

2° Une série de feuilles des *Cartes de France, Algérie, Tunisie, Maroc.*
(Hommage du SERVICE GÉOGRAPHIQUE DE L'ARMÉE.)

3° *Tables des poids de l'air γ_t^b , des équivalents barométriques β_t^b et de la gravité g ,* par M. S. RIEFLER. (Présenté par M. B. Baillaud.)

4° *Traité de l'alimentation et de la nutrition à l'état normal et pathologique,* par M. E. MAUREL. (Présenté par M. A. Gautier.)

[Renvoi à la Commission du prix Montyon (Médecine et Chirurgie), pour le Concours de 1913.]

MM. H. ARSANDAUX, MAURICE BAGROS, L. GRIMBERT, JULES WOLFF adressent des remerciements pour les distinctions que l'Académie a accordées à leurs travaux.

ASTRONOMIE PHYSIQUE. — *Sur l'origine des planètes et de leurs satellites.*
Note de M. Rr. BIRKELAND.

Guidé par des analogies expérimentales, j'ai été amené à penser qu'il existe, dans les systèmes solaires en évolution, des forces d'origine électromagnétique du même ordre de grandeur que celle de la gravitation, et que ces forces agissant de concert ont donné naissance autour du Soleil à des planètes ayant des orbites presque circulaires, situées à peu près dans le même plan, à des lunes et à des anneaux autour des planètes, à des nébuleuses en forme d'anneaux ou de spirales.

Les lunes les plus éloignées, récemment découvertes près de Jupiter et de Saturne, avec leur révolution *rétrograde*, n'infirmes pas cette théorie; au contraire, celle-ci nous suggère en effet que si de nouvelles planètes sont découvertes suffisamment loin de Neptune, elles devront avoir elles aussi, semblerait-il, une révolution rétrograde autour du Soleil.

Comme supposition fondamentale, je mets en fait que tous les soleils ont, par rapport à l'espace de l'Univers, une énorme tension électrique négative, qui diffère pour les différentes étoiles, mais qui, comme ordre de grandeur, tourne autour de 600 millions de volts pour notre Soleil et pour des soleils d'une classe semblable.

Au moyen d'analogies expérimentales, j'ai cherché à montrer comment un champ magnétique peut alors se former autour de l'étoile, avec son axe le long de l'axe de sa rotation, et comment des décharges électriques pro-

venant ensuite du corps central peuvent se produire de préférence autour du plan équatorial magnétique avec projection continuelle de particules matérielles électrisées, qui continuent leur course dans ce même plan.

L'examen mathématique nous amène à la conclusion que, pour des particules de ce genre dans le plan équatorial, il existe un certain nombre de cercles-limites, dont certains groupes de particules s'approcheront asymptotiquement, tandis que la plupart des particules retomberont sur le corps central, à moins que la forme de projection ne leur ait donné une vitesse suffisante pour qu'elles quittent complètement le système.

On peut démontrer que la condition nécessaire et suffisante pour qu'une particule s'approche d'un cercle-limite ayant un rayon nr_0 , quand $n > 1 + \sqrt{2}$, est que les équations suivantes aient lieu pour une valeur \mathfrak{S} entre -1 et $+1$:

$$(1) \quad \frac{r_0 v_0^2}{\mu} = 2 - \frac{1}{n} + \frac{1}{n(n + \mathfrak{S}\sqrt{2n+1})}$$

$$(2) \quad \frac{v_0^2 r_0^3}{\lambda^2 M^2} = \left[2 - \frac{1}{n} + \frac{1}{n(n + \mathfrak{S}\sqrt{2n+1})} \right] \frac{(n + \mathfrak{S}\sqrt{2n+1})(n + 1 + \mathfrak{S}\sqrt{2n+1})}{n^3}$$

$$(3) \quad l - z = n + \mathfrak{S}\sqrt{2n+1},$$

où

$$l = -kn, \quad n = \frac{r}{r_0}, \quad r_0^2 v_0 \sin \alpha_0 = \lambda M(1+k),$$

où r_0 est le rayon du corps central, v_0 la vitesse initiale sous l'angle α_0 de la particule et où λ , μ et M sont certaines constantes.

Nos équations nous amènent à ce résultat que des particules n'ayant qu'une petite masse par rapport à la charge électrique donneront lieu à des cercles-limites d'un *plus grand* rayon que des particules qui présentent une grosse masse par rapport à la charge. En outre, si l'on suppose toutes conditions égales d'ailleurs, les particules négatives s'approcheront en révolution rétrograde de cercles-limites d'un *plus grand* rayon que les particules positives, qui se meuvent en révolution directe vers leurs cercles-limites, pourvu que le Soleil soit aimanté à l'opposé de la Terre (voir *Comptes rendus*, 24 janvier 1910).

Les particules qui s'approchent d'un cercle-limite peuvent continuer à se mouvoir là pendant tout le temps. Il est cependant probable qu'elles s'amassent en globules de plus en plus grandes, qui à la fin formeront une planète, la charge électrique dans les particules primitives devant se perdre.

Si la charge des particules disparaît *subitement*, l'analyse montre que les

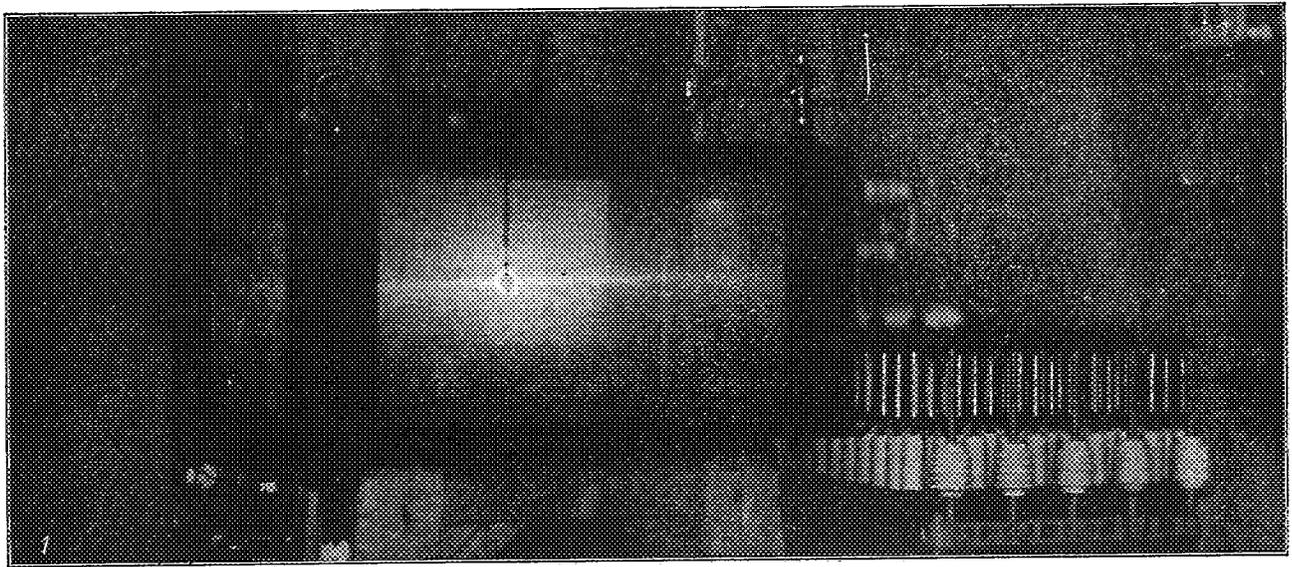
particules décrivent ensuite autour du corps central des ellipses, dont le périhélie se trouve dans le cercle-limite et que l'excentricité est

$$e = \frac{1}{l-2}.$$

Que l soit grand et que, par conséquent, l'excentricité e soit petite, lorsque r (le rayon du cercle-limite) est grand par rapport à r_0 , ceci ressort de la relation suivante qui doit être remplie :

$$n + 2 - \sqrt{2n + 1} \leq l \leq n + 2 + \sqrt{2n + 1}.$$

Pour que nos suppositions puissent se réaliser, il faudrait qu'il fût



Décharge d'un globe-cathode magnétique de 2^{cm},5 de diamètre dans un vase d'une capacité de 320^l.

prouvé que par exemple les particules métalliques qui se trouvent projetées d'une cathode de métal emportent avec elles, en tout cas en grande partie, une charge *positive*.

De nombreuses expériences m'ont permis de démontrer avec une évidence parfaite que c'est précisément le cas. La vérification s'est opérée en pesant les quantités de palladium projetées à travers une fente et déposées sur un petit écran. On trouve qu'il y a des particules avec une charge positive et d'autres plus nombreuses avec une charge négative, et qu'elles

peuvent être séparées les unes des autres, soit sous l'action de forces magnétiques intenses, soit dans un champ électrique.

Il semble que les phénomènes qui se déroulent dans une cathode pendant une décharge dans le vide peuvent, à certains égards, se comparer à un processus radioactif.

Les rayons cathodiques devraient en ce cas pouvoir être jusqu'à un certain point comparés avec les rayons β , tandis que les rayons K, et les atomes positifs métalliques projetés de la cathode pourraient correspondre aux rayons α .

Je procède actuellement à des essais en vue de constater s'il se dégage de la chaleur par désintégration d'une cathode, de la même façon que lorsque le radium se transforme. Cette dernière question paraît avoir une importance fondamentale pour la question de la provision de chaleur et de la durée de la vie du Soleil et des étoiles.

Nous supposons que tout système stellaire en évolution projette dans l'espace des corpuscules électriques. L'hypothèse paraît donc vraisemblable que la plus grande partie des masses matérielles dans l'Univers ne se trouve pas dans les systèmes solaires ou dans les nébuleuses, mais bien dans l'espace vide qu'on peut penser rempli de corpuscules électriques volants, atomes et molécules des différents éléments chimiques.

Si une masse comme celle de notre système solaire devait être uniformément répartie, par exemple comme des atomes de fer dans un globe, avec un rayon égal à la distance qui le sépare de l'étoile la plus proche (α Centauri), il ne tomberait qu'un seul atome par 8^{cm^3} de l'espace. Il est probable qu'aucun fait connu ne nous empêche d'admettre par hypothèse l'existence dans l'espace d'une quantité d'atomes volants, par exemple 100 fois plus grande que celle indiquée ci-dessus.

ASTRONOMIE. — *Éléments elliptiques de la comète 1912 (b) Schaumasse; identité de cet astre avec la comète de Tuttle.* Note de MM. FAYET et SCHAUMASSE, présentée par M. Bassot.

Grâce à de nouvelles observations, obtenues par M. Schaumasse les 28 octobre et 1^{er} novembre, nous avons pu conclure les éléments elliptiques ci-dessous; nous les rapprochons de ceux de la comète périodique Tuttle, corrigés des perturbations approchées dues à l'action de Jupiter durant la proximité de 1900-1901 et calculées par M. Fayet.