

Zeitschrift: Helvetica Physica Acta
Band: 21 (1948)
Heft: VI

Artikel: Une nouvelle source d'électrons et son inversion comme source d'ions
Autor: Lorrain, P.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-111925>

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: 10.01.2026

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

Une nouvelle source d'électrons et son inversion comme source d'ions

par P. Lorrain.

Laboratory of Nuclear Studies, Cornell University, Ithaca, N. Y., USA.

(2 X 1949).

Monsieur R. KELLER a publié récemment dans les HPA sous ce titre¹⁾ un article où il décrit une décharge du type Penning²⁾ pouvant servir également comme source d'électrons ou d'ions. Je désire attirer l'attention sur le fait que j'ai moi-même décrit l'an dernier une source du même genre³⁾ pouvant servir à produire soit un faisceau d'ions, soit un faisceau d'électrons⁴⁾. Les considérations de M. KELLER sur les raisons qui font que cette source est ponctuelle et monochromatique sont toutefois nouvelles et évidemment très importantes.

Ma source comporte des cathodes de magnésium, ce qui réduit la différence de potentiel aux bornes avec l'hydrogène à 200 ou 300 volts seulement, à une pression de quelques microns de mercure. La décharge est tout-à-fait stable et s'allume sans aucune difficulté. J'ai réalisé quelques sources entièrement métalliques et démontables, assemblées avec des garnitures de caoutchouc. Les faisceaux d'ions sont de quelques milliampères, et l'étalement des énergies est inférieur à quelques volts.

W. E. PARKINS a également publié un travail sur une source d'électrons de ce genre⁵⁾.

Il serait peut-être utile de noter ici qu'il existe un autre type de décharge à cathode froide pouvant se maintenir à quelques centaines de volts à une pression de l'ordre du micron. Dans la décharge du type PENNING²⁾, les électrons oscillent entre les deux cathodes le long des lignes de force du champ magnétique. Leur parcours est très long par rapport aux dimensions de la source et la décharge se comporte comme si la pression était beaucoup plus élevée qu'elle ne l'est en réalité. On obtient un effet semblable si l'on utilise comme électrodes deux cylindres coaxiaux en présence d'un champ magnétique axial de quelques centaines de gauss, le cylindre extérieur étant négatif et le cylindre intérieur étant positif. Si la différence des rayons des électrodes est de l'ordre de 1 centimètre ou plus, les électrons émis par la cathode décrivent alors

des cycloïdes dans des plans perpendiculaires à l'axe de symétrie et n'atteignent l'anode qu'après un très long parcours. J'ai fait quelques essais avec une décharge de ce genre, telle qu'illustrée dans la figure 1⁶⁾. La cathode était munie de plaques *P* à ses extrémités afin de conserver les électrons. Dans ces conditions, il peut s'établir une décharge du type Penning entre ces plaques et l'anode²⁾, mais pour les dimensions indiquées, la décharge n'a lieu qu'entre les surfaces cylindriques. Ceci est démontré par le fait que la partie

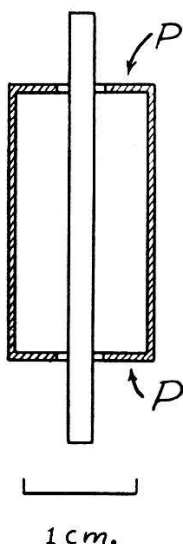


Fig. 1.

cylindrique de la cathode se maintient propre par pulvérisation cathodique, alors que les surfaces intérieures des plaques *P* noircissent rapidement. La pression et le champ magnétique requis, la différence de potentiel aux bornes et les courants sont du même ordre de grandeur que pour la décharge Penning. Ce type de décharge est mentionné par ENGEL et STEINBECK⁷⁾ et F. M. PENNING l'a étudié afin de l'utiliser pour un redresseur à haute tension⁸⁾.

LITTÉRATURE.

- ¹⁾ R. KELLER, H. P. A. XXI, 170 (1948).
- ²⁾ F. M. PENNING, Physica IV, 71 (1937).
- ³⁾ P. LORRAIN, Canadian Journal of Research, A, 25, 338 (1947).
- ⁴⁾ Ib. page 354.
- ⁵⁾ W. E. PARKINS, Manhattan District Declassified Document #660. Atomic Energy Commission, Oak Ridge, Tenn., USA.
- ⁶⁾ P. LORRAIN, Rapport PD-158, non publié. A cold cathode discharge for use in an ion source. Conseil National de Recherche, Ottawa, Canada 1945.
- ⁷⁾ ENGEL et STEINBECK, Elektrische Gasentladungen II, page 236.
- ⁸⁾ F. M. PENNING, Physica III, 9, 873 (1936).