

grandeur des concamérations décelées est la même, que le réservoir soit vide ou qu'il soit rempli de liquide, quand le résonateur est dans la position 2.

» Ce dispositif, et c'est là son avantage sur ceux de MM. Cohn et Zeemann et Blondlot, nous *oblige* à considérer la période du résonateur comme indépendante de la nature du milieu qui le baigne. Le résonateur demeure constamment placé dans l'air, que le pont mobile soit déplacé dans l'air ou qu'il soit déplacé dans le milieu étudié.

» Les lois expérimentales *immédiates* que nous trouvons sont les suivantes (l_1, l_2 longueurs d'ondes relatives aux positions 1, 2) :

$$1^{\circ} l_1 = l_2 \text{ (dans l'air); } \quad 2^{\circ} l_2 = l'_2; \quad 3^{\circ} \frac{l_1}{l'_1} = \sqrt{\frac{k'}{k}}.$$

» Puisque le dispositif employé nous *oblige* à admettre $t = t'$ ou $T = T'$, nos expériences nous conduisent alors à écrire

$$V_0 = v_0, \quad V = V', \quad \frac{v}{v'} = \sqrt{\frac{k'}{k}},$$

conclusions en complet accord avec les lois de Helmholtz-Duhem, en admettant les seules hypothèses :

» 1^o Le résonateur dans la position 1 est sensible aux seuls flux transversaux;

» 2^o Le résonateur dans la position 2 est sensible aux seuls flux longitudinaux. »

ÉLECTRICITÉ. — *Transmission des ondes hertziennes à travers les liquides.*

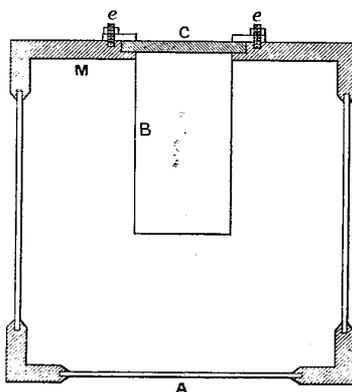
Note de M. ÉDOUARD BRANLY.

« On sait que le rayonnement électrique traverse un grand nombre de substances opaques pour la lumière; la facilité avec laquelle le bois, les étoffes et même des murs ont souvent permis la transmission, faisait croire que la plupart des substances laisseraient passer les ondes hertziennes. Cependant, il a été démontré que les métaux opposent un obstacle absolu s'ils n'offrent pas de fentes; une feuille métallique extrêmement mince (1) suffit et même un grillage à mailles serrées. Si des murs en pierre sèche

(1) *Comptes rendus*, séance du 4 juillet 1898.

sont extrêmement transparents, certains ciments (1) se sont présentés comme complètement opaques sous une épaisseur de 40^{cm}. Aucun essai n'ayant encore été réalisé avec les liquides, j'ai pensé qu'il y avait quelque intérêt à faire connaître les expériences que j'ai effectuées récemment sur ce sujet. Ces expériences se rapportent à l'absorption exercée par des couches liquides de 0^m, 20 d'épaisseur.

» Le liquide exposé au rayonnement était contenu dans une caisse cubique de 60^{cm} de côté dont la face supérieure restait ouverte; les parois du fond et de trois des faces latérales étaient en verre épais encastré dans une carcasse de zinc (peinte à l'intérieur et à l'extérieur); la quatrième face latérale consistait en une épaisse plaque de zinc M offrant en son centre une ouverture carrée à rebords, de 20^{cm} de côté, par laquelle on pénétrait dans une boîte en bois B qui contenait le récepteur. Par le liquide versé



dans la cuve (185^{lit}) la boîte centrale en bois était entourée d'une couche de 20^{cm} d'épaisseur, sauf sur la face d'entrée qui était hermétiquement close par un couvercle métallique C assujéti par huit écrous *e*.

» Le producteur d'ondes était une bobine d'induction dont les étincelles éclataient entre les deux boules d'un excitateur. Les difficultés matérielles m'ayant obligé à opérer dans un laboratoire restreint, j'ai dû faire usage de deux radiateurs : l'un faible, A, pour la comparaison de la transparence de l'air, de l'huile et de l'eau, l'autre, B, beaucoup plus actif pour la comparaison de la transparence de l'eau et des solutions salines :

» A : bobine d'induction de 2^{cm} d'étincelle; excitateur à intervalle d'air, boules distantes de 1^{mm}, 2;

» B : bobine d'induction de 20^{cm} d'étincelle; excitateur de Righi à intervalle d'huile.

» Le radiateur était disposé en face de la paroi de verre A opposée à la face métallique M.

(1) *Comptes rendus*, séance du 4 avril 1899.

» Le récepteur introduit dans le réduit central B était un radioconducteur intercalé dans le circuit d'un élément Leclanché et d'un relais; le circuit secondaire du relais comprenait une sonnerie qui se faisait entendre lorsque le rayonnement électrique déterminait l'accroissement de conductibilité du radioconducteur. Au bruit de la sonnerie on ouvrait la porte métallique C et par un choc on rétablissait la résistance du tube à limaille.

» Les nombres que je vais citer désignent en mètres les distances limites auxquelles le radiateur cessait d'agir sur le tube à limaille dans les diverses expériences; les distances sont comptées du radiateur à la paroi A. Les expériences ont été faites avec le même tube à limaille, mais à des jours différents dans l'intervalle d'un mois.

» Aux distances limites une seule étincelle ne suffisait pas pour faire fonctionner la sonnerie, il en fallait quelquefois de 10 à 15, et à une distance un peu supérieure tout effet cessait. En général, l'erreur probable n'atteignait pas 10^{cm} dans chaque groupe d'essais.

» Je me bornerai aux résultats que je crois les plus intéressants :

Radiateur A.

Air (cuve vide).....	10,30 ^m
Eau de la Vanne.....	2,20
Air.....	9,50
Huile minérale (valvoline).....	10,50
Eau distillée.....	3
Eau de la Vanne.....	2,60

Radiateur B.

Eau de la Vanne.....	9 ^m ,20
----------------------	--------------------

» La même eau, soit colorée avec de la teinture de tournesol bleue ou rouge, soit amidonnée à froid (1^{kg} d'amidon délayé dans l'eau), soit amidonnée à chaud (empois d'amidon avec 2^{kg} d'amidon), a fourni sensiblement la même distance limite 9^m—9^m,50.

Eau de la Vanne.....	9,50 ^m
Eau salée (contenant 1 ^{kg} de sel marin dans 185 ^{lit}).....	0,30
Eau salée (2 ^{kg} de sel marin).....	0

Le nombre 0 indique que le radiateur appliqué contre la paroi de verre de la cuve ne produisait aucun effet.

» L'eau distillée et l'eau de source exercent une absorption bien supé-

rieure à celle de l'air et de l'huile. Quant à l'eau de mer qui contiendrait, pour la capacité de la cuve, un poids de sel marin voisin de 5^{kg}, elle produirait, d'après les nombres ci-dessus relatifs à 1^{kg} et 2^{kg}, une absorption complète sous une épaisseur notablement inférieure à 20^{cm}.

» L'eau de mer doit donc arrêter les radiations hertziennes, au moins celles que j'ai employées ici (1), beaucoup mieux que ne le ferait un mur de ciment de même épaisseur.

» Le sulfate de zinc, le sulfate de soude, le sulfate de cuivre m'ont présenté des absorptions moindres, mais comparables encore à celle du chlorure de sodium.

» Mes essais ont été limités par les grandes dimensions de ma cuve qui avait été établie avec l'idée préconçue que les liquides et, en particulier, les solutions salines exerçaient une absorption bien inférieure à celle qu'ils exercent réellement.

» Lorsque la cuve contenait des solutions exerçant une absorption complète, j'ai eu soin de m'assurer que la fermeture de la porte métallique était hermétique, en plaçant le radiateur B en face de la porte C et à une très faible distance. Pour cette position du radiateur, j'ai dû garnir les bords de la porte de feuilles de plomb qu'on écrasait par la pression des écrous, ce qui montre une fois de plus la facilité avec laquelle les radiations hertziennes traversent les fentes les plus fines. »

ÉLECTRICITÉ. — Sur l'interrupteur électrolytique de Wehnelt (2).

Note de M. E. ROTHÉ, présentée par M. G. Lippmann.

« J'ai l'honneur de signaler à l'Académie un phénomène curieux présenté par l'interrupteur de Wehnelt lorsque, pour une force électromotrice constante, on fait varier la résistance du circuit. Ce phénomène peut s'observer très facilement en opérant de la façon suivante :

» Les deux électrodes de la cuve électrolytique sont mises en communication avec les deux pôles du secteur de la Sorbonne (113 volts) par l'intermédiaire d'une résistance liquide variable, formée simplement d'une dissolution très étendue de sulfate de cuivre (1° à 2° Baumé), dans laquelle plongent deux lames de cuivre. Une des

(1) Il y aura lieu de rechercher par l'absorption les phénomènes d'*électrochrose*, si une même substance laisse passer en proportions diverses des rayonnements électriques de longueurs d'ondulation différentes.

(2) Ces observations ont été faites à la Sorbonne, au laboratoire de M. Pellat.

» Dans ces conditions, le phénomène d'interruption ne donne donc lieu qu'à une seule impulsion apériodique. L'énergie $\frac{1}{2} LI^2$ accumulée dans la self-inductance, et qui se trouve libérée par l'interruption du courant, produit la charge à haut potentiel du condensateur formé par l'anode polarisée dans l'électrolyte. Ce condensateur se détruit en se déchargeant par un arc qui jaillit entre le platine et l'électrolyte et chasse l'oxygène dissocié. L'anode est donc instantanément débarrassée et remise en contact avec le liquide qui condense la vapeur, s'il en reste, ce qui permet au courant de recommencer à passer aussitôt.

» Ce fonctionnement peut être comparé par approximation à celui d'un bélier hydraulique ou d'un pulsomètre.

» Cette explication fait comprendre la nécessité d'une certaine proportion entre la self-induction et les dimensions de l'anode, sans qu'il soit nécessaire d'assimiler le phénomène à une vraie résonance. On comprend aussi pourquoi l'emploi d'un haut voltage qui accroît la rapidité de l'électrolyse peut accroître la fréquence. Enfin la forme de la courbe des volts suffit à expliquer la très grande augmentation de la tension moyenne aux bornes de la cuve signalée par MM. Wehnelt et Pellat.

» L'oscillographe employé ne se prêtait pas à l'examen du fonctionnement aux fréquences élevées, mais il est permis de croire que le phénomène conserve le même caractère quelle qu'en soit la fréquence. L'explication que je viens de proposer peut donc être générale. »

RAYONNEMENT ÉLECTRIQUE. — *Sur l'absorption des ondes hertziennes par les corps non métalliques.* Note de MM. **ÉDOUARD BRANLY** et **GUSTAVE LE BON**.

« Dans une précédente Communication ⁽¹⁾, nous avons fait voir qu'une enceinte métallique hermétiquement fermée offre un obstacle absolu au passage des ondes hertziennes, alors même que ses parois n'ont que quelques *centièmes de millimètre* d'épaisseur. L'emploi d'une enceinte rigoureusement close mettait à l'abri des erreurs qui avaient été commises dans toutes les recherches antérieures, ces recherches ayant été faites soit avec de simples écrans, soit avec des boîtes incomplètement fermées.

(¹) *Comptes rendus*, 4 juillet 1898.

Comme nous l'avons montré, la fente la plus fine pratiquée dans une paroi de l'enceinte livre un facile passage aux ondes électriques, si elle est suffisamment longue. Il est évident, d'après cela, que les précautions auxquelles ont recours les photographes pour préserver leurs plaques de la lumière seraient tout à fait insuffisantes à l'égard du rayonnement électrique.

» Il était naturel d'étendre les mêmes procédés de recherches à la transmission à travers les corps non métalliques. Hertz avait constaté la grande transparence du bois, du verre, de l'ébonite, et c'était avec un gros prisme d'asphalte qu'il avait étudié la réfraction électrique. Récemment, les expériences de télégraphie hertzienne avaient contribué à faire admettre comme transparentes les collines qui pouvaient n'être que contournées, comme transparents aussi les murs, bien que leurs portes et leurs fenêtres fussent suffisantes pour le libre passage des ondes.

» Notre opinion n'étant pas fixée, nous avons réalisé plusieurs essais avec des blocs de ciment, avec une pierre de carrière, avec une caisse de sable. Au centre des différents blocs se trouvait ménagée une cavité à peu près cubique de 10^{dc} environ de capacité. Pour cinq des faces de ce réduit, les parois étaient épaisses et également épaisses; la sixième face, ayant la forme d'un carré de 20^{cm} de côté, était fermée par une porte métallique soigneusement ajustée et fixée à l'aide de vis et d'écrous. Cette porte livrait passage au circuit révélateur d'ondes, composé d'une pile, d'un tube à limaille et d'une sonnerie, le tout occupant la cavité du réduit. Le même tube a servi dans toutes les expériences; il était très sensible et contenait de la fine limaille d'un alliage d'or et de cuivre. Un radiateur de Righi, à étincelle jaillissant dans l'huile, et actionné par une bobine d'induction de 15^{cm} d'étincelle, était disposé en face du milieu de la paroi épaisse de la cavité centrale, à l'opposé de la porte métallique. A l'air libre, le radiateur de Righi rendait conducteur le tube à limaille à une distance supérieure à 40^m, distance maxima dont nous disposions. On éloignait progressivement le radiateur du bloc jusqu'à ce que le silence de la sonnerie indiquât que les ondes électriques n'agissaient plus (1). Vers la limite, une seule étincelle ne suffisait plus pour faire fonctionner la sonnerie, il fallait l'accumulation des effets de trois ou quatre, et un peu plus loin

(1) Comme pour la lumière, le rayonnement incident varie en raison inverse du carré de la distance.

l'action cessait. Aux distances auxquelles le radiateur ne traversait plus le mur, il suffisait de desserrer les écrous de la porte en métal pour que le tube fût influencé de nouveau.

» Voici les résultats des expériences :

» I. BLOCS DE CIMENT. — Deux de ces blocs, bien compacts, furent établis avec de petits fragments de pierre meulière noyés dans du ciment de Portland, sans addition de sable. Pour l'un, les parois du réduit intérieur avaient 10^{cm} d'épaisseur et pour l'autre 30^{cm}.

» 1^o Bloc à parois de 10^{cm}. — Douze heures après sa construction, le bloc étant encore humide, le radiateur de Righi cessait d'agir à 7^m. Après plusieurs jours, le bloc étant bien sec, il fallut reculer le radiateur à 12^m pour que l'action n'ait plus lieu.

» 2^o Bloc à parois de 30^{cm}. — Douze heures après la construction, le radiateur de Righi n'exerçait aucune action, l'opacité était complète, même pour une étincelle éclatant à quelques centimètres de la paroi. Après quelques jours, la distance limite se trouva portée à 1^m (70 + 30).

» II. BLOC DE PIERRE. — C'était une pierre blanche, demi-dure, du Poitou, sans fissure et sans défaut, parfaitement homogène; les parois du réduit creusé dans la pierre avaient 40^{cm} d'épaisseur. La pierre, sèche, se laissait traverser lorsque le radiateur était à plus de 40^m. Après avoir été mouillée pendant plusieurs jours, l'action cessa à 25^m.

» III. CAISSE DE SABLE. — C'était une caisse en bois remplie de sable de rivière, bien tamisé et séché sur une plaque de tôle chauffée. Les parois de sable de la cavité intérieure avaient 30^{cm} d'épaisseur. Comme la pierre sèche, le sable sec n'exerçait qu'une absorption insignifiante. Le sable ayant été mouillé de façon à être saturé d'eau, le radiateur n'agissait plus qu'à une distance notablement moindre que précédemment (1).

(1) Les expériences qui précèdent ont été réalisées avec un rayonnement électrique assez puissant, afin de ne pas trop s'écarter des conditions actuelles d'emploi du rayonnement électrique. Dans un deuxième groupe d'expériences exécutées en même temps que le premier groupe décrit, le radiateur de Righi fut remplacé par un simple excitateur dont la distance explosive n'était que 1^{mm} dans l'air et qui était actionné par une petite bobine de 2^{cm} d'étincelle.

I. BLOCS DE CIMENT. — 1^o Paroi de 10^{cm}. — Bloc humide, l'action de l'étincelle cesse à 80^{cm}. Bloc sec, l'action cesse à 4^m.

2^o Paroi de 30^{cm}. — Que le bloc fût sec ou humide, le rayonnement de l'étincelle ne put traverser la paroi, si petite que fût sa distance à la paroi.

II. PIERRE A BATIR. — La pierre étant bien sèche, l'action avait lieu à 13^m, que la porte métallique fût ouverte ou fermée. La pierre étant bien mouillée, l'action cessait à 7^m, la porte étant fermée; elle réapparaissait en entr'ouvrant la porte.

III. CAISSE DE SABLE. — Sable sec, l'action cessait à 16^m. Le sable étant mouillé, l'action cessait à 9^m.

» En résumé, l'opacité pour les ondes hertziennes des substances non métalliques sur lesquelles nous avons opéré : 1° *dépend de leur nature*; les différences sont extrêmement accusées; si la transparence est très grande avec le sable et la pierre à bâtir, elle devient extrêmement faible avec le ciment de Portland; 2° *l'opacité croît avec l'épaisseur*, des parois de ciment de 30^{cm} se laissant beaucoup moins traverser que des parois de 10^{cm}; 3° *l'humidité augmente nettement l'opacité*. »

ÉLECTRICITÉ. — *Sur l'obtention de fantômes électriques montrant les lignes de forces d'un champ électrique dans l'air* (1). Note de M. E. BOUDRÉAUX, présentée par M. A. Cornu.

« On peut à bon droit s'étonner que les lignes de forces d'un champ électrique, dans l'*air atmosphérique*, aient tant tardé à être réalisées : c'est apparemment que les expérimentateurs, frappés des analogies avec les phénomènes magnétiques de même ordre, se sont exclusivement attachés à opérer avec des limailles ou poudres métalliques. Or ces poudres, trop conductrices, sont vivement attirées d'abord, puis repoussées au loin par les conducteurs qui constituent le champ. Il fallait donc s'adresser à des poudres semi-conductrices. C'est ainsi que j'ai pu constater qu'une foule de corps réduits en poudre donnent de bons résultats, à une condition toutefois : c'est que la lame de verre disposée horizontalement, sur laquelle les poudres sont répandues autour des conducteurs, *ne soit pas conductrice* et soit bien *homogène*. Il faut d'ailleurs la chauffer et la soutenir par quatre petits piliers de paraffine. Quant aux conducteurs qui déterminent le champ, ils sont collés sur la face inférieure ou supérieure du verre, et mis en relation par des fils fins avec le ou les pôles d'une machine de Wimshurst, dont les plateaux reçoivent un mouvement de rotation assez lent.

» M. Poiret, dans son *Traité de Physique*, cite, sans donner le nom de l'auteur, des expériences faites dans un diélectrique autre que l'air, l'essence de térébenthine. M. Godefroy, professeur à l'École Normale de la Seine, opère dans le pétrole, où il répand de la poudre de fusain. Il obtient ainsi des lignes de forces d'un champ quelconque, dessinées d'une

(1) Travail exécuté au laboratoire de l'École Polytechnique.

nombres entiers et positifs croissants, p_1, p_2, p_3, \dots , tels que, en posant

$$W_v = \sum_{t=p_{v-1}+1}^{p_v} A_t U_t$$

et en convenant de faire $p_{-1} = 0$, la série

$$\sum_{v=1}^{\infty} W_v$$

soit uniformément convergente dans toute l'étendue du domaine (D) et ait $f(x, y, z)$ pour somme.

» J'ajoute que la méthode que j'ai donnée pour intégrer l'équation (1) conduit à une démonstration très simple et très générale du principe de Dirichlet. »

RAYONNEMENT ÉLECTRIQUE. — *Radioconducteurs à billes métalliques.*

Note de M. ÉDOUARD BRANLY.

« Les expériences qui font l'objet de cette Communication se rattachent à deux groupes de mes recherches : 1° Résistance des limailles et conducteurs discontinus; 2° Résistance au contact de larges surfaces métalliques.

» 1°. Les fines limailles métalliques ne sont pas les seuls conducteurs discontinus que j'aie étudiés en 1890 et 1891; dans la longue liste des substances qui éprouvent des diminutions considérables de résistance sous l'influence de décharges électriques éclatant à distance, j'ai cité la grenaille de plomb (*Bull. de la Soc. de Physique*, avril 1891). Voici un essai datant de cette époque.

» Une dizaine de grains de 1^{mm} à 2^{mm} de diamètre sont placés dans un tube de verre vertical de 6^{mm} de diamètre intérieur où ils occupent une hauteur d'environ 1^{cm}. Ils sont intercalés entre deux tiges de laiton reliées aux pôles d'un élément Daniell et l'on mesure leur résistance au pont de Wheatstone. La tige supérieure de laiton étant surmontée d'un poids (charge 1200^{gr}), la résistance de la grenaille passa de 581 à 60 ohms par l'action d'une petite étincelle électrique éclatant à 1^m, 50. Par le choc, retour au delà de 1000 ohms. La charge ayant été réduite de 1200^{gr} à 600^{gr}, la résistance de la grenaille fut trouvée supérieure à 100 000 ohms; par l'action de l'étincelle, elle tomba à 400. Retour par le choc.

» 2° En 1898, mon attention se porta sur les résistances importantes

qui existent au contact de larges disques d'un *même* métal ⁽¹⁾ (résistances qui ne sont sensibles que pour certains métaux). J'ai complété récemment mes expériences en rendant manifeste encore dans ce cas l'action à distance que je n'avais réussi à obtenir que très faiblement. J'ai opéré comme il suit :

» Une colonne verticale de quarante disques de fer, larges et épais, bien polis et bien dressés, superposés et surmontés d'un poids pour assurer un meilleur contact, est intercalée dans le circuit d'un élément Leclanché et d'une sonnerie. La résistance des disques est d'abord trop forte pour que la sonnerie parle. A 3^m environ, on dispose un petit radiateur de Righi, actionné par une bobine d'induction de 0^m,02 d'étincelle, la sonnerie se fait entendre dès qu'une étincelle éclate, par suite de la diminution de résistance des disques. Un choc rétablit la résistance.

» Des limailles métalliques aux larges disques superposés en passant par la grenaille, les radioconducteurs offraient une suite de conducteurs électriquement discontinus extrêmement étendue. En comparant la constitution des limailles et celle des disques superposés, j'ai pensé que la différence d'action des ondes électriques pouvait tenir à ce que la large surface des disques réduisait considérablement la densité des courants induits que fait naître le rayonnement électrique. D'après cela, des sphères métalliques superposées, n'offrant que de petites surfaces de contact, devaient présenter une sensibilité bien supérieure à celle des disques. Cette conjecture s'est vérifiée.

» Je ne décrirai ici que les expériences relatives à quelques métaux : laiton, plomb, fer doux, acier doux, aluminium.

» RADIOCONDUCTEURS A BILLES MÉTALLIQUES. — *Laiton*. — Une colonne de 15 billes de laiton, de 10^{mm} de diamètre, superposées en colonne verticale dans un tube de verre, est intercalée entre deux tiges de laiton dans l'une des branches d'un pont de Wheatstone. La tige supérieure de laiton pèse 100^{gr}. La résistance des 15 billes est 0^{ohm},4 ; une étincelle électrique de 1^{mm},5 éclatant entre les boules d'un exciteur chargé par une bobine d'induction (bobine de 2^{cm} d'étincelle) ne produit à 0^m,50 de distance qu'une diminution de résistance extrêmement faible. Cette diminution ne fut toutefois pas nulle comme elle l'est avec une colonne de disques de laiton.

» *Plomb*. — 12 billes de 8^{mm} de diamètre en colonne verticale. Résistance initiale 14 ohms, elle descend à 13 ohms par l'étincelle (1^{mm},5 à 0^m,50).

» *Fer doux*. — 10 billes de 12^{mm} de diamètre en colonne verticale. Résistance initiale 990 ohms. Elle passe à 60 par l'étincelle de 1^{mm},5 éclatant à 10^m; par un choc léger elle remonte à 1300, elle tombe à 80 par l'étincelle.

(1) *Comptes rendus*, juillet 1898.

» *Acier dur.* — 10 billes de 12^{mm} de diamètre en colonne verticale. Résistance initiale 600 ohms, elle passe à 50 par l'étincelle de 1^{mm},5 éclatant à 10^m. Un léger choc établit une résistance de 2060 ohms, elle tombe à 120 par l'étincelle. Un nouveau choc conduit à 2520, puis l'étincelle à 90.

» *Aluminium.* — 6 billes de 12^{mm} en colonne verticale. Résistance initiale 3670 ohms, elle tombe à 260 par une étincelle; par un choc léger elle s'élève à 20660 ohms, il faut 2 étincelles successives pour agir, chute à 280; un choc conduit à 6250, chute à 410 avec l'étincelle.

» Le laiton ne donnant rien, le plomb étant très peu sensible, les essais ont été variés avec le fer doux, l'acier dur et l'aluminium. A cet effet, les colonnes précédentes ont été intercalées soit dans le circuit d'un élément Leclanché et d'une sonnerie, soit dans le circuit d'un élément Leclanché et d'un relais, ce dernier mettant en jeu une sonnerie dans un circuit secondaire. Avec le fer doux, l'acier dur et l'aluminium, la petite étincelle employée plus haut produisait son action à 15^m de façon à faire fonctionner la sonnerie. Le retour par le choc n'avait lieu ici aisément qu'à circuit ouvert, par un choc léger pour l'acier dur et l'aluminium, par un choc notablement plus fort pour le fer doux.

» Même résultat avec un relais différent et une lampe à incandescence dans le circuit secondaire, l'illumination de la lampe remplaçant le jeu de la sonnerie. Ici, le retour est déterminé pour l'aluminium par un choc très léger, même à circuit fermé; pour l'acier, par un choc léger à circuit ouvert; avec le fer doux, le retour par le choc est relativement difficile à circuit fermé et même à circuit ouvert.

» Même résultat en disposant les colonnes *horizontalement* entre deux tiges de laiton; l'une était fixe et l'autre mobile; cette dernière pressait les billes avec un effort qu'on graduait par un poids supporté par un cordon de soie passant sur une poulie. On peut aussi employer un ressort.

» J'ai opéré avec succès avec des billes d'acier dont le diamètre variait de 3^{mm} à 15^{mm}. Pour les autres métaux, la difficulté de me procurer des billes a limité mes essais.

» Pour comparer la sensibilité des colonnes de billes à la sensibilité des tubes à limaille, une expérience a été faite avec six billes d'acier dur de 12^{mm}, en colonne verticale, intercalées dans le circuit d'un Leclanché et d'un relais, une sonnerie se trouvant dans le circuit secondaire du relais. A une distance de 80^m d'un petit radiateur à quatre boules de Righi (actionné par une bobine de 0^m,15 d'étincelle), dans une allée de jardin, *la sensibilité a été trouvée d'emblée à peu près aussi grande que celle d'un tube à alliage d'or.* Le radiateur et le récepteur ne portaient ici aucune tige ver-

ticale. Il n'y avait aucune communication avec la terre. L'aluminium s'est montré également sensible.

» Il est bien entendu qu'avec ces radioconducteurs à billes métalliques dont la sensibilité est voisine de celle des meilleurs tubes à limailles, il sera nécessaire de fixer, *suivant les circonstances de leur usage*, le diamètre, le nombre des sphères, le poli, la pression, le degré de vide, la force électromotrice de la pile. Toutes ces influences doivent être étudiées. Il importera surtout de régler le choc.

» Je ferai remarquer que ces nouveaux radioconducteurs se comportent en tout, par leurs qualités et leurs irrégularités *apparentes*, comme les tubes à limaille. Comme *tous* les radioconducteurs sensibles, ils sont exposés à être qualifiés de capricieux; cela tient surtout aux effets multiples du choc. Comme je l'ai déjà indiqué en 1891, des chocs faibles et répétés ⁽¹⁾ font renaître la conductibilité. De là des conductibilités inattendues si l'appareil n'est pas mis à l'abri des trépidations. Un choc plus fort, unique, rétablit la résistance. Mais un choc trop fort conduit à une résistance extrême que les décharges précédentes ne surmontent plus à la même distance, ce qui fait que la sensibilité semble avoir disparu. D'après mes recherches antérieures, on rétablit la sensibilité en appliquant ce que j'ai appelé *la sensibilisation par un premier effet*. »

PHYSIQUE. — *Sur la production de chaînes de dépôts électrolytiques, et la formation probable de chaînes conductrices invisibles, dans l'eau distillée, sous l'action des courants de self-induction et des ondes électriques; et sur un curieux phénomène d'oscillations produites dans l'eau distillée par les courants induits à faible fréquence* ⁽²⁾. Note de M. THOMAS TOMMASINA, présentée par M. A. Cornu.

« Dans mes recherches sur les cohérences à contact unique, après en avoir obtenu de très sensibles au moyen d'une goutte de mercure placée dans un tube de verre entre deux électrodes cylindriques en laiton, j'ai essayé d'en produire par des liquides plus ou moins diélectriques, le dispositif étant celui que j'ai indiqué dans mes Notes du 12 décembre et du 13 mars. Afin de donner une structure superficielle identique au pendule et au disque de

⁽¹⁾ Journal *La Lumière électrique*, 1^{er} semestre 1891.

⁽²⁾ Genève, laboratoire de Physique de l'Université.

COMPTES RENDUS

DES SÉANCES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

TABLES ALPHABÉTIQUES.

JANVIER - JUIN 1899.

TABLE DES MATIÈRES DU TOME CXXVIII.