**Zeitschrift:** Archives des sciences physiques et naturelles

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

**Band:** 6 (1924)

**Artikel:** Sur l'exploision partielle ou totale d'un électron dans la théorie des quanta

**Autor:** Guye, C.E.

**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-741905

**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:** 11.07.2025

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

| | | | |
|---|---|---|---|
| Perrot, Gaston | (1916) | Rilliet, Auguste | (1910) |
| Pictet, Guillaume | (1899) | Turrettini, Edmond | (1905) |
| Pictet, Louis | (1890) | Turrettini, William | (1916) |

ANCIENS MEMBRES ÉMÉRITES

| | | | |
|---|---|---|---|
| Bach, Alexis, Moscou | (1902) | Lessert, R. de, Buchillon | (1910) |
| Bugnion, E., Aix-en-Provence | (1908) | Pictet, Raoul, Paris | (1869) |
| Cantoni, Humbert, Paris | (1910) | Ritter, Etienne, Colorado | (1908) |
| Dussaud, Frantz, Paris | (1898) | Schepilof, Cath., Moscou | (1902) |

---

## Séance du 17 janvier 1924.

M. Raoul GAUTIER, président sortant de charge, lit son rapport sur l'activité de la Société pendant l'année 1923. Ce rapport contient une notice nécrologique sur Giovanni Capellini, rédigée par M. Pittard; il paraîtra dans le volume 39, fasc. 8 des Mémoires. Les rapports du trésorier et du secrétaire correspondant sont lus et approuvés.

Au tour des élections, M. Briner est élu vice-président, MM. E. Cherbuliez et A. Naville, membres adjoints au Comité.

## Séance du 7 février 1924.

C. E. GUYE. — *Sur l'explosion partielle ou totale d'un électron dans la théorie des quanta.*

Soit une charge $e$ localisée en surface sur une sphère de rayon $r_0$ (électron). Les différents éléments de cette charge sont en équilibre sous l'action combinée des forces électrostatiques répulsives qui tendent à les disperser et de l'action de forces antagonistes hypothétiques (pression superficielle, pression de Poincaré, par exemple).

A l'état de repos, l'énergie potentielle totale de cette charge est dans l'hypothèse d'une pression superficielle uniforme antagoniste

$$w_0 = \frac{2}{3}\frac{e^2}{r_0}$$

dont les 3/4 seraient dus aux forces électrostatiques et le 1/4 aux forces antagonistes [1].

L'inertie de cette charge exprimée en grammes sera donc $m_0 = \frac{w_0}{c^2}$ ; $c$ étant la vitesse de la lumière ; elle est égale comme on sait à $0{,}9 \times 10^{-27}$ grammes pour l'électron négatif.

1° Supposons maintenant que pour une cause quelconque, l'électron passe d'une orbite sur une autre de rayon moindre; il y aura libération d'énergie. On peut alors supposer que cette libération d'énergie est accompagnée d'une rupture d'équilibre entre les forces électrostatiques et les forces antagonistes et qu'une petite partie $e'$ de la charge de l'électron se dispersera en vertu des actions répulsives électrostatiques.

L'énergie de l'électron deviendra

$$w'_0 = \frac{2}{3}\frac{(e - e')^2}{r_0}$$

et l'énergie dispersée

$$w_0 - w'_0 = \frac{2}{3r_0}[2ee' - e'^2] = h\nu \,. \qquad (1)\,^2$$

Lorsque $e'$ est petit, le second terme de la parenthèse est négligeable et l'on a

$$e' = \frac{3}{4}\frac{(h\nu)r_0}{e} \qquad (2)$$

*L'énergie rayonnée $h\nu$ est donc sensiblement proportionnelle à la charge émise $e'$ ; il en est de même de la fréquence.*

On pourrait dire aussi que la *fréquence propre* de la charge $e'$ est proportionnelle à la racine carrée de l'énergie ou de l'inertie qu'avait la charge à l'instant où elle quitte l'électron.

Dans le cas des rayons ultraviolets extrêmes, $\lambda = 10^{-5}$ cm on trouve $e' = 5.7 \times 10^{-15}$. La charge dispersée n'est donc environ que la cent millième partie de la charge de l'électron, laquelle est égale à $4{,}77 \times 10^{-10}$.

*Le départ de la charge $e'$ ne produira donc sur la charge de l'électron et sur son inertie qu'une modification insignifiante.*

[1] P. Langevin. Journ. de Phys. 1913, p. 573.

[2] On peut aussi faire le calcul en ne tenant compte que de l'énergie électrostatique seule; on a alors

$$\frac{1}{r_0}[2ee' - e'^2] = h\nu \,.$$

Il en résultera que la dynamique de l'électron dans l'atome restera pratiquement la même, après comme avant le départ de la charge .

2° Si l'explosion de l'électron était totale on aurait en faisant $e' = e$ dans la formule (2)

$$\frac{2}{3}\frac{e^2}{r_0} = h\nu \qquad (3)$$

d'où l'on déduit

$$\nu = 1.2 \times 10^{20} \qquad \lambda = 2.4 \times 10^{-10}$$

On retrouve ainsi l'ordre de grandeur des longueurs d'onde des rayons $\gamma$ les plus pénétrants (Kaye $\lambda_\gamma = 1.4 \times 10^{-8}$ à $10^{-10}$).

Par contre, l'explosion totale d'un électron positif donnerait des rayons de longueur d'onde 1830 fois plus courte, lesquels n'ont jamais été observés.

Il semble donc que *l'on pourrait considérer les rayons* X *et les rayons* $\gamma$ *comme résultant de l'explosion et de la dispersion plus ou moins complète de la charge d'un électron.*

C. E. Guye. — *Sur l'inertie d'une couche électrique sphérique en mouvement divergent et l'émission de quanta.*

Les considérations qui précèdent m'ont engagé à étudier le problème d'une charge électrique en mouvement rayonnant.

Si l'on déplace une couche électrique sphérique d'un mouvement de *translation*, on sait que ce mouvement crée à l'extérieur de la sphère un champ magnétique, siège d'une accumulation d'énergie et que la couche a de ce fait une inertie inversément proportionnelle à son rayon.

Mais si chacun des éléments de la couche se déplace *radialement*, il est facile de constater qu'il n'y a de champ magnétique créé ni à l'intérieur ni à l'extérieur de la couche. On peut donc supposer que la couche électrique n'a pas d'inertie pour ce genre de déplacement [1], tant qu'elle ne renferme pas quelque

[1] Cette conclusion serait-elle confirmée si l'on appliquait au calcul de l'énergie cinétique la méthode des potentiels retardés; ce n'est pas certain. Toutefois, la méthode des potentiels retardés ne serait peut-être pas un critérium, car elle conduit dans le cas de l'électron en mouvement orbital, à un rayonnement d'énergie dont la théorie de Bohr fait, comme on sait, complètement abstraction; ce n'est donc pas un critérium absolu.