



HAL
open science

E. WIEDEMANN. - Ueber elektrische Entladungen in Gasen (Sur les décharges électriques dans les gaz);

Wied. Ann., t. XX, p. 756; 1883

A. Potier

► **To cite this version:**

A. Potier. E. WIEDEMANN. - Ueber elektrische Entladungen in Gasen (Sur les décharges électriques dans les gaz); Wied. Ann., t. XX, p. 756; 1883. J. Phys. Theor. Appl., 1884, 3 (1), pp.210-214. 10.1051/jphystap:018840030021001 . jpa-00238220

HAL Id: jpa-00238220

<https://hal.science/jpa-00238220>

Submitted on 4 Feb 2008

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

E. WIEDEMANN. — Ueber elektrische Entladungen in Gasen (Sur les décharges électriques dans les gaz); *Wied. Ann.*, t. XX, p. 756; 1883.

L'un des pôles d'une machine de Töpler à vingt plateaux est mis à la terre; l'autre communique avec l'une des électrodes d'un tube à gaz raréfié; l'autre électrode, par un circuit comprenant un galvanomètre à grande résistance et au besoin des résistances auxiliaires, communique aussi à la terre (2).

(1) *Journal de Physique*, 1^{re} série, t. X, p. 127.

(2) Voyez *Ann. der Physik und Chemie*, t. X, p. 202 (1880), et *Annales de Chimie et de Physique*, t. XXI, p. 449 (1880).

L'introduction de résistances extérieures (tubes pleins d'eau distillée), sans influencer sur le débit de la machine, change très notablement le nombre des décharges; elle l'augmente au point que le miroir tournant ne donne plus d'images séparées, lorsque les tubes sont larges, les électrodes en forme de plaques, et la pression voisine de celle du minimum de résistance. Tant que les décharges peuvent être comptées, elles sont, comme dans le cas ordinaire, plus nombreuses quand l'électrode négative est en connexion avec la machine. Malgré ce changement dans le nombre des décharges, la chaleur dégagée par le passage de la même quantité d'électricité diminue très peu quand on introduit les résistances. Cette introduction régularise les décharges et produit la stratification de la lumière, qui disparaît si l'on enlève les résistances ou si l'on produit une interruption dans le circuit extérieur. C'est la décharge stratifiée que M. Wiedemann étudie.

En faisant porter une des électrodes par un flotteur dont la description ne peut trouver place ici, M. Wiedemann est parvenu à faire varier à volonté la distance des deux électrodes et il a examiné l'influence de cette distance dans des tubes où l'air était assez raréfié pour avoir un long espace sombre près de l'électrode négative. Dans un tube long, cet espace sombre est nettement limité par une surface brillante, à partir de laquelle s'étend une lueur de plus en plus confuse, séparée des stratifications de l'électrode positive par un espace sombre, dit espace séparatif; en rapprochant l'électrode positive (un fil), les stratifications disparaissent l'une après l'autre à mesure que l'électrode vient les toucher: lorsque l'électrode atteint la dernière couche, elle ne porte plus qu'un petit faisceau lumineux dirigé vers l'électrode négative; celui-ci diminue, et, quand l'électrode positive atteint la limite de l'espace sombre négatif, cette lueur retourne en arrière; diminue-t-on encore la distance, la décharge se fait irrégulièrement entre l'électrode négative et le mercure qui sert de support au flotteur portant l'électrode positive.

Quand l'électrode positive est une plaque, les mêmes phénomènes se passent au commencement; mais, lorsque la plaque arrive à l'espace sombre, la lueur bleue est refoulée en arrière de l'électrode négative, et sur la paroi apparaît un petit anneau de lumière positive jaune rougeâtre. Les *rayons* négatifs sont refoulés

au bord de la plaque négative au lieu de partir du centre ; lorsque la machine marche lentement, dès que la limite brillante de l'espace sombre est atteinte par la plaque positive, il se produit des décharges irrégulières sur la paroi qui devient, par places, le siège d'une lumière verte.

Si l'on écarte très peu ($0^m,03$ à $0^m,05$) les pôles de la machine, puis qu'on rapproche les deux plaques électrodes, il arrive un moment où le tube devient sombre : toute la décharge passe entre les pôles ; en écartant les plaques, cette décharge cesse et le tube redevient lumineux ; la décharge, dans les tubes très raréfiés, serait donc d'autant plus difficile que les plaques électrodes sont plus rapprochées. On peut vérifier ce fait en plaçant à côté l'un de l'autre (en dérivation) deux tubes qui ne diffèrent que par l'écartement des électrodes ; pour les fortes pressions, la décharge ne passe que dans celui où les électrodes sont le plus rapprochées ($0^m,01$) ; quand la pression diminue, elle se partage entre les deux tubes (pression, $0^m,05$ environ) ; pour des pressions inférieures, elle passe dans l'autre tube (distance des électrodes, $0^m,20$) et enfin, pour les pressions les plus basses, reparait dans le premier.

M. Wiedemann en conclut que la résistance du tube vient presque uniquement de l'espace sombre négatif et que la réunion des deux électricités a lieu dans la lueur confuse qui sépare les stratifications de l'espace sombre négatif.

Pour étudier la distribution de la chaleur dans ces tubes, M. Wiedemann s'est contenté de mesurer avec un élément thermo-électrique l'échauffement de la paroi ; celui-ci, en partant de l'électrode positive, croît lentement d'abord, plus rapidement ensuite, pour atteindre un maximum dans la lueur ; il décroît ensuite et présente un minimum dans l'espace sombre négatif et devient très fort près de l'électrode négative ; quand la pression augmente, l'espace sombre et la lueur se raccourcissent, le maximum et le minimum se rapprochent jusqu'à se confondre.

Des essais furent faits en plaçant un thermomètre sur le flotteur qui avait servi de support à l'électrode positive ; ce thermomètre était protégé par une feuille de mica contre les rayons issus de l'électrode négative ; cette feuille est portée par un fil de platine qui ne touche pas le thermomètre ; la marche de l'échauffement ainsi observé est la même qu'avec l'élément thermo-électrique.

Si l'on approche le pôle d'un électro-aimant d'un tube, dans lequel une décharge stratifiée est produite, la décharge devient continue dans le miroir tournant; la lueur est chassée de côté et laisse un espace libre où s'introduit la lumière positive; celle-ci se déforme un peu et se rapproche de la paroi au voisinage du pôle de l'aimant, pour s'en éloigner vers l'électrode négative; cette languette positive s'avance en même temps qu'on rapproche le pôle de l'électrode négative; lorsqu'elle arrive à la limite de l'espace sombre, cette languette s'abaisse subitement, se réunit à la lueur sur la paroi et la décharge devient discontinue.

Dès qu'on approche l'aimant, une lueur verte apparaît sur le tube, ce qui prouve que les *rayons* négatifs et la lueur sont déviés vers la droite, si l'on regarde de l'électrode positive vers la négative, par un pôle nord placé en dessous.

M. Wiedemann a employé aussi un aimant en fer à cheval, en plaçant le tube équatorialement: premier cas, les deux pôles rejettent les rayons vers le côté, l'aimant étant placé entre l'électrode positive et l'espace sombre; la lueur verte sur le tube est limitée par deux ellipses, traces de deux plans inclinés sur l'axe du tube, et qui se rapprochent jusqu'à se confondre quand l'aimant arrive à l'électrode négative. La déviation des rayons paraît se faire au point où leur couleur passe du blanc au bleuâtre, comme s'ils éprouvaient dans l'espace sombre une plus grande difficulté à se dévier; deuxième cas, les deux pôles rejettent les rayons vers le milieu; un trait lumineux naît à la ligne de jonction des pôles, se dirigeant vers l'électrode positive où il s'amincit.

Trois tubes, de 2^c, 5 de diamètre et de 0^m, 12 de longueur, sont munis d'électrodes dont la distance est 5^c, 8. L'un a pour électrodes deux points, le deuxième deux plaques, le troisième une plaque et une pointe. Si on les place en dérivation entre les deux pôles de la machine, la décharge passe, pour les pressions supérieures, à 0^m, 01 par les pointes, et, pour les pressions inférieures, par les plaques.

En comparant successivement ces trois tubes avec un micro-mètre à étincelles placé en dérivation, on trouve que pour de très basses pressions on peut écarter les boules de 0^m, 009, sans que la

décharge passe par le tube à deux pointes, tandis que, dès que cette distance est supérieure à $0^m,02$, elle passe dans le tube à deux plaques. Quant au troisième tube, la décharge y passe pour une distance de $0^m,03$ quand la plaque est l'électrode positive, et n'y passe pas pour une distance de $0^m,009$ quand cette plaque est négative.

Si l'on prend pour électrodes deux fils, l'un long, l'autre enveloppé dans du verre jusqu'à son extrémité, le dernier étant pris comme électrode négative, le verre autour de l'électrode négative devient lumineux, comme si sa surface devenait une électrode négative, et comme si l'électricité positive émise par le fil long ne pouvait s'écouler par la petite section de l'électrode négative.

M. Wiedemann suppose que la décharge positive, consistant en un courant précédé d'une polarisation du gaz, est le phénomène électrique proprement dit et il l'attribue à un mouvement longitudinal; les rayons négatifs seraient de véritables rayons lumineux à très courte longueur d'onde, absorbés énergiquement par le milieu pondérable dont ils excitent la phosphorescence; l'électrode négative serait une source d'ondes transversales, exerçant sur leur front, d'après Maxwell, une pression mise en évidence par les expériences de Crookes.

A. POTIER.
