

d'une frange semblent alors s'écarter ; mais si l'on pointe la frange avec un réticule, on n'observe plus aucun déplacement.

Par la photographie, on démontre mieux la fixité des franges : sur un cliché, on photographie les franges pendant la fluorescence ; sur un deuxième cliché, on enregistre successivement les franges sans fluorescence, puis les bandes de fluorescence sans les franges. Les deux épreuves sont identiques.

Voici enfin une autre expérience : on prend un écran rouge absorbant les radiations excitatrices et l'on supprime la source latérale, en ne conservant par conséquent que la première source. Si l'on place l'écran entre cette source et le cristal, on obtient les franges sans fluorescence ; si l'on dispose l'écran entre le cristal et le spectroscopie, on observe les franges pendant que la fluorescence est provoquée, sinon dans toute la lame de rubis, du moins sur une notable épaisseur du cristal. Avec deux écrans identiques intercalés avec des alternances régulières, l'un entre la source et le rubis, l'autre entre le rubis et la fente, on ne voit aucun déplacement des franges. L'illusion de la première expérience est évitée, car les bandes ne changent presque pas d'aspect.

Les bandes de l'émeraude donnent aussi des résultats négatifs.

Ainsi, ni dans le rubis, ni dans l'émeraude, l'état de fluorescence ne modifie d'une façon sensible la vitesse de propagation des radiations de même période que les radiations émises. Une variation d'indice de  $10^{-6}$ , cinquante fois plus petite que la variation due à l'absorption pour la bande  $693^{\text{m}}\mu$ , 2 du rubis, aurait été visible. Sans pouvoir, bien entendu, affirmer qu'il ne se produit pas un effet plus petit, il me paraît bien probable que « l'absorption de fluorescence » n'existe pas.

PHYSIQUE. — *Phénomènes célestes et analogies expérimentales.*

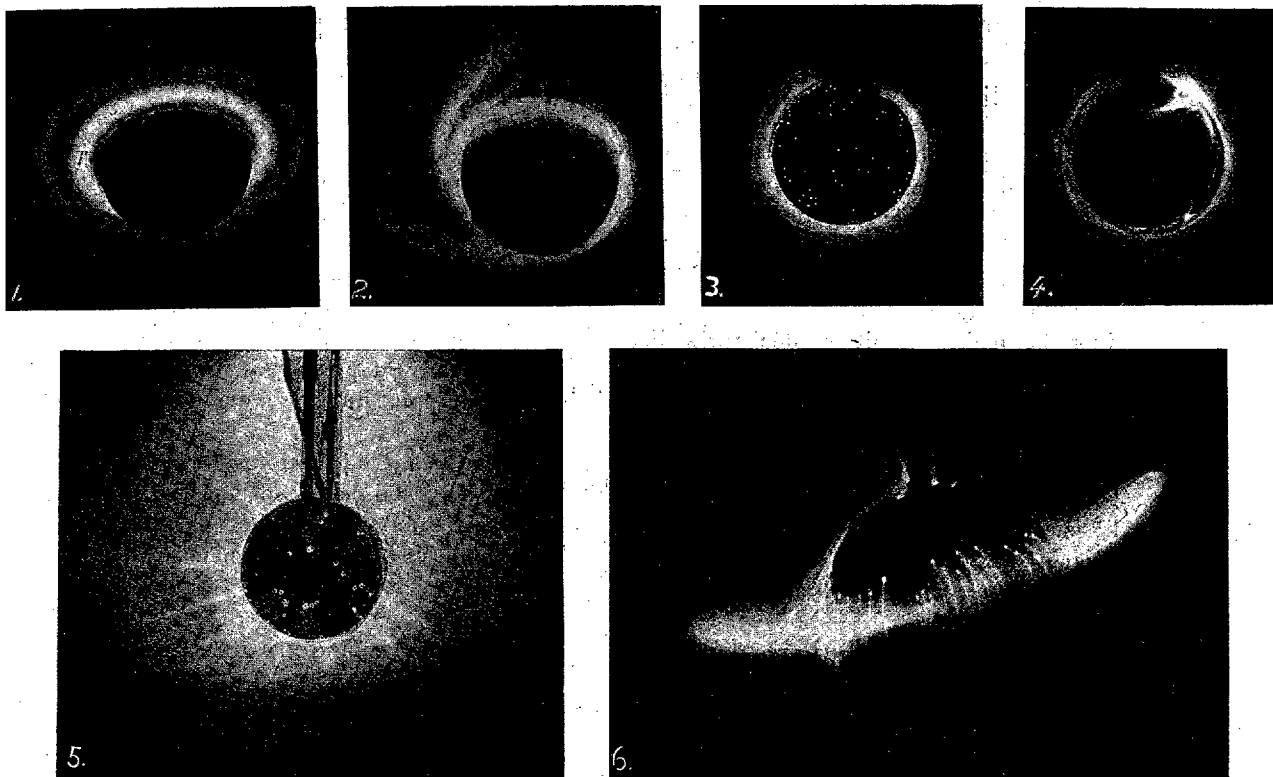
Note de M. **KR. BIRKELAND**, présentée par M. H. Poincaré.

Dans quelques Notes récentes, je viens de décrire une série d'expériences faites avec un globe magnétique comme cathode dans un grand vase de décharge, expériences dans lesquelles j'ai réussi à reproduire d'une façon remarquable divers phénomènes célestes.

En approfondissant ces recherches, il m'a été possible, d'abord, d'obtenir des analogies nouvelles, puis, en second lieu, de meilleurs clichés relatifs aux phénomènes observés antérieurement.

La figure 1 nous montre autour du globe des anneaux ressemblant aux anneaux de Saturne.

On y voit nettement, outre un anneau très lumineux et extérieurement à lui, un autre anneau moins lumineux. Il est même arrivé quelquefois qu'un troisième anneau



a paru encore plus au dehors, en restant séparé des deux autres par une division obscure.

La figure 2 représente une expérience qui semble rappeler les nébuleuses.

Il sort souvent du globe, sous une aimantation convenable et sous une pression de gaz assez élevée, 2, 3 ou 4 bras lumineux, recourbés en spirale dans le plan de l'équateur : c'est un phénomène assez stable, ayant beaucoup de ressemblance avec les images des nébuleuses d'Andromède ou des Chiens de chasse.

Nous savons que, parmi les 120 000 nébuleuses semées dans les cieux, la moitié au moins se présentent sous la forme spirale. La photographie reproduite ici a été obtenue par hasard : j'ai vu apparaître des images plus inté-

ressantes encore. L'hypothèse attribuant une origine pour ainsi dire électrique à l'évolution des systèmes stellaires, mentionnée dans une Note précédente, semble ici pouvoir être substituée à l'hypothèse nébulaire de Laplace, tout aussi bien que l'hypothèse météorique ou l'hypothèse planétésimale.

La figure 3 nous montre comme quoi les taches d'éruption par décharges disruptives, décrites dans une Note sur le Soleil et ses taches, sont uniformément distribuées, lorsque le globe cathode est uni et non aimanté.

Si la pression du gaz est très petite pendant ces décharges, il sort (*fig. 5*, globe non aimanté) de chacune des taches un étroit faisceau de rayons cathodiques, si intense que le gaz est illuminé le long du faisceau jusqu'à la paroi du vase. Ce phénomène tout à fait splendide nous rappelle bien notre hypothèse d'après laquelle les taches du Soleil émettent parfois dans l'espace de longs faisceaux de rayons cathodiques.

Si la pression du gaz augmente, ces faisceaux de rayons ne sortent plus radialement du globe, mais on voit les décharges disruptives se manifester sous la forme d'une étoile à 4 ou 5 branches partant d'une tache d'éruption et suivant presque la surface du globe non magnétique pour souvent se rencontrer en un point du globe diamétralement opposé (voir *fig. 4*)

Or, si l'on fait aimanter légèrement le globe, on voit les taches d'éruption se ranger en ceintures (*Comptes rendus*, 21 août 1911), avec de longs faisceaux sortant dans l'espace presque comme sur la figure 5. Seulement ces faisceaux sont courbés par le magnétisme, ce qui est justement analogue à ce que nous avons supposé pour les faisceaux de rayons cathodiques partant du Soleil.

Il arrive presque toujours dans cette expérience qu'il y a deux ou trois branches lumineuses tournant en spirale autour de la tache d'éruption et au voisinage de la surface du globe. Ces tourbillons sont dirigés dans le sens opposé à celui des aiguilles d'une montre, sur l'hémisphère contenant le pôle Nord magnétique et dans ce sens même sur l'hémisphère opposé.

Cela correspond parfaitement avec les résultats récents obtenus par Hale et Fox relativement aux tourbillons dans les filaments d'hydrogène et les vapeurs de calcium autour d'une tache solaire pourvu qu'on admette, comme je l'ai trouvé, que le Soleil et la Terre soient inversement aimantés (*Comptes rendus*, 24 janvier 1910).

Les décharges du globe-cathode sont en partie relativement continues sur toute la surface et en partie disruptives par intervalles; elles portent alors des taches d'éruption.

J'ai cherché par différentes méthodes à trouver une valeur de la capacité bien singulière de ce globe correspondant à ces décharges disruptives, capacité qui semble varier sensiblement suivant les conditions de la décharge.

Pour ce globe (de 8<sup>cm</sup> de diamètre), cette capacité varie aux alentours de  $\frac{1}{100}$  de microfarad, et je suppose que le Soleil a une capacité correspondante dans le rapport du carré des rayons :  $C = 3.10^{18}$  microfarads.

En calculant la tension des décharges solaires d'après la valeur  $H\rho = 3.10^6$  C. G. S. [voir M. ABRAHAM, *Theorie der Elektrizität*, t. II, p. 183, équation (120 bis)], je trouve  $\mathcal{E} = 6,4.10^8$  volts, l'énergie  $\frac{1}{2}\mathcal{E}C = 5,9.10^{36}$  ergs, transformée en chaleur, suffira pour chauffer de 175° C. un globe de fer aussi gros que la Terre.

Les taches solaires peuvent être considérées comme les centres d'éruption de pareilles décharges disruptives; il n'est pas nécessaire d'admettre que la photosphère soit directement percée par des arcs électriques.

La figure 6 montre comme quoi une branche de décharge portant des taches suit parfois les lignes de force magnétiques au voisinage de l'équateur et donne lieu à un phénomène rappelant beaucoup les filaments noirs sur le Soleil, étudiés par Hale, Ellermann, Fox, Evershed, par Deslandres et d'Azambuja.

MAGNÉTISME. — *Sur l'aimantation du nickel, du cobalt et des alliages de nickel et de cobalt.* Note de MM. PIERRE WEISS et O. BLOCH, présentée par M. J. Violle.

Une étude antérieure des ferro-nickels réversibles a mis en évidence plusieurs lois intéressantes. Les aimantations à saturation absolues, les constantes de Curie et les constantes N du champ moléculaire varient linéairement en fonction de la teneur. La première de ces lois est une conséquence nécessaire de l'invariabilité des moments atomiques, la seconde en résulte, si l'on admet, en outre, que la masse moléculaire reste la même dans les mélanges que dans le corps purs. Quant à la troisième, rien ne la faisait prévoir. Il s'était en outre présenté des particularités tenant à ce que le même atome peut avoir, suivant les conditions de température et la nature de ceux auxquels il est allié, différents moments atomiques, exprimables par des nombres entiers de magnétons. Ainsi le nickel avait, au-dessus du point de Curie, 8 magnétons à l'état pur et 9 quand il était allié à Fe<sup>2</sup>Ni dans les ferro-nickels réversibles.

L'étude des nickels-cobalts a révélé des propriétés analogues. La courbe supérieure de la figure 1 donne les moments atomiques exprimés en magné-