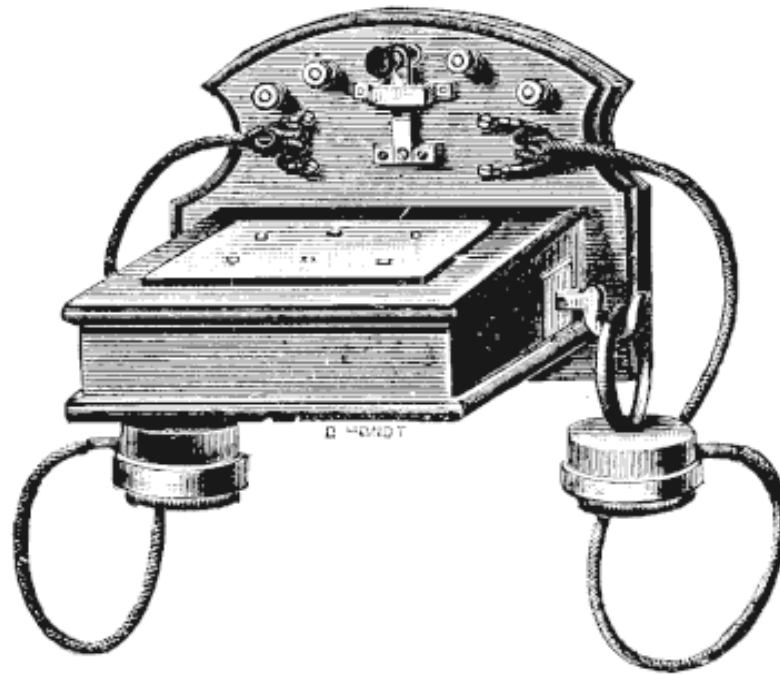
Si dans la téléphonie les appareils seuls présentaient des difficultés, on pourrait exiger des constructeurs de les éviter. Mais les services que rend la téléphonie sont si nombreux que son installation devient toute une complication; et, c'est ici que commence pour le praticien les grandes difficultés.

On pourrait expliquer ou indiquer purement et simplement les faits qui se présentent dans une installation téléphonique, sans donner de détails sur les appareils mêmes. Mais ce serait encore une fois de plus, laisser le poseur au sort du hasard, où à des renseignements incomplets. C'est pour cela que

nous classons les appareils micro-téléphoniques en deux catégories :

1° Poste micro-téléphonique à courant primaire, à petite distance.

2° Poste micro-téléphonique à courant secondaire, c'est-à-dire à bobine d'induction ou à grande distance.



Téléphone pupitre à courant primaire.

Le poste micro-téléphonique à courant primaire, quel qu'en soit le système connu jusqu'à ce jour, se compose :

1° D'une planchette en sapin portant les charbons, et dont la disposition est aussi variable que presque tous les systèmes, mais l'avantage revient sûrement à la disposition adoptée par M. Ader;

sauf, cependant, le microphone à granules de charbon, que l'on commence depuis quelques temps à employer, et dont on obtient également de très bons résultats ;

2° D'une clef d'appel, dite clef Mors ;

3° D'un pont équerre mis à cheval sur la clef d'appel ;

4° D'un crochet mobile jouant le rôle d'interrupteur automatique puisqu'il se trouve, soit sur la ligne de la sonnerie, soit sur celle du microphone ;

5° De deux paillettes disposées de manière que l'une se trouve en permanence avec la sonnerie, et l'autre avec le microphone ;

6° D'un ou deux récepteurs avec aimants et bobines.

Le poste micro-téléphonique à courant secondaire, à bobines d'induction, se compose des mêmes pièces que le premier, plus la bobine d'induction qui est indispensable pour les grandes distances, et un montage intérieur spécial.



Téléphone combiné
à courant primaire.

Nous avons énuméré ces pièces pour mettre le poseur à même de juger, au cas de mauvais fonctionnement de l'appareil, auquel de ces organes est imputable le trouble présent; si c'est à un vice de construction ou à la pose même qu'il est dû. Nous examinerons le plus grand nombre possible de cas analogues.

Connaissant tous les organes principaux de la constitution de cet appareil (nous laissons de côté les accessoires), le réglage et la pose se trouvent, par ce fait même, réduits à la plus grande simplicité.

De la pose du Téléphone.

Il est absolument impossible de suivre une méthode dans les installations téléphoniques, puisque chacun fait établir le service selon ses besoins.

Mais le principe d'installation des postes, avec ou sans bobines, quelle qu'en soit la combinaison, est fait par des lignes et la terre.

Comme nous l'avons fait remarquer dans un de nos précédents chapitres, c'est dans la pose du téléphone que la terre est employée le plus fréquemment; surtout pour les postes à grandes distances; et, c'est pourquoi nous croyons utile de donner une explication *nette* sur la façon d'établir une prise de terre dans la pleine acception de ce mot.

On creuse un trou de 30 à 40 $\frac{c}{m}$ de profondeur à chaque poste de l'installation, à l'endroit que le poseur juge le plus propice; on soude ensuite sur une plaque en cuivre rouge de 20 $\frac{c}{m}$ carré et 0,002 $\frac{m}{m}$ d'épaisseur un fil cuivre étamé tressé; on pose cette plaque dans le trou en l'entourant préalablement de charbon de bois, puis on recouvre de terre. Tous les fils provenant de ces plaques doivent être fixés à la borne de chaque appareil marquée de la lettre *T*.

C'est le seul moyen d'obtenir une ligne de terre dans la condition de conductibilité la plus parfaite. Toutes les autres prises de terre, telles que tuyaux de gaz, eau, etc., sont, par la variation de leur résistance, des conducteurs imparfaits, et même quelquefois préjudiciables au bon fonctionnement des appareils.

« Dans les postes à courant primaire, le courant voltaïque traverse le circuit à l'appel et pendant la conversation. »

Nous allons maintenant expliquer les effets qui peuvent, en cas de mauvais fonctionnement être attribués aux appareils.

A. — En pressant sur le bouton d'appel, on se sonne soi-même.

Cela provient de ce que le ressort porte-bouton ne quitte pas complètement le pont équerre, lequel se trouve relié au crochet et ce dernier à la sonnerie.

En donnant un peu de rigidité au ressort, près du bouton, on supprime cet inconvénient.

B. — Les sonneries sonnent continuellement. Cela peut s'expliquer de deux manières différentes.

1° Un fil de bobines du téléphone ou du cordon se trouve en contact avec la masse métallique du récepteur.

2° Le crochet tient les deux paillettes, sonnerie et microphone à la fois, tandis que le récepteur accroché ne doit être en contact qu'avec la paillette de la sonnerie.

C. — En décrochant le récepteur d'un poste la sonnerie du deuxième poste se met en mouvement. Le fait est dû à l'insuffisance de résistance, sur les bobines des récepteurs (cela ne se produit généralement qu'à l'un des postes, dont le pôle du microphone est le même qu'à la sonnerie).

D. — La parole passe très difficilement.

On peut admettre deux causes :

1° Les charbons du microphone ne sont pas bien nettoyés de la couche brillante qui les recouvre.

2° Les récepteurs se trouvent déréglés.

Dans le premier cas la rectification doit être faite par le constructeur.

Dans le second cas, il est facile d'y remédier soi-même, puisque dans presque tous les récepteurs il y a des rondelles très minces, permettant de maintenir la distance nécessaire entre les barreaux des bobines

et le diagramme, distance qui est de $2/10$ de $\frac{m}{m}$ environ. Pour s'assurer si cette distance est observée, il suffit de faire une légère pression avec les doigts sur le diagramme (ou plaque vibrante) la flexibilité l'indique très nettement.

Nous avons indiqué quelques cas pouvant être attribués aux appareils, cas qui se présentent très rarement, car nous présumons qu'une surveillance très étroite est exercée par tous les constructeurs dans la fabrication de leurs appareils.

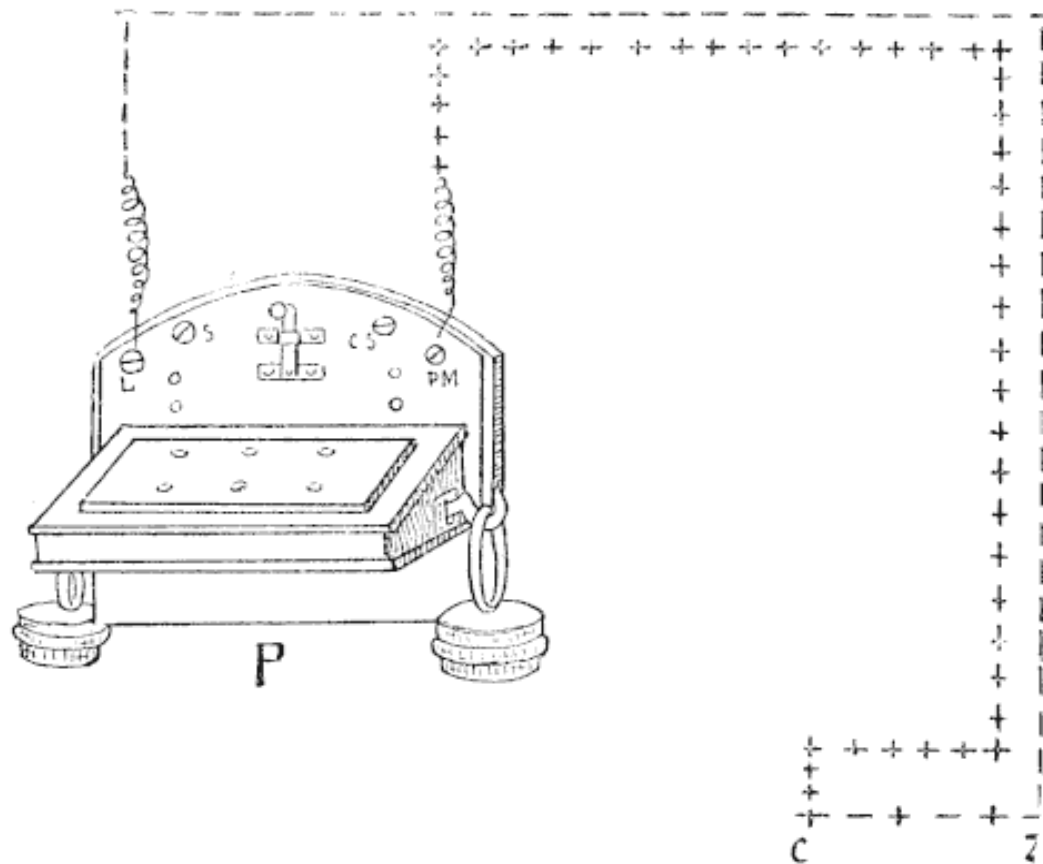
Enfin pour éviter des recherches quelquefois difficiles et *embrouillées*, il serait nécessaire d'essayer chaque appareil avant de l'employer.

L'essai pour les postes à courant primaire *seuls*, se fait de la manière suivante :

Une batterie de deux ou trois éléments et deux bouts de fils, que l'on conduit aux bornes marquées *L.* == ligne, et *P M* == pile microphone, puis en plaçant une montre sur la planchette microphonique, et en portant le récepteur à l'oreille, on doit percevoir distinctement le tic-tac de la montre, ce qui indique le réglage maxima de l'appareil. (*Voir plan 19, page 74.*)

Si, comme nous le disons d'ailleurs plus haut, il peut se glisser quelques défauts de construction dans un appareil, du reste faciles à réparer, et ne mettant qu'une partie d'installation hors service, il y a des défauts résultant de la pose même, qui par

fois arrêtent le service tout entier. Or il ne faut pas s'imaginer que chaque fait soit dû à une cause particulière. Nous répondons tout de suite, non, et nous



PLAN 19. — Schéma d'essai d'un poste à courant primaire.

LÉGENDE

- | | |
|-------------------|-------------------------------|
| <i>C.</i> Cuivre. | <i>S.</i> Sonnerie. |
| <i>Z.</i> Zinc. | <i>C.S.</i> Cuivre sonnerie. |
| <i>P.</i> Poste. | <i>P.M.</i> Pile microphonie. |
| <i>L.</i> Ligne. | |

plaçons à la fin de ce chapitre l'explication des défauts de la pose, en les résumant par une loi dont la stricte observation évitera bien souvent de longues et inutiles recherches.

Dans la pose de deux postes micro-téléphoniques à courant primaire, il peut se produire les faits suivants, dont nous donnons les explications avec les moyens d'y remédier.

A. — En pressant sur le bouton d'appel, les sonneries ne fonctionnent pas. C'est que le pôle attaché à la borne *C A* = cuivre appel, est le même que celui mis sur les sonneries, tandis qu'il faut avoir le pôle opposé.

B. — Les sonneries fonctionnent, la parole ne passe pas. Cela provient de ce que le même pôle se trouve aux bornes *P M* = piles microphones de chaque poste, donc mettre le pôle opposé à l'un des postes.

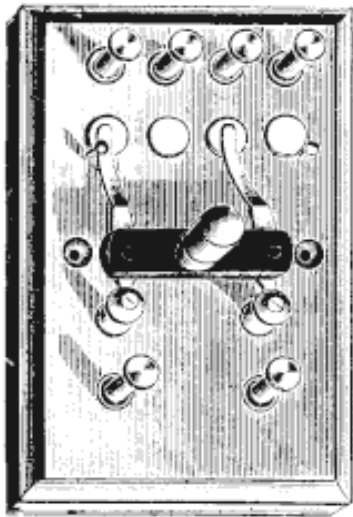
C. — En pressant sur le bouton d'appel on se sonne soi-même. C'est que la ligne de la sonnerie se trouve à la place de la ligne qui doit relier les deux postes.

Dans la pose de trois postes à courant primaire dont un communique avec les deux autres, il faut relier le premier avec un pôle de la pile, et les deux derniers avec l'autre.

La pose de trois postes parlant entre eux, est toute différente de la précédente. Elle exige l'emploi de commutateurs et inverseurs de courant; ces appareils demandent un nombre supérieur de lignes, les précautions doivent donc être prises très sérieu-

sement, surtout aux attaches de fils, en observant que chaque ligne et pôle corresponde bien à celui du poste qui peut être appelé.

Dans la pose de plusieurs postes à courant primaire, avec central, parlant entre eux à volonté, on emploie un tableau annonciateur construit spécialement pour cet usage et dont le central donne la communication par un cordon à double fiches, sans avoir recours à aucun système de commutateurs ou inverseurs de courant. Les appareils se trouvant remplacés par un dispositif tout spécial, dans le tableau même.



Inverseur de courant.

Il est bien entendu que tous les accidents ou arrêts qui surviennent au cours des installations des services électriques, doivent s'expliquer par la « seule loi » suivante :

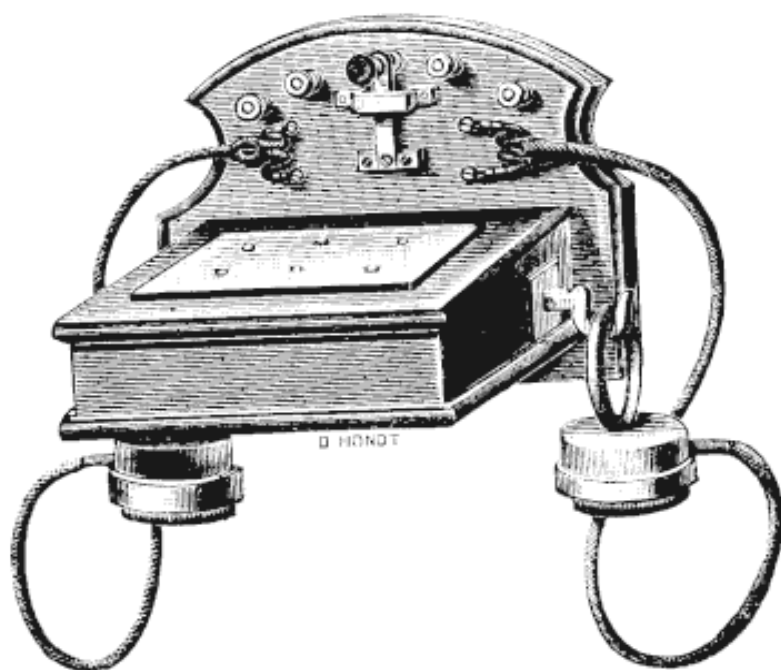
« Tout appareil électrique, quel qu'en soit le genre ou le nombre, traversé par un courant voltaïque, doit être compris entre les deux pôles, positif et négatif, de la source génératrice. »

Attribuer à d'autres causes les accidents que nous venons d'annoter, serait une erreur profonde du poseur, car les recherches d'un défaut de marche doivent converger du côté des fils et pôles, aux

endroits et bornes indiqués par le constructeur, sauf cependant le cas de court-circuit, facile à trouver, puisqu'il se manifeste généralement entre le départ de la pile et un des appareils.

De la bobine d'induction.

Ceux qui ont observé et étudié la loi d'induction, peuvent seuls se rendre un compte exact des avan-



Téléphone pupitre, à bobine d'induction.

tages tirés de cette admirable découverte. Pour donner une idée « bien précise » de ce qu'est la bobine d'induction employée dans les postes micro-

téléphoniques à grande distance, cela entraînerait dans des explications théoriques trop longues, et ne rentre pas dans le thème que nous nous sommes imposé. Il faut donc nous borner à une simple description de l'origine et du rôle que joue la bobine d'induction dans la téléphonie, au point de vue général et pratique.

La loi d'induction a été découverte vers 1832, par M. Faraday, célèbre physicien anglais.

Cette loi a ouvert un vaste champ d'études et d'applications dans tous les domaines de la science sur l'électricité et M. Rhumkorff fut un des premiers à en tirer la magnifique bobine qui porte son nom et que tout le monde connaît pour les services qu'elle rend dans la physique et la médecine.

Mais la bobine employée dans la téléphonie diffère sensiblement de celle faite pour la démonstration de la loi d'induction même, par son enroulement et l'absence du condensateur.

L'application de la bobine à la téléphonie est due à MM. Edison et Berliner, lesquels, depuis 1876, ont cherché quel serait son avantage au point de vue pratique. En effet, le résultat obtenu a bien démontré que pour les grandes distances il était indispensable de remplacer le courant voltaïque par un courant d'induction, développant une haute tension, et modifiant par ce moyen la résistance des conducteurs.

La bobine d'induction pour la téléphonie est

construite de la façon suivante : un fil en cuivre rouge d'un diamètre de $5/10^e$ de m/m , recouvert de soie, est enroulé sur une bobine en bois, ne faisant que deux tours de spires, formant ainsi un circuit de très faible résistance ; par dessus celle-ci on enroule avec du fil de $10/100^e$, un grand nombre de tours, qui forme une deuxième bobine superposée et parfaitement isolée de la première. On place ensuite un faisceau en fil de fer recuit de 1 millimètre au centre de la bobine. Ce faisceau ne doit jamais être, pour l'usage de la téléphonie, d'une masse de fer compacte.

(1) L'explication de cette loi a été donnée par M. Dove.

La raison de l'application de la bobine d'induction à la téléphonie est la suivante : remplacer le courant voltaïque de haute tension, qui demanderait un nombre considérable d'éléments, par un courant résultant d'une source électrique relativement faible.

Comment donc se remplace le courant de piles par celui de la bobine ? La réponse réside dans la loi d'induction même, l'explication en est bien simple :

Si l'on fait passer un courant électrique dans un solénoïde dans le voisinage duquel un autre fil électrique se trouve, ce dernier s'enduit d'un courant en sens inverse ; étant donné le grand nombre

(1) Voir physique Jamin, p. 298.

de tours que présente la deuxième bobine, le développement du courant secondaire acquiert une tension très haute pouvant braver la résistance des lignes les plus éloignées.

La marche du courant dans un poste à bobine est la suivante : l'appel se fait comme dans un poste à courant primaire, c'est-à-dire par le courant de la source électrique, tandis que la parole se transmet par l'induction, puisqu'au moment où l'on enlève le récepteur, le crochet par une combinaison intérieure, ferme le circuit de la pile, à travers la bobine et les charbons ; et par le même fait le fil fin se trouve induit, formant ainsi le courant secondaire à haute tension qui transmet la parole.

Connaissant la marche du courant et le rôle de la bobine, il est facile de reconnaître les défauts dans une pose, en en déterminant exactement l'origine.

Le bon fonctionnement d'un poste dépend de la construction de la bobine d'induction. Une ligature dans le gros fil « inducteur », ou dans le petit « induit », produit quelquefois des contacts entre ces fils qui occasionnent une perturbation dans la production de ces deux courants, direct et inverse.

Cela se reconnaît facilement par un claquement très prononcé dans le récepteur, en faisant manœuvrer le crochet. Le changement de la bobine dans ce cas est indispensable, car toute ligature, si bien

faite qu'elle soit, doit être considérée comme nuisible.

Nous tâcherons d'indiquer les principaux cas qui se présentent presque régulièrement dans ce genre de travail.

Dans les postes à bobines d'induction, le courant voltaïque ne circule qu'au moment de l'appel, et reste local pendant la conversation.

Les accidents, dans les installations de postes à bobines, proviennent, soit d'une négligence dans la pose, où de causes extérieures.

A. — L'appel ne se fait pas d'un ou de plusieurs postes.

Cela provient de la confusion des deux bornes : pile, sonnerie. Il faut dans ce cas bien s'assurer si le pôle positif de la pile se trouve attaché à la borne correspondant au plot sur lequel le ressort d'appel vient faire contact, au moment de la pression sur le bouton.

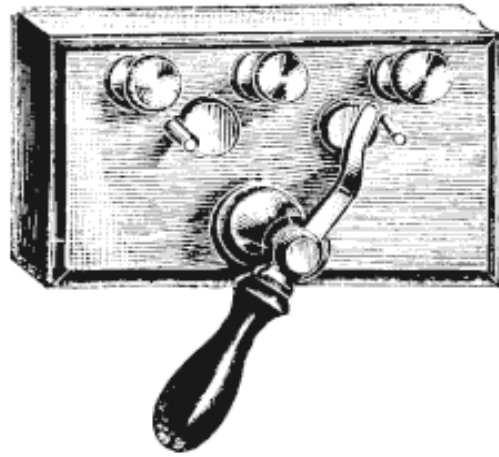
B. — Tous les appels se font régulièrement sauf à l'un des postes.

Il faut attribuer cela au renversement de la ligne et du retour, dit « ligne de terre » : la ligne est mise à la borne marquée T et vice-versa, il suffit de changer les deux fils de place pour que l'appel se fasse aussitôt.

C. — Les sonneries fonctionnent et la parole ne passe pas.

Ce fait peut avoir pour origine deux causes distinctes :

1° L'une, résidant dans la mauvaise fermeture du circuit par le crochet, à travers la bobine ;



Commutateur téléphonique.

2° L'autre, dans un court-circuit entre la batterie et les postes mêmes.

Dans le premier cas, on peut s'en rendre compte en détachant un des fils des bornes *P. M.* (pile microphone) ou *C. Z.* Si le courant est bien établi, il doit se produire une étincelle.

Dans le second cas, si la pile est fermée sur elle-même, et le courant se trouvant intercepté, soit par un crochet désémaillé, ou tous autres corps métalliques, tels que : tubes en cuivre non garnis de

champignons, solives en fer, enfin tout ce qui peut former masse, il ne peut se produire d'étincelles aux bornes *P. M.* ou *C. Z.*

Mais comme ces deux cas sont analogues, pour

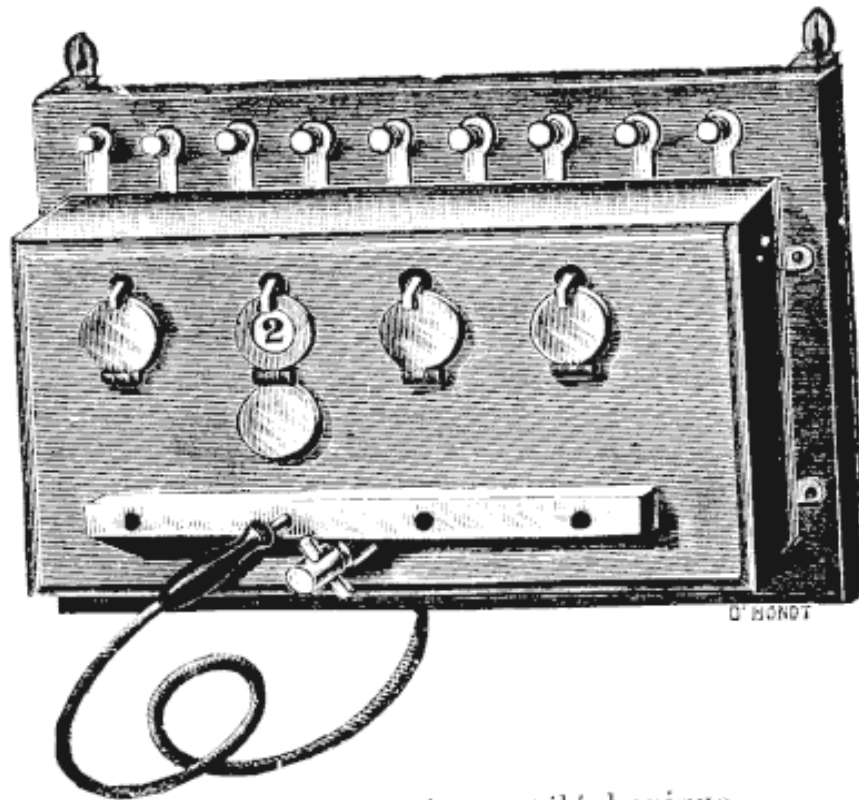


Tableau amonciateur téléphonique.

savoir auquel des deux il faut attribuer le fait, on doit essayer le poste le plus rapproché de la batterie.

D. — Toutes les lignes, ainsi que les pôles se trouvent à leur place, cependant l'appel ne se fait pas à un où plusieurs postes. Il faut alors rechercher quelle peut être la ligne qui se trouve en contact

avec le retour commun, car le fait ne peut avoir d'autre cause.

Quant aux autres faits tels que : rupture de ligne, ligatures faites l'une près de l'autre et non isolées, court-circuit produit accidentellement, fils posés sous tapisserie et mis à nu par des clous, comme nous le disions précédemment, tous ces faits sont faciles à éviter, avec un peu d'attention.

Le poseur muni des renseignements contenus dans ce livre, pourra, en suivant la marche des appareils posés, découvrir les défauts de l'installation.



Poulie
porcelaine
basse.

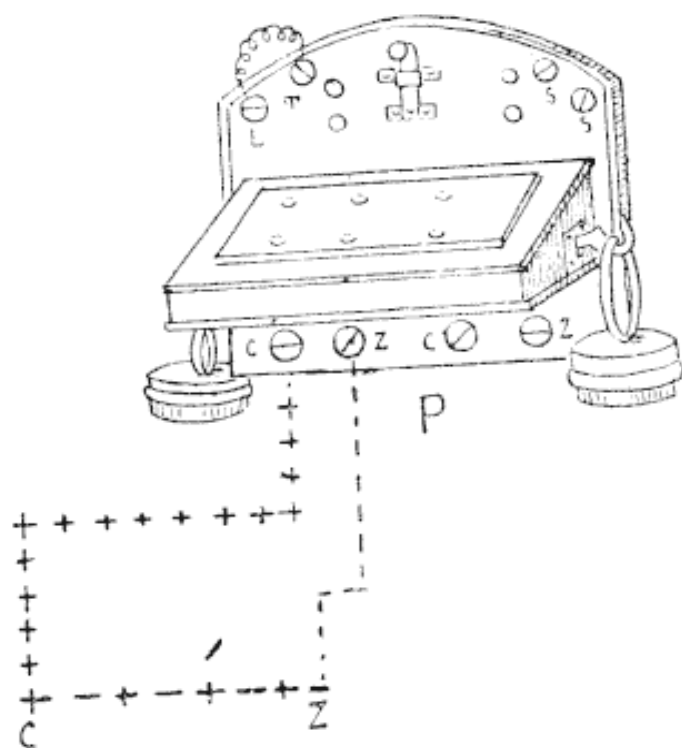


Poulie
porcelaine
haute.

Dans les postes à bobines dont le nombre dépasse quatre, il est préférable d'employer un tableau annonciateur, supprimant ainsi le maniement des commutateurs, qui, à un moment donné, amènent une confusion dans le service.

Ce tableau se compose, suivant le nombre de postes, d'autant d'électro munis chacun d'une armature, portant un levier. Ce levier retient un petit volet derrière lequel se trouve l'indicateur du poste correspondant.

Au moment de l'appel, le courant traversant un électro, attire l'armature, laquelle entraînant son levier fait déclancher le volet.



PLAN 20. — Schéma d'essai d'un poste à bobine d'induction.

LÉGENDE

- | | |
|-------------------|-----------------------------|
| <i>C.</i> Cuivre. | <i>L.</i> Ligne. |
| <i>Z.</i> Zinc. | <i>T.</i> Terre ou retour. |
| <i>P.</i> Poste. | <i>SS.</i> Bornes sonnerie. |

L'essai d'un poste à bobines se fait de la manière suivante :

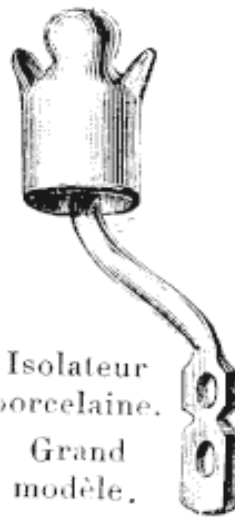
On attache les deux pôles d'une batterie de trois ou quatre éléments aux deux bornes *P. M.* où *C. Z.* ;

ensuite on relie les deux bornes *L. T.* et on place une montre sur la planchette portant les charbons. En écoutant dans les récepteurs on doit entendre distinctement son mouvement. (*Voir plan 20, page 85.*)

Les lignes aériennes, pour la téléphonie, doivent être en bronze silicieux de 11 à 15/10^e, ou en fil de



Isolateur
porcelaine.
Petit modèle.



Isolateur
porcelaine.
Grand
modèle.

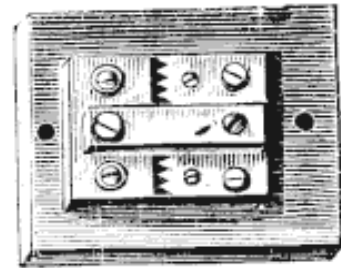
fer galvanisé de 4 ^m/_m, posées sur des isolateurs et poulies en porcelaine.

Pour les lignes souterraines on emploie du câble sous plomb, que l'on pose dans des caniveaux de 10 centimètres de profondeur. Éviter autant que possible de faire des ligatures dans les parties enterrées.

Il faut éviter de poser des lignes aériennes sur des arbres où dans leur voisinage, car le balancement de ces derniers produit souvent des bour-

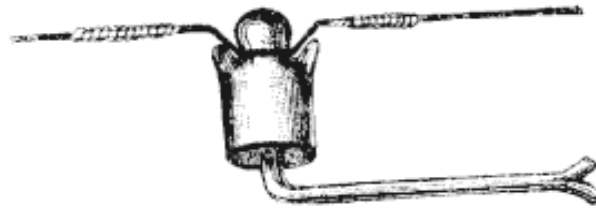
donnements dans les appareils. Si un cas de ce genre se présente, il faut employer des sourdines.

1° Les sourdines sont des fils de plomb de 3^m/_m enroulés autour du fil de ligne, de chaque côté de l'isolateur porcelaine.



Parafoudre.

La pose des parafoudres (pour garantir les appareils), doit être faite très sérieusement; il ne faut jamais employer, comme ligne de terre, des conduits d'eau, de gaz; ce dernier surtout, présente de très grands dangers.



Isolateur porcelaine à scellement, ligne entourée de sourdines.

Tous les percements doivent être garnis de tubes en cuivre ou en caoutchouc, les-

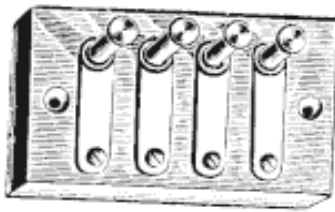


Taquet bois à trous.

quels sont garantis à leurs extrémités par des champignons afin d'éviter le passage des fils sur des parties vives.

Les ligatures doivent être faites à distance de

5 centimètres environ l'une de l'autre, recouvertes de gutta et de coton.



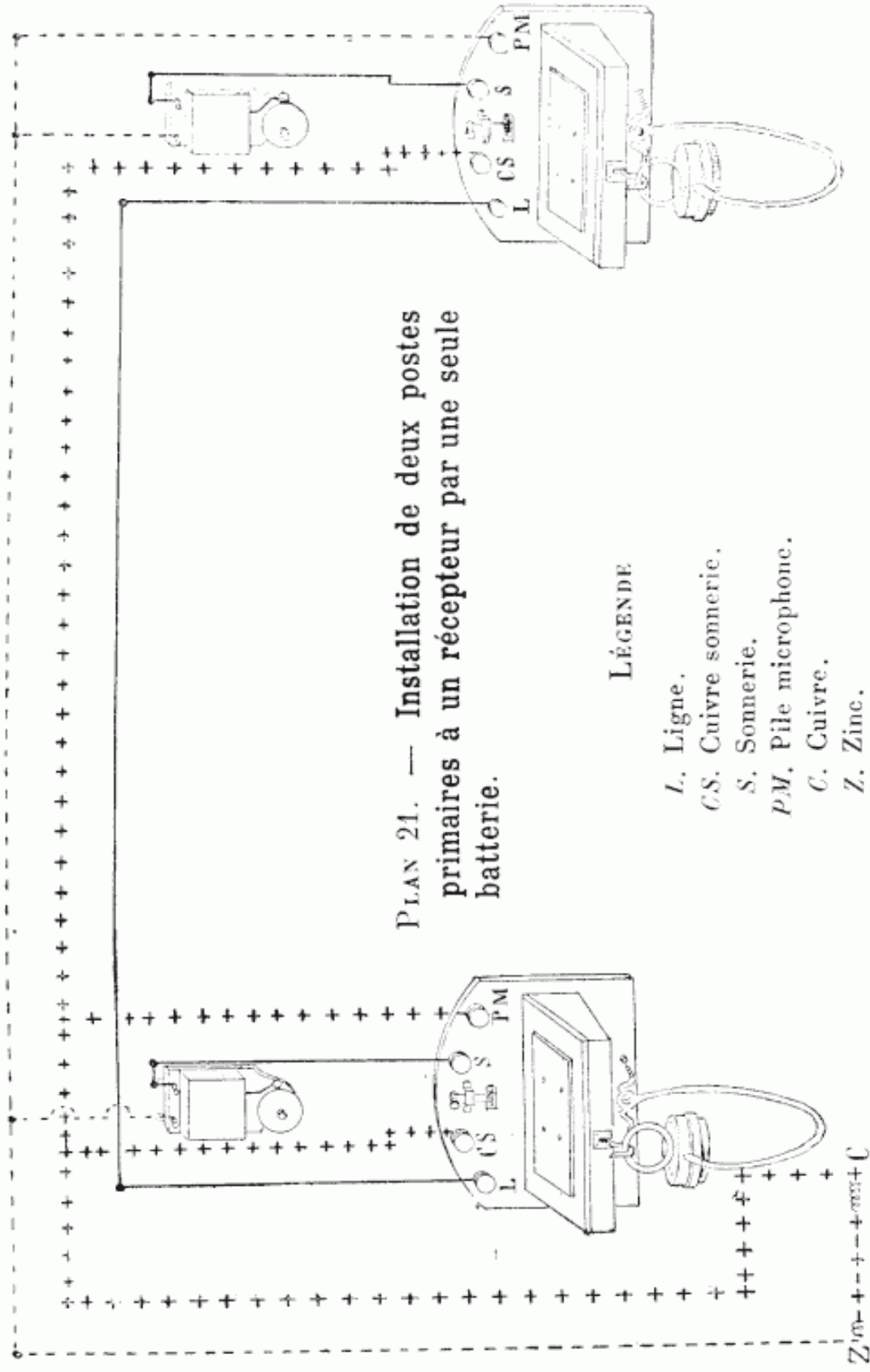
Manchette de raccord.

Éviter les ligatures dans les percements, et en dessous des crochets.

Tous les fils aboutissant aux appareils doivent être posés sur des taquets en bois, munis d'un nombre de trous correspondant au nombre de fils.

Nous donnons ci-contre 9 plans de poses de téléphone, de combinaisons différentes. (*Voir pages 89 à 105.*)





PLAN 21. — Installation de deux postes primaires à un récepteur par une seule batterie.

LÉGENDE.

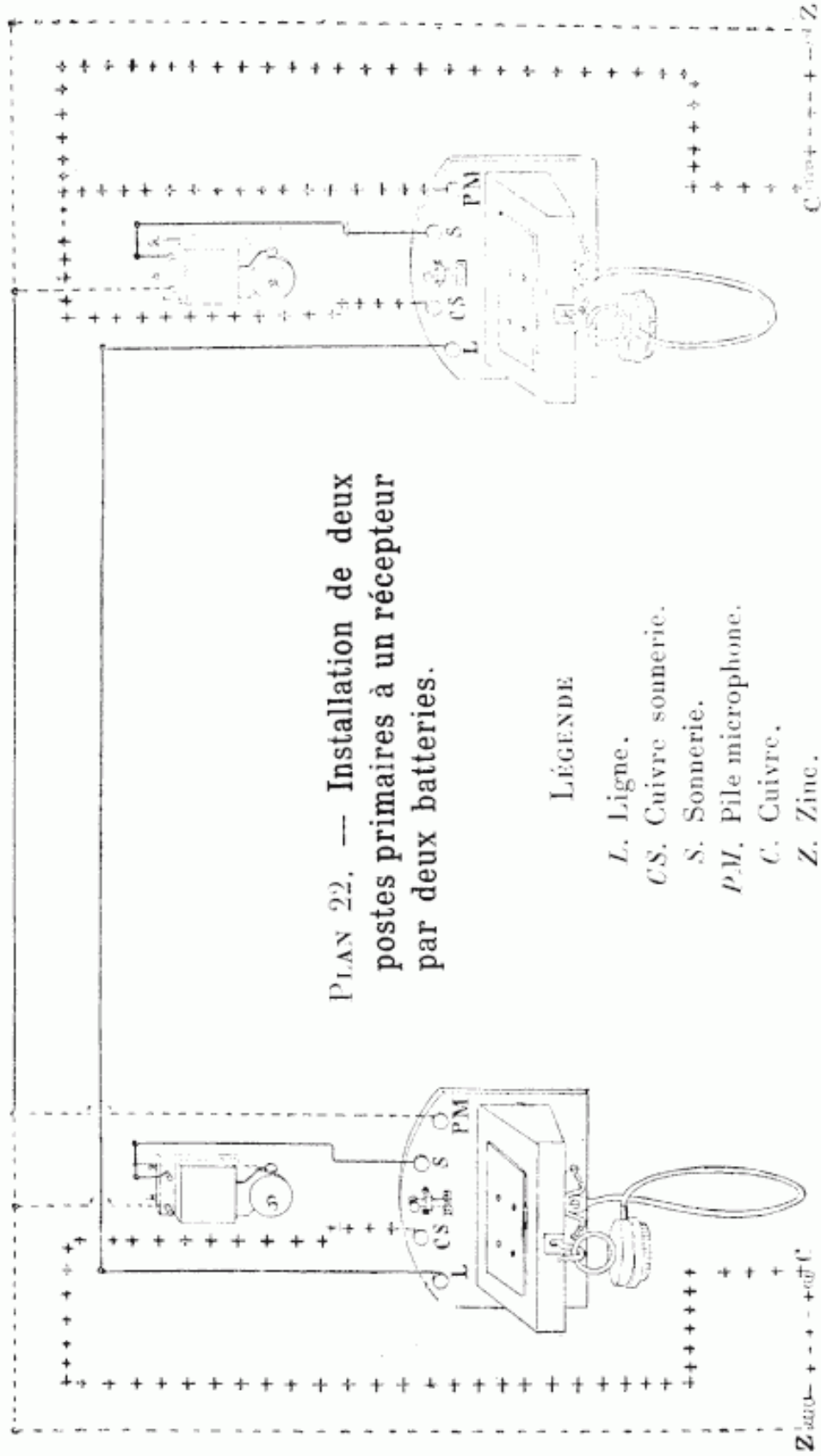
- L. Ligne.
- CS. Cuivre sommerie.
- S. Sommerie.
- PM. Pile microphone.
- C. Cuivre.
- Z. Zinc.

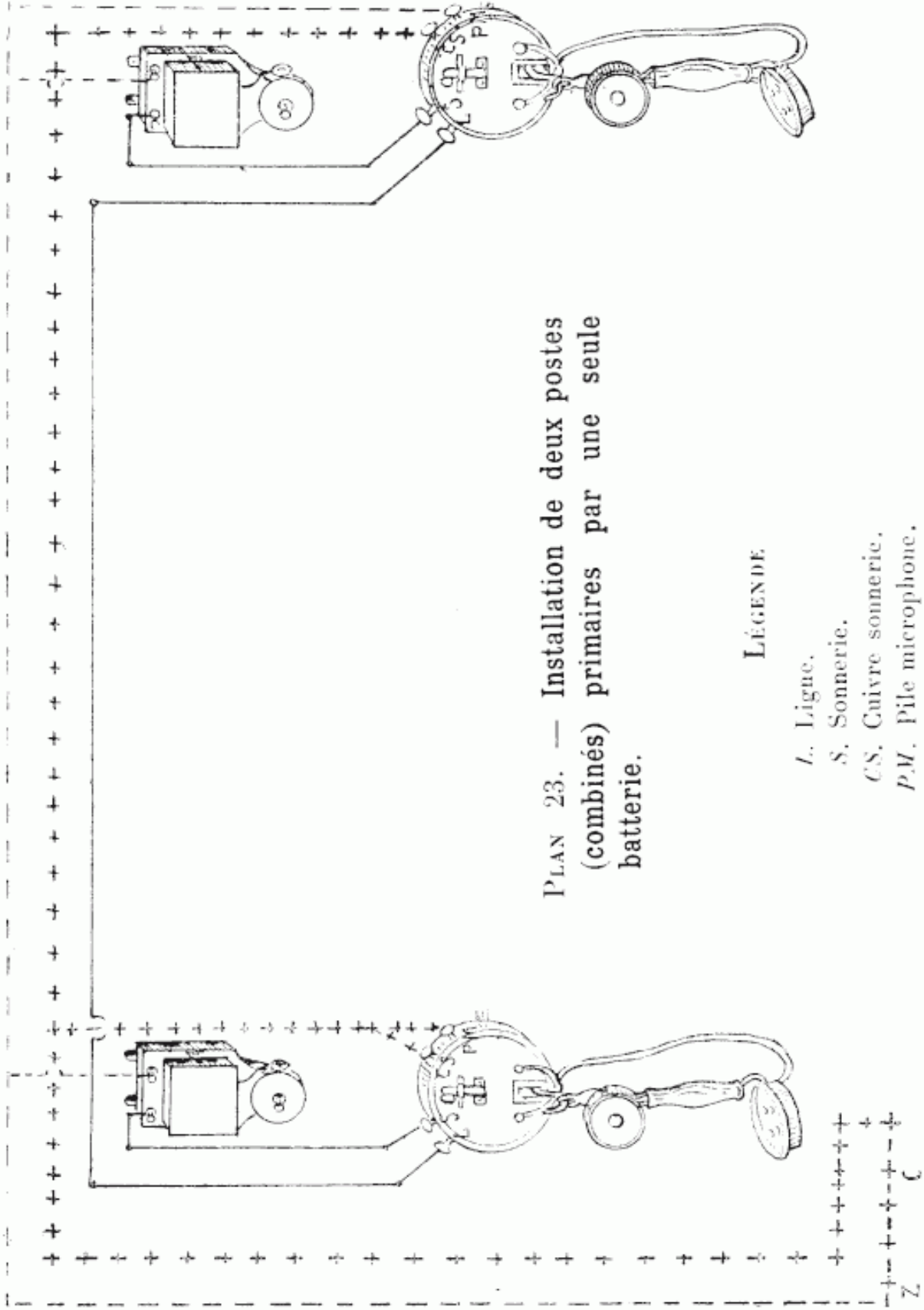
Zm-+-+--+m+C

PLAN 22. — Installation de deux postes primaires à un récepteur par deux batteries.

LÉGENDE

- L.* Ligne.
- CS.* Cuivre sonnerie.
- S.* Sonnerie.
- PM.* Pile microphone.
- C.* Cuivre.
- Z.* Zinc.

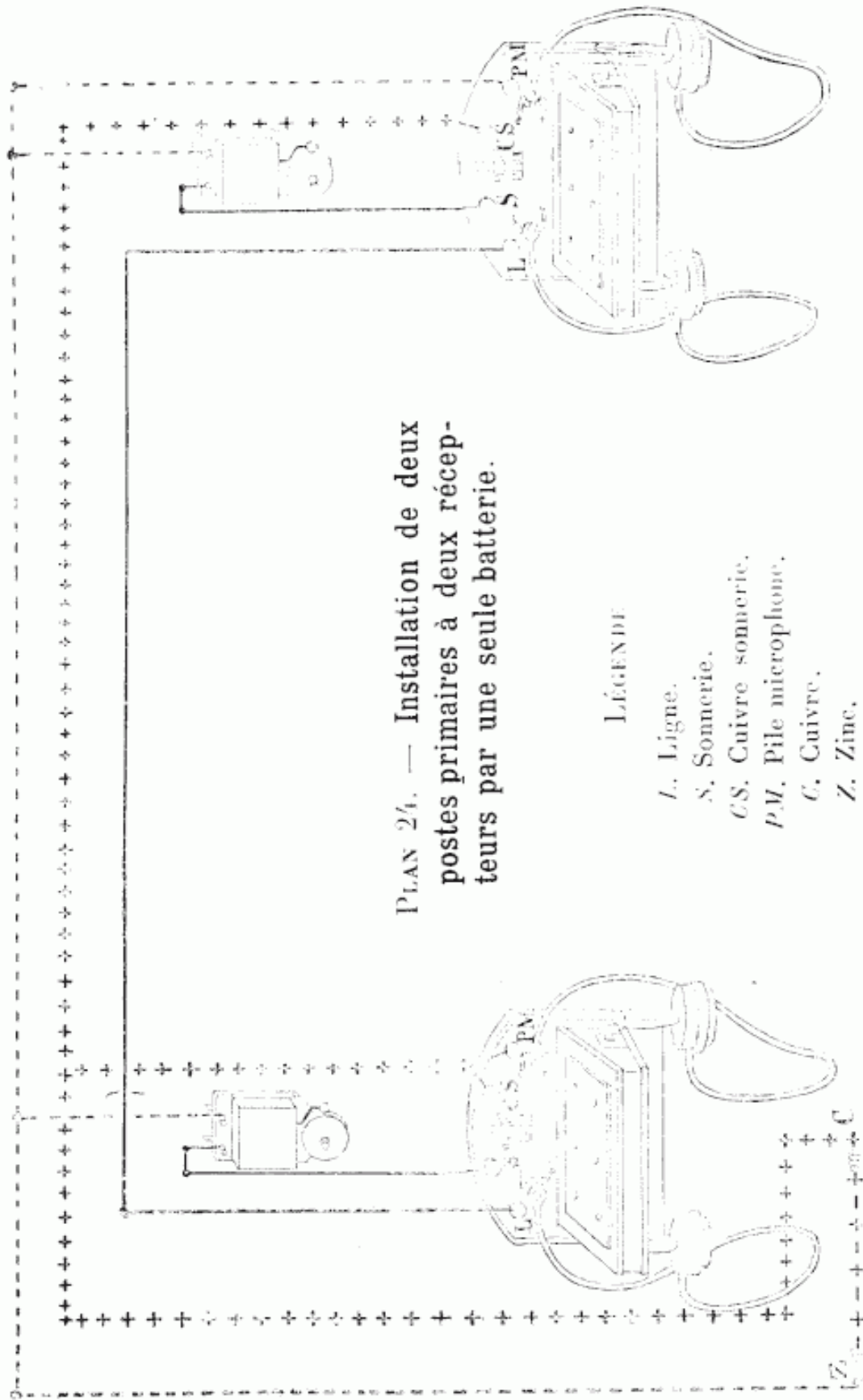




PLAN 23. — Installation de deux postes
(combinés) primaires par une seule
batterie.

LÉGENDE

- L.* Ligne.
- S.* Sonnerie.
- CS.* Cuivre sonnerie.
- PM.* Pile microphone.

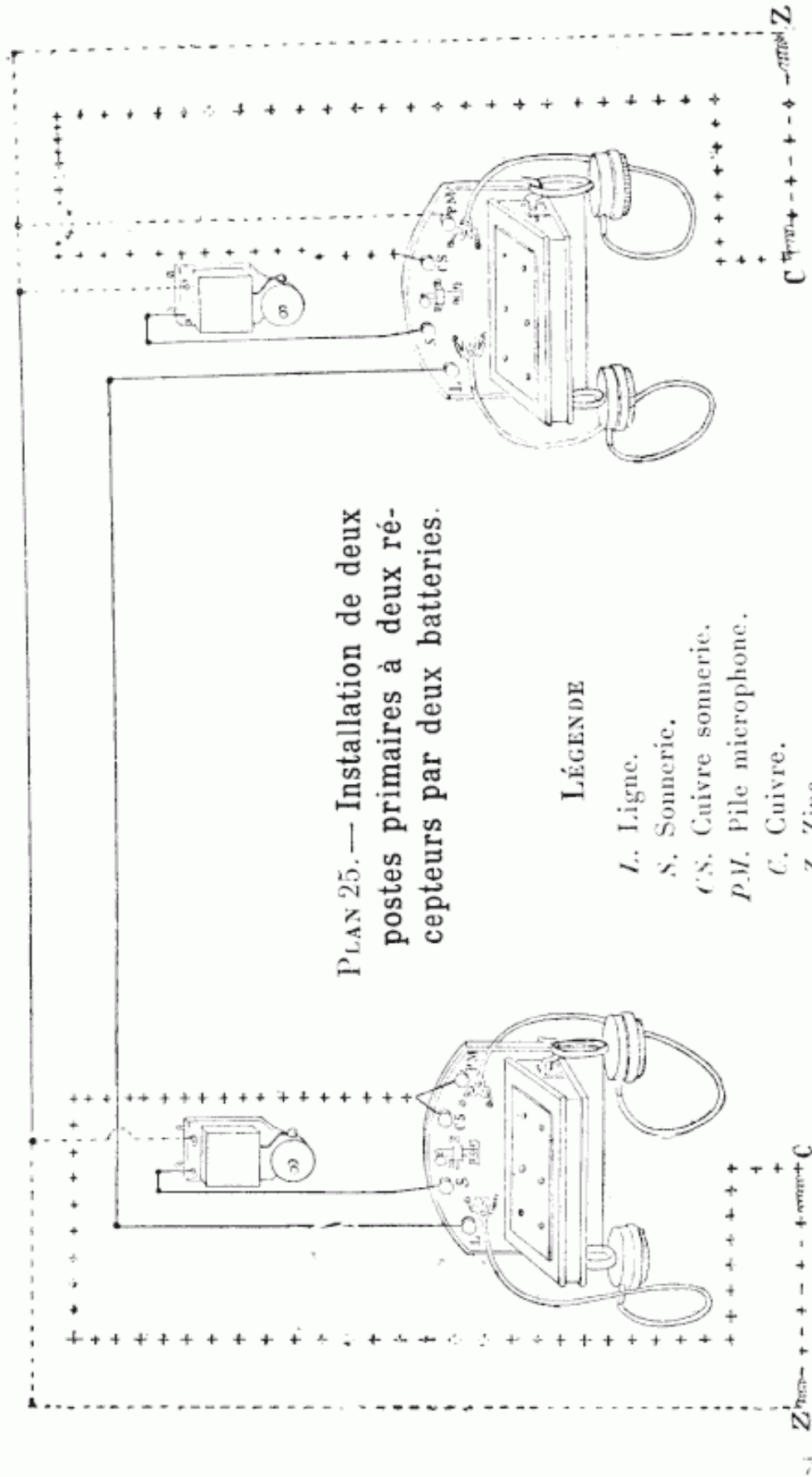


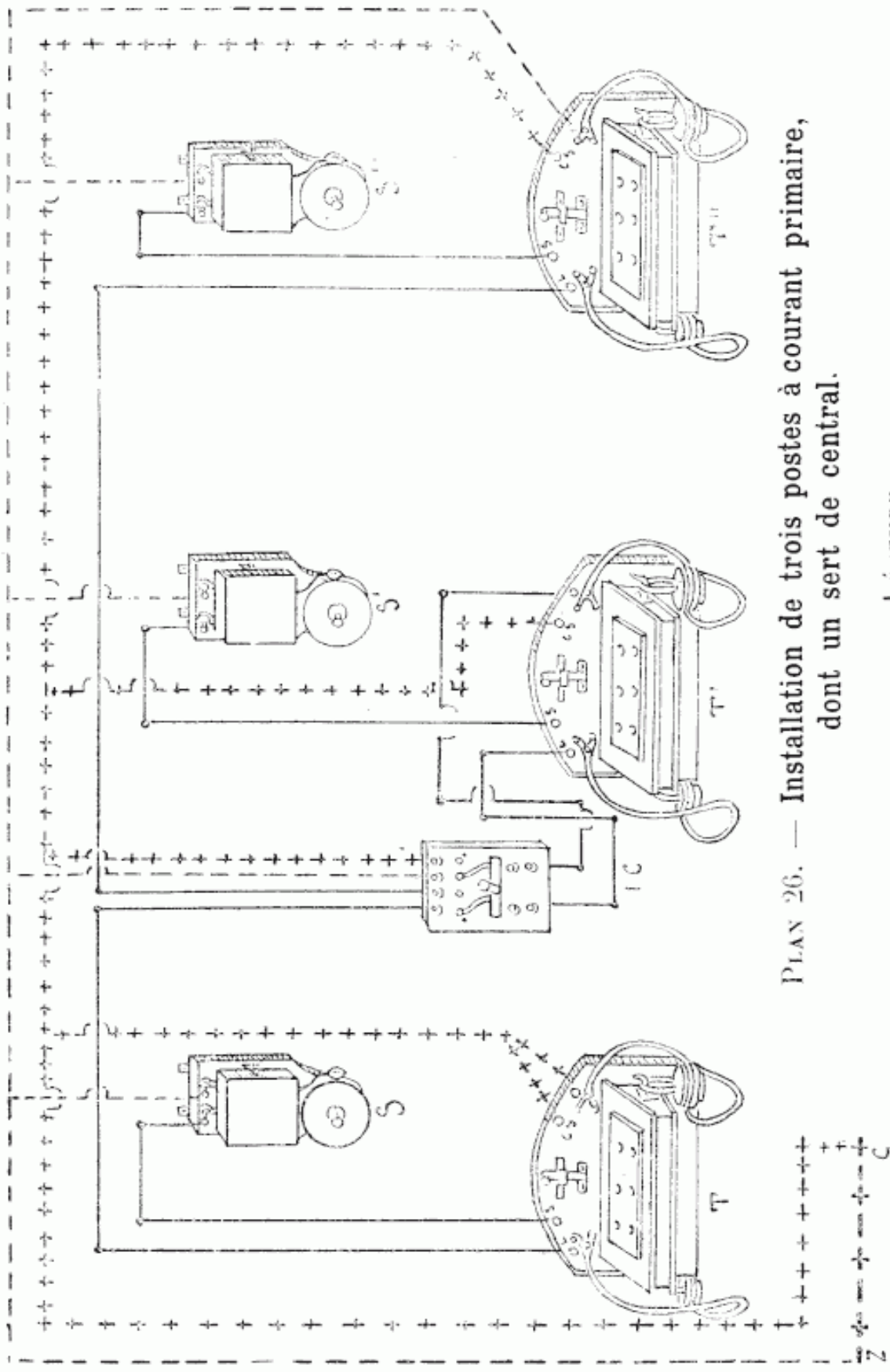
PLAN 2/4. — Installation de deux postes primaires à deux récepteurs par une seule batterie.

LÉGENDE

- L. Ligne.
- S. Sonnerie.
- CS. Cuivre sonnerie.
- PM. Pile microphone.
- C. Cuivre.
- Z. Zinc.

PLAN 25. — Installation de deux postes primaires à deux récepteurs par deux batteries.





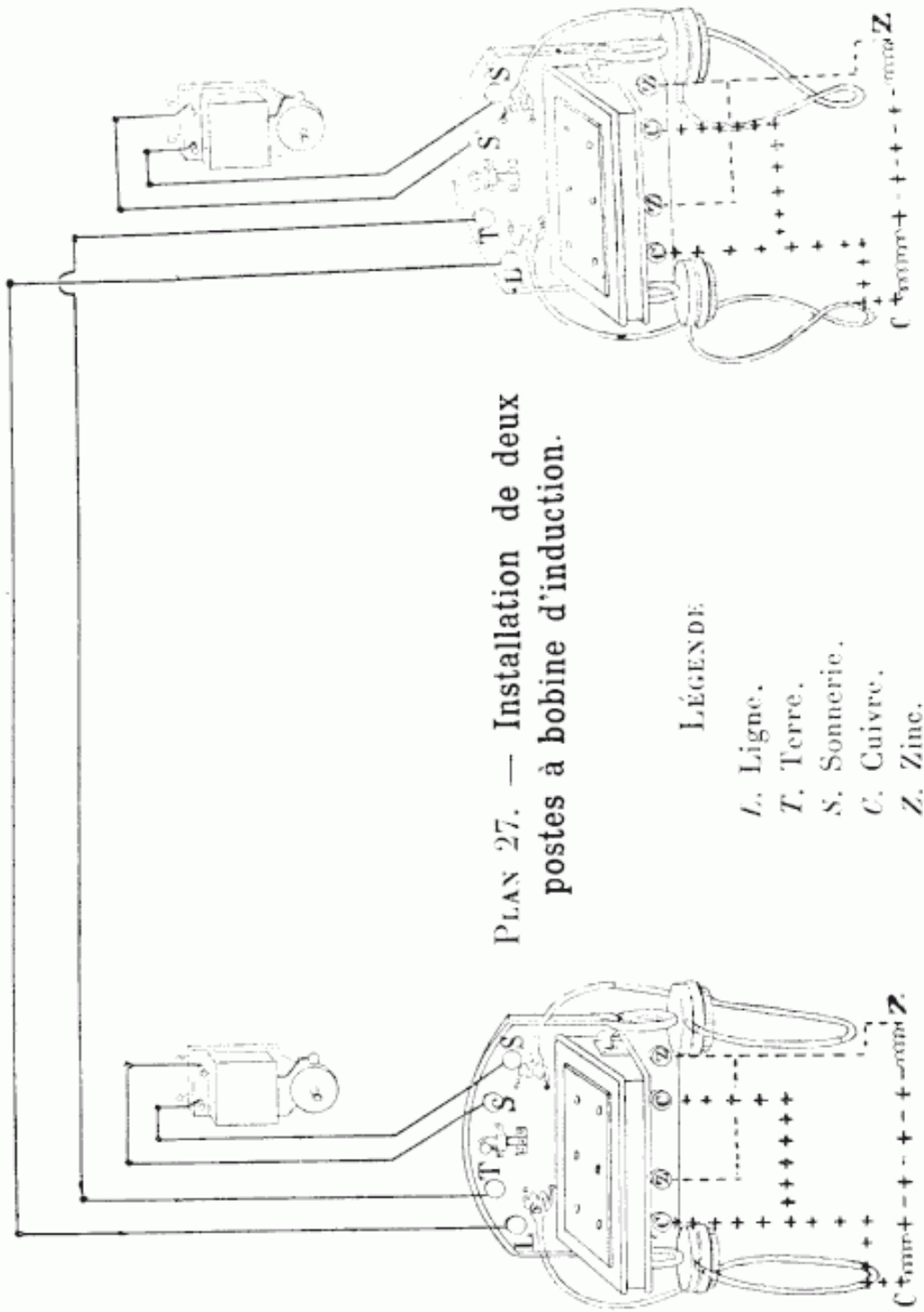
PLAN 26. — Installation de trois postes à courant primaire, dont un sert de central.

LÉGENDE

C. Cuivre,
Z. Zinc.

TTT'. Téléphones.
SS'S'. Someries.

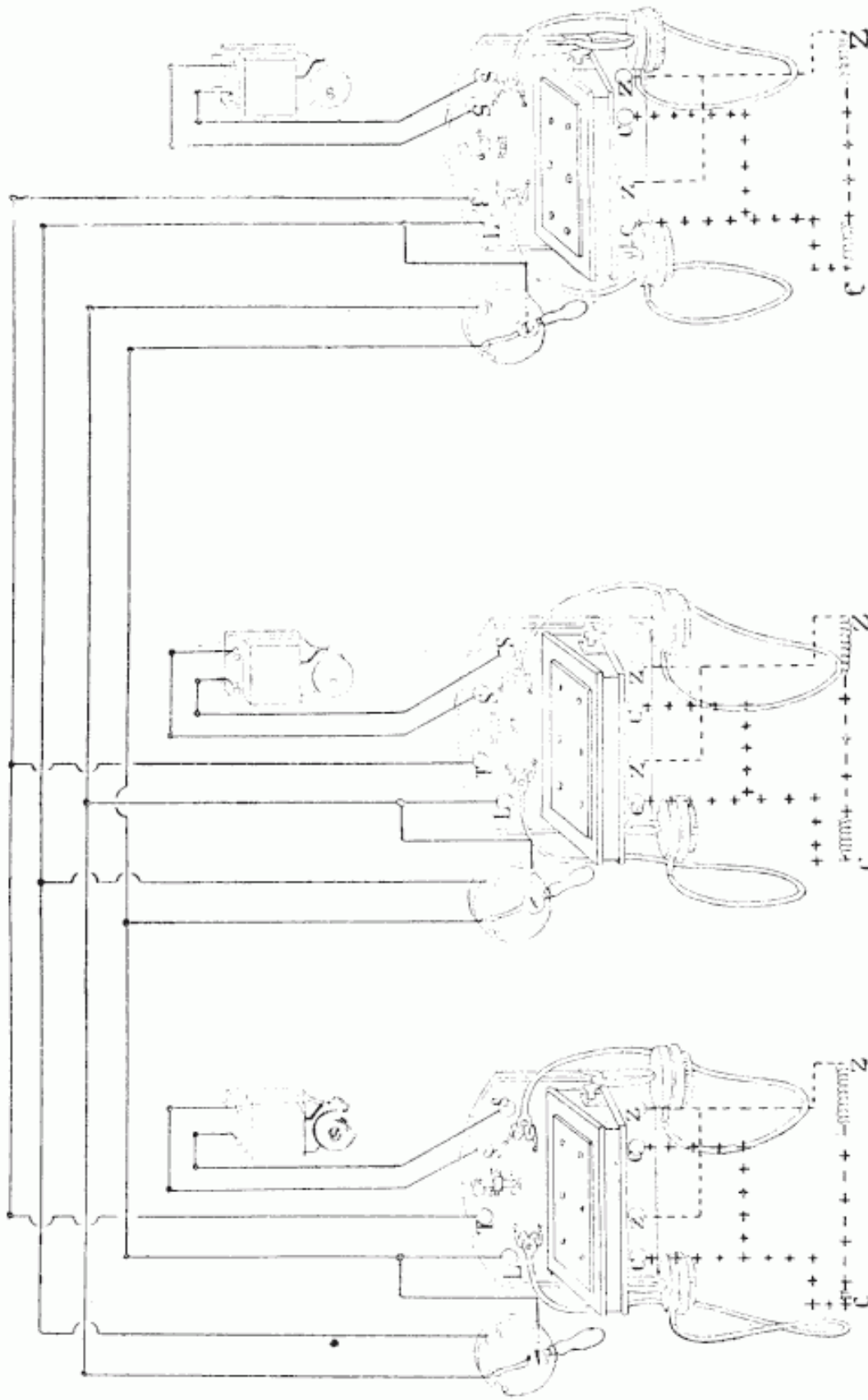
IC. Inverseur de courant.



PLAN 27. — Installation de deux postes à bobine d'induction.

LÉGENDE:

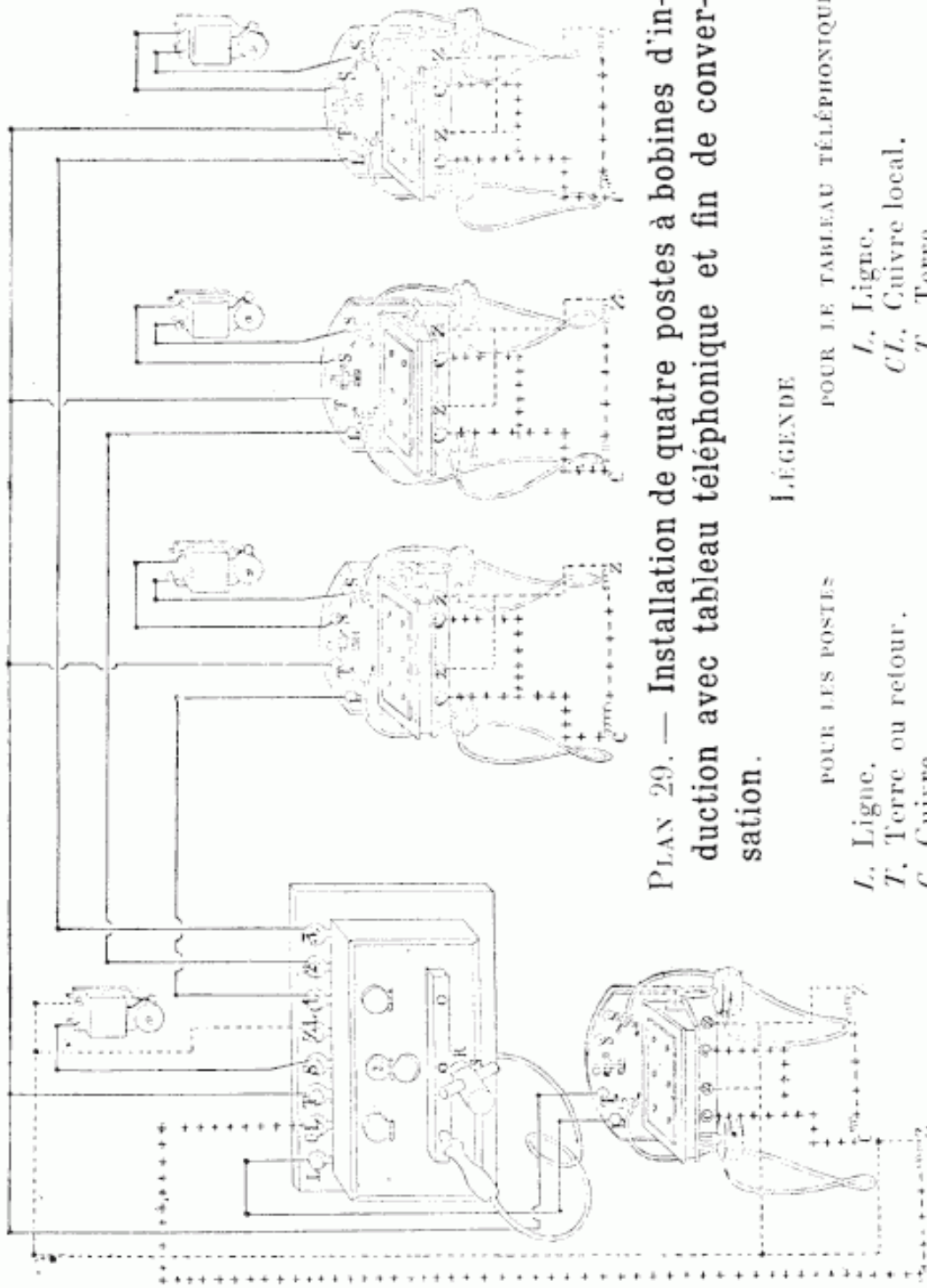
- L. Ligne.
- T. Terre.
- S. Sonnerie.
- C. Cuivre.
- Z. Zinc.



PLAN 28. — Installation de trois postes, à bobines d'induction, parlant entre eux au moyen de commutateurs à deux directions.

LÉGENDE

L., Ligne. — *T.*, Terre. — *S.*, Sommerie. — *C.*, Cuivre. — *Z.*, Zinc.



PLAN 29. — Installation de quatre postes à bobines d'induction avec tableau téléphonique et fin de conversation.

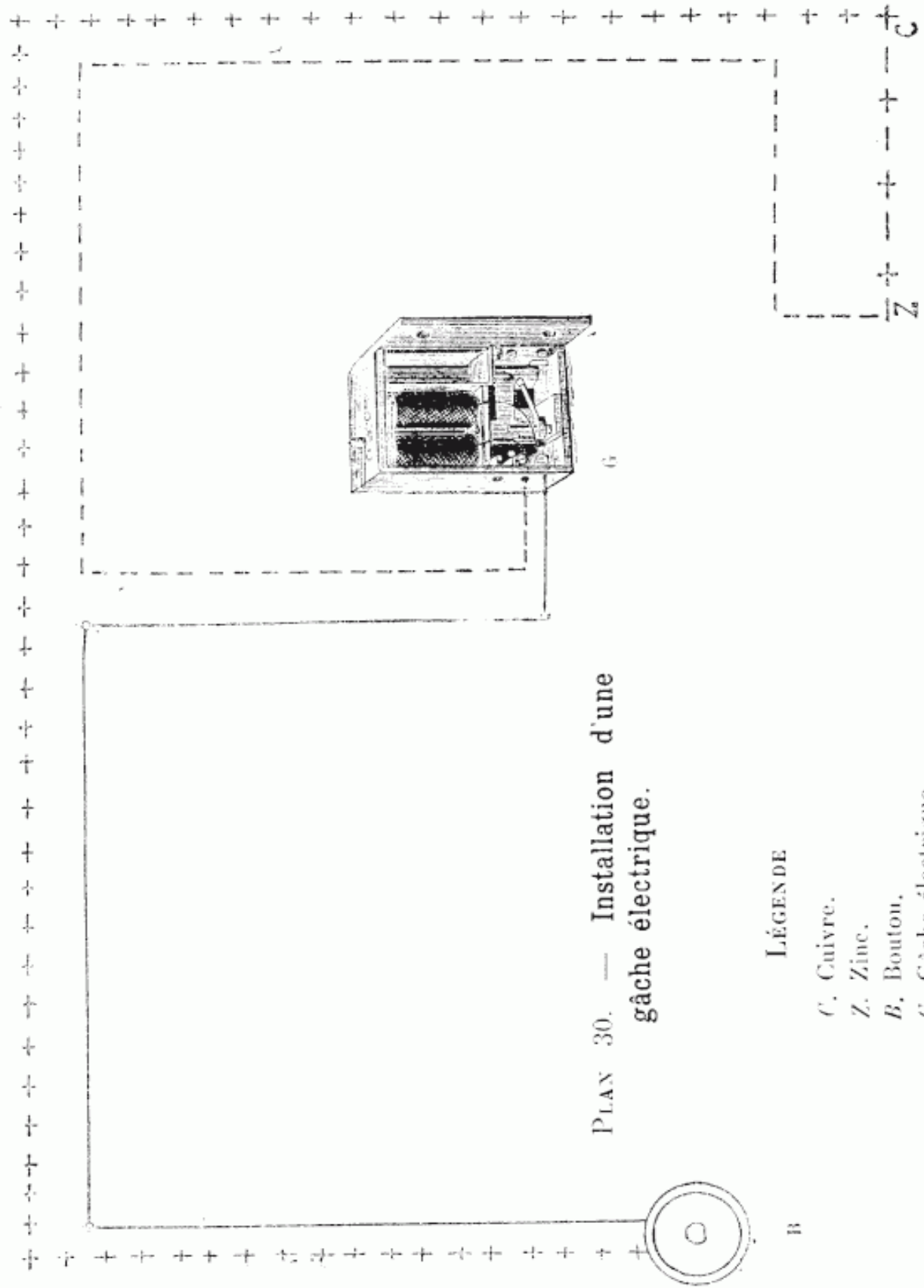
LÉGENDE

POUR LES POSTES

- L.* Ligne.
- T.* Terre ou retour.
- C.* Cuivre.
- Z.* Zinc.

POUR LE TABLEAU TÉLÉPHONIQUE

- L.* Ligne.
- CL.* Cuivre local.
- T.* Terre.
- S.* Sonnerie des postes.
- ZL.* Zinc local.
- 1, 2, 3.* Numéros.
- RS.* Clé de fin de conversation.



GACHE ÉLECTRIQUE

Pose de la Gâche électrique.

La gâche électrique est devenue un des accessoires pour la fermeture et l'ouverture des portes dans toutes les constructions modernes, nous croyons pour cela même, tout en donnant le schéma de pose, devoir ajouter quelques conseils.

Le gâche, comme on le voit, est la répétition de la pose d'une sonnerie avec bouton. Cependant, les éléments à grandes surfaces seraient préférables.

Il est nécessaire d'avoir une batterie spéciale de 6 à 8 éléments, éviter qu'elle travaille à tout autre usage, de façon à conserver toute sa force, car toutes les gâches, quel qu'en soit le système, ont besoin d'une force électrique *absolue* et non *relative*.

Il faut aussi, autant que possible, en attachant les fils à l'intérieur, éviter le moindre contact avec la masse, car la plupart du temps, les fils ou le câble se trouvent en contact direct avec la terre et de ce fait il peut résulter une perte de courant. (*Voir plan 30, page 106.*)

PARATONNERRES

Pose de paratonnerres.

Sur la question d'emploi du paratonnerre, les théoriciens se divisent en partisans de pointes à longues tiges, et pointes courtes. Les uns comme les autres donnent des raisons très concluantes ; par conséquent nous laissons le choix à ceux qui auront à en établir et installer, sans nous prononcer affirmativement sur la priorité de ces deux théories.

Mais il nous semble que les pointes courtes seraient préférables, d'abord pour la facilité d'installation, évitant au poseur le dressage des grandes masses de fer et ensuite par leur efficacité, puisque leur nombre se trouve augmenté.

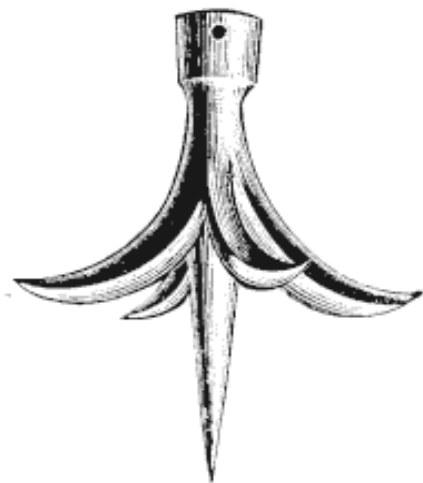
Quant à leur installation elles diffèrent par des dispositions tout à fait opposées. C'est-à-dire : avec le paratonnerre à longue tige, le câble descendant dans le puits ne doit toucher aucune partie métallique

de l'édifice. Tandis que le second, au contraire, est relié à toutes les parties métalliques de l'édifice, et le ruban en cuivre rouge est également conduit à la terre.

Mais dans ces deux cas si les paratonnerres longs ou courts sont établis dans de bonnes conditions leur efficacité est absolument indiscutable.

L'essai du paratonnerre à longue tige se fait au moyen d'un galvanomètre, comme l'indique notre schéma. Avec une batterie de trois éléments et un galvanomètre on conduit l'un des pôles de la pile à l'une des bornes ; de l'autre

borne du galvanomètre on conduit un fil servant de ligne d'essai au câble du paratonnerre. Avec l'autre fil de la pile on touche une partie métallique quelconque du bâtiment, s'il y a déviation



Perd-fluide.



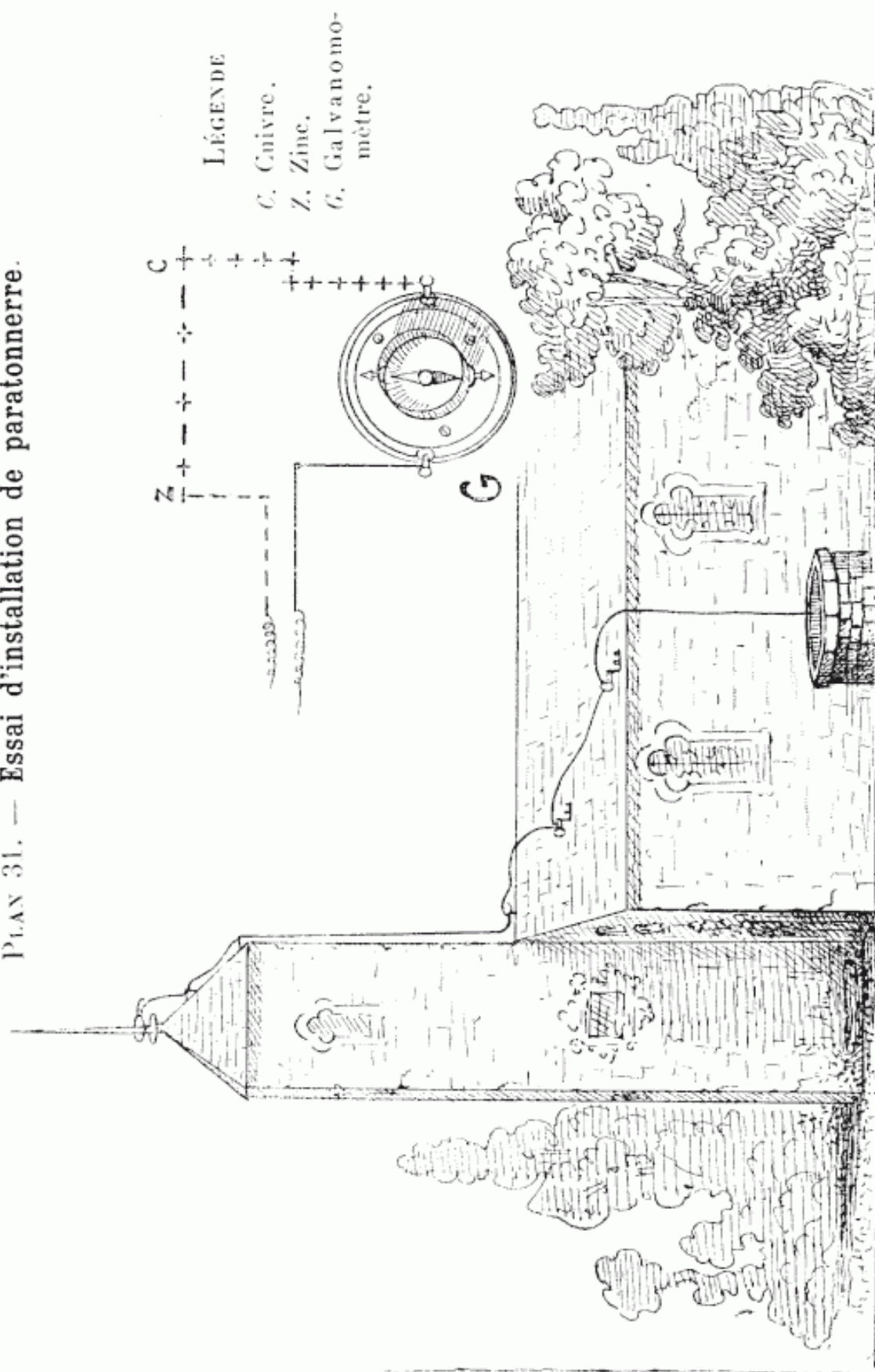
Pointe paratonnerre en cuivre, bout platine.

de l'aiguille la pose doit être rectifiée aussitôt, car le câble n'est pas isolé du bâtiment.

Le même essai doit être fait pour les paratonnerres à pointes courtes. L'aiguille du galvanomètre doit, à chaque contact, éprouver une déviation, cela démontrera la parfaite solidarité qui existe entre les paratonnerres et le bâtiment. (*Voir plan 31, page 111.*)



PLAN 31. — Essai d'installation de paratonnerre.



LÉGENDE
C. Cuivre.
Z. Zinc.
G. Galvanomètre.

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
PILE ÉLECTRIQUE	8 à 17
SONNERIES ÉLECTRIQUES AVEC PLANS.	19 à 47
TABLEAUX INDICATEURS AVEC PLANS	49 à 63
TÉLÉPHONES PRIMAIRES.	65 à 77
— A BOBINE D'INDUCTION	77 à 88
PLANS D'INSTALLATIONS DES TÉLÉPHONES PRIMAIRES	89 à 99
— — — A BOBINE.	101 à 105
GACHES ÉLECTRIQUES.	106 à 107
PARATONNERRES.	108 à 111

PETITE ENCYCLOPÉDIE

D'ÉLECTRICITÉ PRATIQUE

Tout le monde peut aujourd'hui mettre à profit les multiples et merveilleuses applications de l'électricité. La petite *Encyclopédie pratique d'Électricité* que nous publions aujourd'hui, se composera de six volumes, illustrés d'un grand nombre de figures explicatives. L'amateur électricien y apprendra à construire la plupart des appareils électriques, à entretenir les installations électriques. Il y trouvera toutes les instructions pratiques nécessaires pour installer chez lui la lumière électrique, des sonneries, le téléphone, des allumeurs, pour faire de la galvanoplastie, de la dorure, argenture et mille expériences amusantes ou instructives.

Prix de chaque volume broché..... 1 fr. 50

- I. — GÉNÉRATEURS D'ÉLECTRICITÉ. Piles, Accumulateurs, Dynamos. Construction. Usages, Entretien,** par MM. G. GEIGER et G. NAUDET. Un volume broché, illustré de 38 figures..... 1 fr. 50

Après une *Introduction* sur la nature de l'Électricité et des *Généralités* sur le courant électrique et les générateurs d'électricité, les auteurs de ce petit volume essentiellement pratique, nous apprennent à construire les piles Bunsen, Daniell et dérivées, les piles Leclanché, les piles au bichromate, les piles à écoulement, les piles à oxyde de cuivre, etc., et à entretenir ces divers modèles de piles; bien que les auteurs ne recommandent guère de construire soi-même les accumulateurs, ils nous fournissent toutes les données nécessaires à leur construction et à leur formation. Le dernier chapitre est consacré à une revue rapide des récepteurs destinés à utiliser l'énergie électrique.

- II. — ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE DOMESTIQUE,** par Piles, Accumulateurs et Dynamos, *Installation, Entretien, Usages,* par M. G. GEIGER. Un volume broché, illustré de 50 figures..... 1 fr. 50

L'Éclairage électrique est le plus hygiénique et le plus commode de tous les systèmes d'éclairage. Aussi le livre de M. Geiger, qui nous apprend à installer nous-même l'éclairage électrique, soit continu, soit intermittent dans nos habitations, sera-t-il bien accueilli. On trouve dans ce volume tous les détails suffisants pour construire soi-même Piles, Accumulateurs, Coupleurs, en un mot, tout ce qui est nécessaire pour monter une petite installation d'éclairage électrique et pour l'entretenir.

III. — SONNERIES, TÉLÉPHONES, Allumoirs électriques, Éclairage électrique intermittent, etc., par M. GEIGER. — Un volume broché, avec 54 figures..... 1 fr. 50

On trouvera dans ce volume tous les détails pratiques indispensables à connaître pour installer facilement chez soi, Sonneries électriques, Téléphones, Allumoirs, Éclairage électrique intermittent, etc., et pour entretenir en bon état de fonctionnement ces diverses installations. De nombreuses figures aident à comprendre le texte. La table des matières de ce volume, que nous reproduisons ci-dessous, donnera une idée de l'intérêt qu'il présente :

I. *Des piles* : pile Leclanché, pile Calland, etc. — II. *Sonneries électriques* : construction d'une sonnerie; installation et montage; choix de plans de pose; tableau indicateur, sa construction; différenciation des signaux transmis de plusieurs portes à une même sonnerie. — III. *Applications des sonneries* : avertisseurs d'incendie; indicateur de niveau; réveil électrique. — III. *Téléphones* : construction d'un microphone; téléphone électro-capillaire, etc. — IV. *Allumoirs électriques* : construction d'allumoirs pour le gaz, pour lampes à essence, etc. — V. *Éclairage électrique intermittent* : nouvelle pile usant les déchets de zinc; application aux laboratoires de photographie, etc.

IV. — GALVANISATION et GALVANOPLASTIE, par M. G. GEIGER. — Un volume broché, avec figures..... 1 fr. 50

Rédigé par un praticien consommé, ce manuel ne fournit que des indications sûres, conduisant sans tâtonnement à des résultats satisfaisants. L'amateur ne disposant que de ressources limitées et d'un matériel restreint, on y a omis à dessein toutes les formules dont la mise en œuvre nécessite l'emploi d'instruments de contrôle délicat, ou qui ne peuvent être pratiquement appliqués qu'industriellement. Le cuivrage, la dorure, l'argenture, le nickelage et le platinage y sont longuement décrits; toutes les indications nécessaires pour la bonne réussite des divers moulages sont suivies de la description des procédés galvanoplastiques proprement dits. De nombreuses recettes terminent ce manuel : récupération des métaux précieux, applications diverses de la galvanisation à la décoration.

V. — Expériences diverses : Machine électrostatique ; Bobine de Ruhmkorff.

(Paraîtra en février 1901).

VI. — Formules et Recettes d'électricité.

(Paraîtra en mars 1901).