Zeitschrift: Archives des sciences physiques et naturelles

Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève

Band: 7 (1925)

Artikel: Détermination du rapport des charges électrostatiques du proton et de l'électron

Autor: Piccard, A. / Kessler, E.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-740700

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 07.08.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

La droite calculée d'après (1), déplacée parallèlement à elle-même de nD, est tangente en V_u à la courbe de la formule (2).

Les fonctions $V = \varphi(\delta, D)$ présentent des analogies si grandes pour la pointe et pour la sphère qu'on peut en conclure à la possibilité d'admettre la constance de l'expression $\frac{V_2 - V_1}{\delta_2 - \delta_1} = a$, établie pour une pointe, aussi dans le cas d'électrodes sphériques. Car d'après l'équation (2), valable pour la pointe aussi bien que pour les sphères, on a comme expression de la rigidité diélectrique:

$$\frac{\mathfrak{v}}{\delta} = a = \frac{V_2 - V_1}{\delta_2 - \delta_1}.$$

Pour l'air, sous 760 mm Hg et à 20°, entre une pointe et une plaque, à de grandes distances, avec 50 interruptions par seconde dans la bobine, on trouve pour a la valeur de 4,0416.

Si les étincelles se suivent à des intervalles d'au moins 10 sec, la constante semble être plus grande de 10 à 12 %; ce phénomène n'a toutefois pas pu être constaté avec une certitude absolue.

Ce qui précède permet aussi de comprendre pourquoi les valeurs observées pour la constante sont plus grandes avec l'emploi de plaques planes et pourquoi surtout, dans ce cas, les valeurs trouvées ne sont pas constantes. Il suffit de rappeler qu'on ne peut pas introduire $R = \infty$ pour des plaques de rayon fini. En d'autres termes, la fonction de plaques planes se rapproche de celle de sphères (en posant $2R = D$); les résultats expérimentaux montrent effectivement que les longueurs d'étincelles mesurées avec des plaques se rapprochent de celles obtenues avec de grandes sphères aux mêmes tensions (jusqu'à environ 100KV [1].)

A. Piccard et E. Kessler (Bruxelles). — *Détermination du rapport des charges électrostatiques du proton et de l'électron.*

On a toujours admis que le rapport des charges électrostatiques du proton et de l'électron était exactement égal à — 1. Les mesures directes de Millikan et d'autres n'ont cependant

[1] Landolt-Börnstein, *Tabellen*, 5me édition.

pas démontré cette identité avec une précision dépassant de beaucoup le millième.

A notre session de l'été dernier (Lucerne, 1924), M. Einstein a émis l'hypothèse de l'existence d'une petite différence entre ces deux charges, différence d'à peu près 0,1 unités électrostatiques pour un kg de protons, la charge du proton étant supérieure à la charge de l'électron. Le rapport des deux charges serait alors:

$$\lambda = -(1 + 3.10^{-19}) .$$

Toute matière électrostatique neutre contiendrait alors un excès d'électrons dans le rapport indiqué.

Par cette hypothèse, M. Einstein croyait pouvoir expliquer les champs magnétiques de la terre et du soleil. Il faisait aussi remarquer que cette différence de charges correspondrait à l'ordre de grandeur donné par l'équation des dimensions:

$$\varepsilon = m\sqrt{K} .$$

(ε différence des charges, m masse, K constante de la gravitation universelle).

L'hypothèse de M. Einstein paraissait d'autant plus séduisante qu'elle n'était en opposition avec aucun phénomène connu.

Dans ces conditions, la physique expérimentale avait le devoir de tenter une vérification directe de la nouvelle hypothèse.

Nous avons été heureux que M. Einstein ait bien voulu nous confier ce travail et nous aider pendant son exécution par l'intérêt qu'il y a porté et par les conseils qu'il nous a donnés.

Il était évident que la dix-neuvième décimale de λ ne pouvait être déterminée que si l'on réussissait à mesurer directement, par une méthode de zéro, la différence éventuelle des charges d'un même nombre de protons et d'électrons. Cela était possible par la mesure de la charge électrostatique d'un gaz entièrement déionisé, contenant donc même nombre d'électrons que de protons.

Après un certain nombre d'essais qui ne nous ont donné que la 16me et la 18me décimale, nous nous sommes arrêtés au dispositif suivant.

Une bombe en fer de 27 l est chargée d'anhydride carbonique

à 7 ou 8 atmosphères. Elle contient à l'intérieur un condensateur qui maintient durant toute l'expérience un conducteur à un potentiel de quelques mille volts par rapport à la bombe. Tous les angles morts étant soigneusement évités, l'intérieur de la bombe est déionisé. La bombe est suspendue à un tube de quartz, dans un grand récipient évacué. Elle est donc très bien isolée. A l'autre extrémité du tube se trouve un robinet. On laisse échapper le gaz et l'on observe au moyen d'un électromètre la variation du potentiel de la bombe par rapport au récipient extérieur.

Cette variation est, dans la limite des erreurs d'expériences, égale à zéro. Dans nos mesures, la précision était de 1/400 de volt, la capacité électrostatique de la bombe de 60 cm, la masse du gaz de 350 gr. L'excès de charge par kg de protons est donc inférieur à:

$$\frac{1 \text{ volt}}{400.300} \cdot 60 \text{ cm} \cdot \frac{1000}{350} \cdot \frac{1}{\text{kg}} = 0{,}0014 \frac{\text{unités statiques}}{\text{kilogramme}} ,$$

et

$$(-\lambda - 1) \quad \text{est inférieur à} \quad \frac{0{,}0014}{3.10^9 \,.\, 96000000} = 5.10^{-21} .$$

Donc:

$$\lambda = -(1 \pm 5.10^{-21}) .$$

Résumé. — L'égalité des charges statiques du proton et de l'électron est donc démontrée jusqu'à la vingtième décimale.

(Travail exécuté à l'Université Libre de Bruxelles.)

E.-R. Müller (Zurich). — *Une preuve expérimentale de l'existence d'une émanation du corps humain.* (Le texte de cette communication n'est pas parvenu au secrétariat.)

P. Gruner (Berne). — *Remarques à propos de la nouvelle théorie de la structure de la lumière, de M. J.-J. Thomson.*

Dans son mémoire « A suggestion as to the structure of light » [1], M. J.-J. Thomson décrit un modèle intéressant, illus-

[1] *Phil. Mag.* (VI) 48, p. 737 (1924).