

contraire, produit très rapidement à l'époque même $t = 0$, assez pour n'avoir pas encore amené, à cette époque, les dilatations thermiques, ni, par conséquent, de déplacements ξ' ou ξ perceptibles, non plus que de vitesses $\frac{d(\xi' \text{ ou } \xi)}{dt}$. Alors les conditions d'état initial, au lieu de se trouver exprimées par les troisièmes lignes des Tableaux 2 et 1, seraient

$$(8) \quad (\text{pour } t = 0) \quad \theta' = f'(x) \text{ ou } \theta = f(x), \quad \frac{d(\xi' \text{ ou } \xi)}{dt} = 0, \quad (\xi' \text{ ou } \xi) = 0.$$

Il est clair, par les raisons exposées aux nos I et II, que θ' et ξ' égaleraient encore les dérivées respectives en x de θ et de ξ ; et que, de plus, les dérivées en x de θ' et ξ' vérifieraient encore les mêmes équations que θ et ξ , avec $f''(x)$ à la place de $f(x)$. Mais il faudrait, dans l'équation (8) de ma précédente Note, déterminer les deux constantes A et B de manière à annuler, pour $t = 0$, outre la dérivée de la parenthèse fonction de t , cette parenthèse elle-même. Il viendrait donc toujours $B = \frac{\beta}{\alpha}$ et, de plus, $A = -1$. Ainsi la fonction ε se trouverait remplacée, dans toutes les solutions simples, par celle-ci

$$(9) \quad \varepsilon_1 = e^{-\beta at} - \cos \alpha at + \frac{\beta}{\alpha} \sin \alpha at = e^{-\beta at} - \frac{\sqrt{\alpha^2 + \beta^2}}{\alpha} \cos \left(\alpha at + \text{arc tang } \frac{\beta}{\alpha} \right).$$

A cela près, les formules des intégrales subsisteraient; et, par exemple, dans le cas de la tige à bouts libres refroidis par contact, la partie vibratoire des déplacements serait, au lieu de (6),

$$(10) \quad -D \sum \frac{C \alpha \cos \alpha x}{\sqrt{\alpha^2 + \beta^2}} \cos \left(\alpha at + \text{arc tang } \frac{\beta}{\alpha} \right).$$

CORRESPONDANCE.

ASTRONOMIE PHYSIQUE. — *Le Soleil et ses taches.*
Note (1) de M. R. BIRKELAND.

Les expériences faites avec un globe magnétique comme cathode dans

(1) Reçue dans la séance du 7 août 1911.

un grand vase de décharge m'ont conduit à des découvertes qui semblent être d'une haute importance pour la théorie du Soleil.

Dans une précédente Note sur les anneaux de Saturne, j'ai donné quelques renseignements sur ces expériences. Avec une forte aimantation du globe, on obtient un anneau plan, comme le montre la figure 1, ou bien

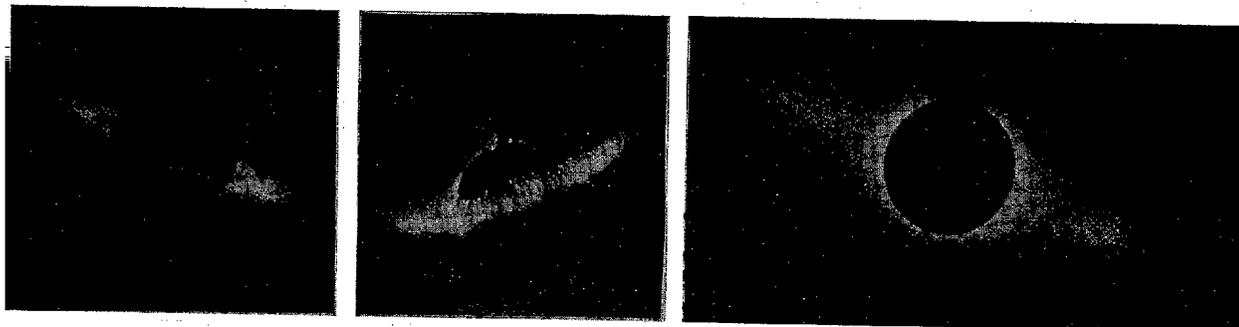


Fig. 1. — Vue d'en haut.

Fig. 2. — Vue de côté.

Fig. 3. — Vue de côté.

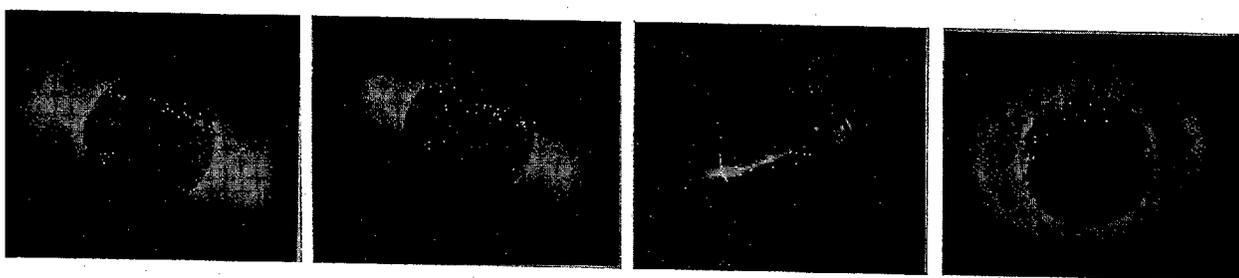


Fig. 4. — Vue de côté.

Fig. 5. — Vue de côté.

Fig. 6. — Vue de côté.

Fig. 7. — Vue d'en bas.

l'on obtient aussi des rayons polaires et des décharges disruptives près de l'équateur, comme le montre la figure 2 (il y a là par hasard une décharge unipolaire).

Si l'on diminue l'aimantation du globe, cet anneau diminue jusqu'à un minimum, après quoi il se développe un autre anneau équatorial augmentant rapidement (*fig. 3*) jusqu'à se manifester nettement sur la paroi de verre la plus lointaine dans mon grand vase de décharge. La dimension de l'anneau correspond alors à un diamètre de 70^{cm}, le diamètre du globe étant de 8^{cm}.

C'est un anneau correspondant qui peut, d'après moi, fournir l'explication de la lumière zodiacale (*Comptes rendus*, 6 février 1911).

On voit aussi sur la figure 3 une auréole autour du globe magnétique à

structure rayonnée près des pôles, rappelant beaucoup les images de la corona du Soleil.

Des gaz raréfiés, rendus lumineux par des décharges semblables provenant du Soleil, émettraient d'abord une lumière propre, puis diffuseraient la lumière solaire.

Comme on le sait, le spectre de la corona contient surtout une raie brillante du coronium $\lambda = 5304$, et il y a à travers tout le spectre un faible spectre continu dû probablement à de la lumière solaire réfléchie.

Passons maintenant aux expériences représentées par les figures 4 à 7, avec les petites taches blanches indiquant des décharges disruptives. Si le globe a une surface unie et n'est pas aimanté, les décharges disruptives arrivent rapidement les unes après les autres et sont réparties plus ou moins uniformément sur tout le globe. Autrement, si le globe est aimanté, même très légèrement, les taches d'où sortent les décharges disruptives *se rangent alors en deux ceintures parallèles à l'équateur magnétique du globe*, et d'autant plus près de l'équateur que le globe est plus fortement magnétisé. Avec une aimantation constante on aura les ceintures de taches près de l'équateur si la tension de décharge est peu élevée, mais loin de l'équateur si la tension est haute.

Ces centres d'éruption pour les décharges disruptives se font plus marqués, si l'on ajoute quelques bouteilles de Leyde en parallèle, mais il faut faire attention à ne pas ajouter trop de capacité, la décharge devenant alors oscillatoire. J'ai employé ordinairement 8 milliampères comme courant de décharge.

Si le globe métallique entourant l'électro-aimant n'est pas uni, mais porte des pointes aiguës, près des pôles par exemple, les décharges disruptives sortent de préférence par ces pointes et il faut employer une aimantation plus forte pour forcer les taches à se ranger en ceintures autour de l'équateur.

En partant des résultats de Schwabe, Wolf, Carrington et Spörer, on sait que les taches du Soleil se rangent justement en deux ceintures entre 5° et 40° de latitude, Nord et Sud, de telle sorte que, dans la période de minimum des taches, elles commencent à se manifester à de grandes latitudes, puis descendent pour se trouver dans la période de maximum vers 16° de latitude Nord et Sud. En se rappelant surtout que les taches sont les centres d'émission de rayons cathodiques très rigides ($H\beta = 3 \times 10^6$ C. G. S.) qui donnent naissance à des aurores et à des perturbations magnétiques sur notre Terre, il me semble que les choses se passent comme si le manteau photosphérique

plus ou moins isolant était parfois percé par des décharges disruptives pour former ainsi des arcs électriques formidables. Rien d'étonnant à ce que la tension nécessaire pour percer la photosphère soit très grande; cela explique sans plus l'énorme rigidité des rayons cathodiques émis.

Il y a peut-être un noyau à l'intérieur du Soleil qui forme le pôle positif de ces énormes courants, tandis que les facules surtout forment les pôles négatifs.

La température des taches doit, dans cette hypothèse, être très élevée; cela ne semble pas être bien confirmé par les mesures, dira-t-on; mais il y a là un point délicat: c'est qu'on ne peut pas mesurer la température d'une tache par la loi de Stefan, attendu que, sous de hauts degrés de dispersion, le spectre des taches n'est pas continu, il ne contient que des raies.

On peut s'imaginer que c'est sous l'action de ces arcs violents que la photosphère tend à devenir plus isolante (plus épaisse?), et qu'après le maximum des taches, les décharges ne pourront percer la photosphère aussi facilement qu'après un certain refroidissement par radiation. Les décharges recommencent donc à se produire à de hautes latitudes aussi longtemps que la tension nécessaire est à son maximum.

J'ai démontré précédemment par de longues recherches que la période undécennale des taches n'est pas due à une influence extérieure (*Comptes rendus*, 4 novembre 1901).

Aussi les mouvements propres des taches à différentes latitudes s'expliquent-ils dans cette hypothèse comme une action magnétique sur les arcs, en admettant que le Soleil et la Terre soient inversement aimantés (*Comptes rendus*, 24 janvier 1910).

Ici il n'est pas difficile d'obtenir, par des forces magnétiques agissant sur un arc dans l'air ordinaire, une vitesse transversale de 200^m par seconde.

Dans l'évolution du système du monde, les forces électriques et magnétiques semblent jouer un rôle comparable à celui de la force de gravitation.

ASTRONOMIE PHYSIQUE. — *Sur le spectre de la comète Kiess (1911 b).*

Note de MM. A. DE LA BAUME PLUVINEL et F. BALDET, présentée par M. B. Baillaud.

La comète Kiess a été suffisamment brillante dans la seconde quinzaine de juillet pour qu'il ait été possible de photographier son spectre par la