

déplacement relatif de ses organes dans un sens ou dans l'autre à partir d'une position donnée, produise d'abord un effort sensiblement nul pour un certain écart et allant ensuite en croissant dans un sens ou dans l'autre, proportionnellement au chemin parcouru. En outre, cet effort doit être indépendant de la vitesse avec laquelle les organes de l'appareil sont déplacés.

Cette dernière condition fait rejeter *a priori* tout dispositif empruntant un fluide quelconque, liquide ou gazeux, forcé de s'écouler à travers un orifice de section variable.

L'appareil se compose d'une boîte cylindrique dans laquelle peut osciller, suivant son axe, un autre cylindre plus petit laissant un intervalle annulaire dans lequel sont empilées des lames minces circulaires rendues alternativement solidaires de la boîte et du cylindre intérieur.

Sur ces lames viennent se placer deux disques solidaires aussi, l'un du cylindre intérieur, l'autre de la boîte. Les faces extérieures des disques sont planes et parallèles, tandis que leurs surfaces de contact sont taillées suivant deux surfaces hélicoïdales inverses réunies par des éléments de surfaces planes. Enfin, sur le dernier disque, repose un ressort, convenablement disposé entre ce disque et le couvercle de la boîte pour n'exercer aucune pression lorsque les saillies produites par les rampes hélicoïdales inverses sont en contact avec les éléments plans.

En faisant osciller angulairement le cylindre intérieur, à droite ou à gauche de cette position moyenne, les rampes des disques viennent en contact après un certain écart pendant lequel les lames, n'étant pas pressées les unes contre les autres, glissent sans opposer d'effort sensible. Lorsque l'amplitude de l'oscillation dépasse cette limite, les rampes montant l'une sur l'autre, les faces extérieures des disques s'écartent en comprimant d'une part le ressort et en exerçant d'autre part sur les lames une pression égale à celle de ce ressort.

La boîte cylindrique étant fixée à la caisse de la voiture et le cylindre intérieur étant relié à l'essieu au moyen d'une manivelle et d'une bielle, chaque fois qu'une variation dans la flèche du ressort de la voiture se produira, l'appareil fera intervenir, à partir d'un certain écart, un effort de frottement à chaque instant sensiblement proportionnel à cette variation de flèche.

Nous ajouterons, pour terminer, que toutes les considérations qui précèdent ont été pleinement confirmées par la pratique.

PHYSIQUE. — *Expériences photographiques sur l'action des rayons N sur une étincelle oscillante.* Note de M. C. GUTTOX, présentée par M. Mascart.

« Si, sur l'étincelle primaire d'un oscillateur hertzien, on fait tomber des rayons N, l'étincelle secondaire diminue. Il résulte de là que l'action des

rayons N sur l'étincelle modifie le phénomène électrique lui-même (1). »

En annonçant ce phénomène, M. Blondlot ajoute que la diminution d'éclat de l'étincelle était très difficile à observer à cause de l'irrégularité de l'étincelle secondaire.

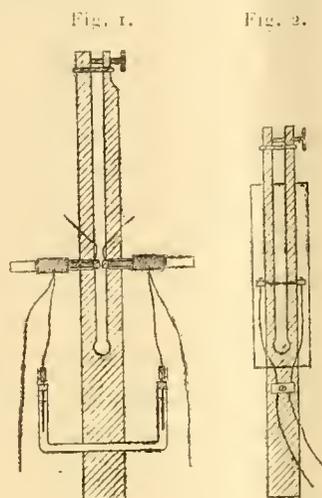
Comme ce fait prouve une modification intime de l'étincelle par les rayons N, il y avait intérêt à chercher à rendre la diminution d'éclat plus visible et surtout à l'enregistrer par la photographie. Il m'a été possible d'obtenir une étincelle secondaire régulière en la faisant jaillir entre deux pointes d'un métal plus volatil que le platine. Après quelques essais, je me suis arrêté au laiton, qui, d'une part, est suffisamment dur pour permettre de faire des pointes régulières et, d'autre part, à cause de la présence du zinc, donne une étincelle riche en rayons photographiques. Les pointes ont été faites à la lime à l'extrémité de deux tiges de laiton de 0^{cm},3 de diamètre et de 3^{cm} de longueur, puis polies en les roulant sur du papier d'émeri très fin. Il est nécessaire de s'assurer avec un microscope à faible grossissement que les pointes sont régulièrement coniques et leurs extrémités légèrement arrondies.

L'excitateur primaire (*fig. 1*) est constitué par deux petits condensateurs cylindriques dont les armatures internes sont des tiges de laiton de 7^{cm} de long et 0^{cm},5 de diamètre et les armatures externes des tubes de laiton de 4^{cm},3 de long et 1^{cm},2 de diamètre. Les deux armatures sont séparées par un tube de verre. Les deux condensateurs sont fixés dans le prolongement l'un de l'autre aux deux branches d'une pince en bois. Aux extrémités des armatures internes sont soudées deux boules en laiton de 0^{cm},8 de diamètre partiellement recouvertes par des lames de platine. L'étincelle primaire jaillit entre ces deux boules; sa longueur se règle en écartant, à l'aide d'une vis, les extrémités des branches de la pince; un anneau en caoutchouc maintient l'une des branches fortement appliquée contre l'extrémité de la vis. Les deux armatures internes sont respectivement reliées aux deux pôles d'une machine de Holtz, dont l'un des pôles est au sol et qui est entraînée à vitesse constante par un moteur électrique. Les armatures externes communiquent entre elles par un tube de verre plein d'eau qui leur permet de se charger. La longueur de l'étincelle mesurée après les expériences a été trouvée de 0^{cm},07. La machine de Holtz donnait environ 160 étincelles par seconde entre les boules de l'excitateur. Cette machine était installée assez loin pour éviter toute influence de la lumière des aigrettes sur l'étincelle.

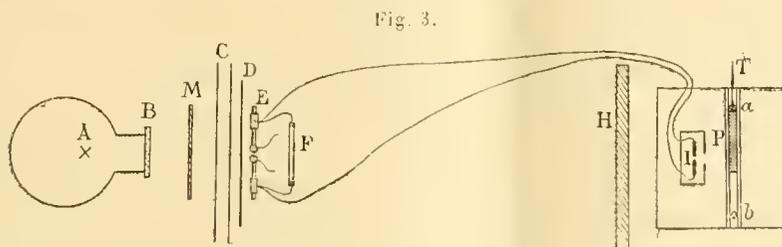
Deux fils de 2^m,50 de long attachés aux armatures externes conduisent les ondes hertziennes, produites par la décharge de l'excitateur, au micromètre à étincelles secon-

(1) R. BLONDLOT, *Nouvelles expériences sur l'enregistrement, au moyen de la photographie, de l'action exercée par les rayons N sur une étincelle électrique* (Nancy, 1^{er} mars 1905, p. 5, et *Revue générale des Sciences*, 30 août 1905, p. 727).

dares (*fig. 2*) formé des deux pointes en laiton précédemment décrites. Ces pointes sont fixées aux branches d'une pince en bois noirci, analogue à celle qui sert à régler l'étincelle primaire. Les deux pointes du micromètre doivent être *exactement en regard*. La longueur de l'étincelle secondaire était d'environ $\frac{1}{50}$ à $\frac{1}{40}$ de millimètre. Le



micromètre est enfermé dans une boîte en carton noir I (*fig. 3*) fixée à la pince; la partie antérieure de cette boîte est formée d'une lame de verre dépoli recouverte d'un papier noir percé en face de l'étincelle d'une ouverture circulaire de $1^{\text{cm}},2$ de diamètre. La lumière de l'étincelle diffusée par le verre dépoli à travers cette ouverture



impressionne une plaque photographique P. La distance de l'étincelle au verre dépoli est de 2^{cm} , celle du verre dépoli à la plaque P de $3^{\text{cm}},8$. Une caisse en bois, dont la partie antérieure est fermée par un voile noir, renferme le micromètre à étincelles et le châssis qui porte la plaque photographique. Ce dernier peut être déplacé latéralement dans une glissière à l'aide d'une tige T, sa course est limitée par deux butoirs a et b.

La source de rayons N est une lampe Nernst (1 ampère, 220 volts) placée à 45^{cm} en arrière de l'étincelle primaire. Cette lampe est enfermée dans

une lanterne de tôle. Avant d'atteindre l'excitateur E, les rayons N traversent une planche B de 1^{cm},5 d'épaisseur, deux écrans en papier C et une lame d'aluminium D reliée électriquement au sol (1). En M est figuré un écran de zinc recouvert de papier filtre mouillé et, par conséquent, opaque pour les rayons N; en retirant ou en mettant en place cet écran, on peut à volonté laisser passer ou arrêter les rayons N qui doivent agir sur l'étincelle primaire. Un écran en bois H, garni de plomb sur ses deux faces, empêche les rayons d'atteindre l'étincelle secondaire.

Pour faire une expérience, on règle l'étincelle secondaire de façon que la lumière diffusée par le verre dépoli soit régulière et l'on s'assure à l'œil que l'éclat diminue notablement, lorsque les rayons N tombent sur l'étincelle primaire. Cette diminution d'éclat est très visible lorsque l'étincelle est bien réglée. La plaque sensible est alors placée dans un châssis appliqué d'abord contre le butoir *a*. L'étincelle primaire recevant les rayons N, on laisse la lumière de l'étincelle secondaire agir sur la plaque pendant 1 minute. On pousse ensuite le châssis contre le butoir *b*, en même temps qu'un aide intercepte les rayons N au moyen de l'écran de papier mouillé M. Une autre portion de la plaque est alors impressionnée pendant 1 minute. Après développement, on constate sur la plaque deux taches dont l'une est beaucoup plus faible que l'autre. La tache la plus faible est celle qui a été produite pendant que les rayons N agissaient sur l'étincelle primaire. Pour corriger l'influence d'une variation possible du débit de la machine de Holtz, chacun des temps de pose a été fractionné en deux poses de 30 secondes, les deux poses qui correspondent à l'une des positions de la plaque alternant avec les deux poses correspondant à l'autre position. On a laissé les rayons N agir tantôt pendant la première et la troisième pose de 30 secondes, tantôt pendant la seconde et la quatrième. Les mouvements à donner au châssis et à l'écran M étaient réglés par les battements d'un métronome. Pendant l'ouverture et la fermeture du châssis, celui-ci était placé à égale distance des butoirs *a* et *b*; on évite ainsi que les durées d'ouverture et de fermeture interviennent dans le temps de pose. Ces durées étaient d'ailleurs trop petites pour donner une impression visible au centre de la plaque.

37 expériences ont été faites par ce procédé et tous les clichés obtenus ont montré que l'étincelle secondaire diminue d'éclat lorsque l'étincelle

(1) A cause des grandes dimensions de l'appareil, les différentes parties de la figure 3 n'ont pu être représentées à la même échelle.

primaire reçoit des rayons N. Les étincelles altérant assez vite les pointes, il faut les limer et les polir à nouveau après 6 ou 8 expériences. Pour obtenir de bons résultats, l'éclairement de la plaque par la lumière de l'étincelle secondaire doit être voisin de l'éclairement le plus faible qui commence à impressionner la plaque (1). Les plaques employées sont des plaques Jouglà (bande verte), ou des plaques Lumière (bande bleue).

En résumé, les expériences précédentes confirment l'observation faite par M. Blondlot, elles démontrent une modification intime de l'étincelle par les rayons N. Cette modification, comme le fait remarquer M. Blondlot, explique pourquoi l'étincelle électrique se prête bien à l'enregistrement photographique des rayons N.

CHALEUR. — *Sur la densité de la glace.* Note de M. A. LEDUC,
présentée par M. Lippmann.

La densité de la glace a été déterminée bien des fois. Les résultats ont varié entre 0,905 et 0,950. Les plus concordants sont ceux de Brunner (0,918), de Thomson, de Plücker et Geissler (0,920), et de Louis Dufour (0,914 à 0,922 : moyenne 0,9177).

Enfin Bunsen, par une méthode fort ingénieuse, a obtenu 0,91674. La glace, formée dans un tube d'ailleurs passablement étroit, était, affirme-t-il, parfaitement transparente et exempte de bulles.

Je n'ai pas été aussi heureux, malgré tout le soin apporté à cette expérience, et cependant les nombres obtenus ont toujours été $> 0,9172$. Afin de rendre négligeables certaines erreurs, j'ai opéré sur une masse de glace voisine de 100^g.

Première expérience. — Un flacon semblable à ceux employés par Regnault pour les densités de liquides, mais beaucoup plus grand (108^{cm}³) est à peu près rempli d'eau distillée longuement bouillie et encore très chaude. Je la fais bouillir à nouveau dans le flacon, en y faisant le vide au moyen d'une pompe de Fleuss, puis j'entoure celui-ci d'un mélange de glace et de sel.

Par une manœuvre dont le détail sera décrit ailleurs, je conduis la solidification depuis le fond du flacon jusqu'au repère tracé sur le col capillaire. Ayant enlevé l'eau qui dépasse ce repère, je fais refondre la glace, puis je pèse l'eau qui en provient, avec les précautions d'usage. Je trouve, toutes corrections faites : 98^g,9679 à quelques

(1) Voir C. GUTTON, *Comptes rendus*, 27 février 1905.