

**Zeitschrift:** Archives des sciences physiques et naturelles  
**Herausgeber:** Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève  
**Band:** 1 (1919)

**Artikel:** Une nouvelle répartition de raies dans le spectre du fer  
**Autor:** Hagenbach, Aug.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-742135>

#### **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:** 17.01.2026

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

## COMPTE RENDU DE LA SÉANCE

DE LA

# SOCIÉTÉ SUISSE DE PHYSIQUE

tenue à Berthoud (Burgdorf) le 10 mai 1919.

*Président* : M. le Prof.-Dr P. GRUNER (Berne).

*Secrétaire* : M. le Dr Ed. GUILLAUME (Berne).

---

Partie administrative. — Aug. Hagenbach. Une nouvelle répartition de raies dans le spectre du fer. — H. Zickendraht. 1. Recherches à l'ondemètre ; 2. Sur la théorie des circuits détecteurs de l'ondemètre. — P. Gruner. Sur la théorie des colorations crépusculaires. — R. Bär. Sur une méthode pour déterminer la densité de particules ultramicroscopiques. — Paul Epstein. Sur la cohérence des lignes spectrales du point de vue de la théorie des quanta. — Franz Tank. Sur l'atome d'hélium selon la théorie de Bohr. — F. Bürki. Sur une relation entre la loi de Dulong et Petit et le système périodique des éléments. — Edgar Meyer. Influence des impuretés sur le potentiel explosif dans l'air. — Albert Perrier. Sur la transformation directe de la chaleur en énergie électrique par d'autres voies que les couples thermo-électriques ; les limites de rendement de cycles pyroinductifs et pyroélectriques. — Edouard Guillaume. Sur la théorie de la relativité. — Alex Müller. Recherches sur les spectres des rayons X (le spectre continu du carbone).

*Partie administrative*. — M. le prof. P. GRUNER, président, ouvre la séance à  $10\frac{1}{2}$  heures. Sur la proposition de M. le Dr GUILLAUME, secrétaire-trésorier, l'assemblée modifie le paragraphe III, alinéa 3, des statuts, en portant à fr. 3.— la cotisation annuelle, et à fr. 40.— la cotisation unique de membre à vie.

Il est procédé à l'élection de six nouveaux membres.

Aug. HAGENBACH (Bâle). — *Une nouvelle répartition de raies dans le spectre du fer.*

Ayant pris avec du verre optique un spectrophotogramme d'un arc entre électrodes de zinc contenant du fer comme impureté, l'auteur constata un groupe de lignes du fer dans le voisinage de  $500 \mu\mu$ , qui frappait par sa régularité. Des recherches plus précises sur ce groupe conduisirent aux résultats suivants :

Si l'on dessine le spectre en fonction des fréquences au lieu des

longueurs d'onde, on trouve deux ensembles de lignes formant des séries qui sont ordonnées de la même façon mais sont disposées symétriquement à partir d'un certain endroit du spectre. Autrement dit, si l'on rabat la partie gauche du spectre en fonction des fréquences, autour de cet endroit, on recouvre exactement la partie droite. L'un des côtés est ainsi l'image de l'autre.

Les lignes situées vers l'intérieur, à l'exception de la première, sont, des deux côtés, des doublets avec la même intensité à peu près pour les deux composantes. Comme on le voit sur le tablean 1, l'auteur a effectué le calcul avec la valeur moyenne des doublets. La disposition

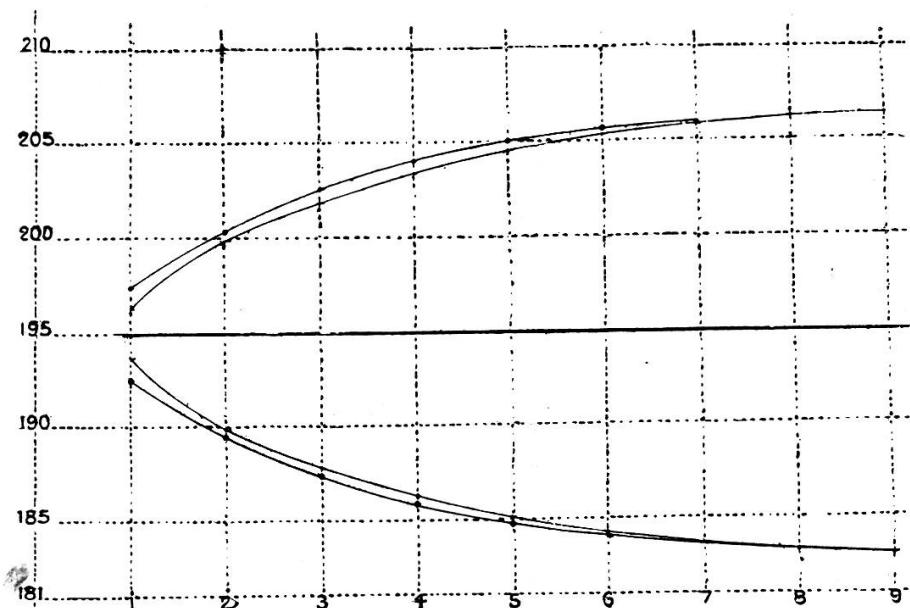


Fig. 1.

symétrique se constate le plus facilement en déterminant l'axe de symétrie pour chaque paire de lignes correspondantes (ligne et son image), et en comparant à chaque valeur particulière, la moyenne arithmétique de toutes les valeurs à l'aide de la valeur probable.

Dans le tableau 1, on trouve : dans la première rubrique, la numérotation (numéro d'ordre) des lignes ; dans la seconde, les doublets ; dans la troisième, les longueurs d'onde d'une série, utilisées pour le calcul ; dans la cinquième, les intensités d'après KAYSER (*Handbuch der Spektroscopie*, t. 6) ; dans la sixième, les intensités évaluées par l'auteur sur le spectrophotogramme. Les rubriques 7, 8, 9 et 10 contiennent les nombres correspondants des raies de la partie droite.

Une comparaison complète des estimations des intensités indiquées dans les diverses publications sur le spectre du fer, montre que les intensités apparaissent de grandeurs très différentes, vraisemblable-

ment selon les temps de pose. Des lignes faibles rattrapent des lignes plus fortes avec des expositions plus longues, parce que le noirissement atteint une limite.

Dans le tableau, on a indiqué les fréquences sous  $\nu_e$  et  $\nu_r$ , ainsi que l'axe de symétrie  $\frac{\nu_e + \nu_r}{2}$ . La moyenne a été calculée avec les lignes comprises entre 2 et 9 ; les deux lignes portant le numéro 1 n'ont pas été utilisées, parce qu'elles n'ont été trouvées qu'à l'aide de la construction graphique. L'emploi des erreurs  $\delta$  et  $\delta^2$  donne pour l'erreur probable  $\pm 5,7$ , c'est-à-dire 0,15. U. A.

Dans ce groupe de lignes s'en emboîte un second, que l'on a pu trouver en faisant systématiquement des photogrammes avec des temps de pose différents.

Le tableau 2 contient ce groupe avec des désignations analogues. L'axe de symétrie se trouve à une distance de 2,45 U. A. de celui de l'autre groupe. L'exactitude de la loi est la même. Les lignes 8 et 9 du côté gauche n'ont pas été trouvées, peut-être parce qu'elles sont trop faiblement lumineuses. La marche de l'intensité dans ce groupe a une allure différente ; les intensités maxima se trouvent au milieu des deux branches, aux numéros d'ordre 4 et 5, tandis que l'intensité maxima du premier groupe se trouve en 2 et 3.

La figure 1 représente la loi graphiquement ; les fréquences sont portées en ordonnées et les numéros d'ordre en abscisses. Les courbes sur lesquelles se trouvent les points possèdent une courbure comprise entre celles de la parabole et de la chaînette. Les parties gauches des courbes sont très voisines de paraboles. A l'aide des points 2, 3 et 4 du premier groupe, considéré comme parabole, on a calculé les valeurs pour le numéro d'ordre 1, et l'on a déterminé des valeurs qui ont été trouvées dans la table des longueurs d'onde de KAYSER, et qui sont indiquées dans le tableau.

On ne peut savoir encore avec quelque certitude si l'on a affaire à des séries au sens habituel et où l'on devrait poser le numéro d'ordre égal à l'infini pour obtenir la fin de la série, ou bien s'il ne s'agit pas d'un nombre fini de lignes. L'auteur penche pour la seconde hypothèse. Ce qui parle en faveur de cette dernière, c'est l'aspect d'un troisième groupe, dont il est encore question plus bas.

La répartition décrite ici est tout particulièrement digne de remarque, parce que c'est la première fois que l'on découvre des combinaisons de séries distribuées *des deux côtés du spectre*.

Que les lignes envisagées doivent avoir une certaine relation, c'est ce qui ressort des travaux de GALE et ADAMS<sup>1</sup> d'une part, et de KING<sup>2</sup>

<sup>1</sup> GALE, G. et ADAMS, W. S., *Astroph. Journ.* 35, p. 10, 1905.

<sup>2</sup> KING, A.-S., *Astroph. Journ.* 41, p. 373, 1915.

TABLEAU I.

N° des lignes	$\lambda_e$	1 <sup>er</sup> Groupe			$\lambda_r$ utilisé	$\nu_e$	$\nu_r$	$\frac{\nu_e + \nu_r}{2}$	$\delta$	$\delta^2$
		$\lambda_e$ utilisé	Intensité d'après Hagen- bach	$\lambda_r$ d'après Käyser						
1.	5098,70	4		5098,70	5174,61	5	196128	193363	194746	19
2.	5006,44	5	5005,935	5	5270,35	6	8	199763	189755	32
	5005,73	4		5269,53	5269,94	6				1024
3.	4957,621	5	4957,465	5	5328,54	5	6	201716	187677	30
	4957,34	4		5328,06	5328,30	5				900
4.	4920,52	6	4919,765	6	5374,495	6	5	203262	186195	2
	4919,007	5		5369,96	5370,727	5u				4
5.	4891,51	6	4891,445	6	5405,78	5	4	204451	185045	6
	4890,78	5		5404,14	5404,96	6				36
6.	4872,45	5	4871,74	5	5429,70	6	3	205265	184172	8
	4871,33	2			5445,04	5u	3	205772	183653	64
7.	4859,758	5		4859,758	5455,644	6	2	206232	183297	225
8.	4848,90	1			5463,27	5u	206371	182044	194706	37
9.	4845,65	1							141	1369
					Moyenne $\nu_m$		194727			
										$\Sigma \delta^2 = 4063$

$$W = \pm \frac{2/3}{\sqrt{n(n-1)}} \sqrt{\frac{\Sigma \delta^2}{8,7}} = \pm \frac{2/3}{\sqrt{\frac{4063}{8,7}}} = \pm 5,7$$

$$\lambda_m = \frac{1}{194727} = 5135,395 \quad \lambda_{m'} = \frac{1}{194727 + W} = 5135,395 \quad \lambda_m - \lambda_{m'} = 0,151 \text{ U.A.}$$

d'autre part, dans lesquels des lignes ont été groupées selon l'étincelle et la pression d'une façon correspondant à leurs élargissements disymétriques. Une comparaison avec les groupes envisagés ici montre que les lignes de la branche gauche présentent une même allure, et qu'il en est ainsi également de la branche droite. Il faut renoncer ici à entrer dans les détails.

Ces jours derniers l'auteur est parvenu à mettre en évidence un troisième et quatrième groupes de lignes fortes dans le spectre du fer, entre 360 et 377  $\mu\mu$ ; ces groupes présentent les mêmes régularités. Ici aussi l'exactitude n'est pas absolue, mais elle est également bonne. On ne peut reproduire dans cette note les nombres trouvés.

En terminant, l'auteur exprime encore ses remerciements à M. SCHUMACHER, pour l'aide précieuse qu'il a apporté dans l'établissement des calculs.

TABLEAU II.

N°	$\lambda'_e$	II <sup>me</sup> Groupe		$\lambda'_r$	$v'_e$	$v'_r$	$\frac{v_e + v_r}{2}$	$\delta$	$\delta^2$	
		Kayser	suivant Fabry Perot							
1.	5068,79	5	3	5198,72	3	197285	192355	194820	0	0
2.	4994,14	3	4	5281,81	5	200235	189329	194782	38	1444
3.	4938,83	4	4	5341,03	5	202477	187230	194853	33	1089
4.	4903,325	5	5	5383,38	6u	203943	185757	194850	30	900
5.	4878,225	4	6	5415,19	6u	204992	184666	194829	9	81
6.	4863,66	1	2	5434,527	5	205606	187009	194807	13	169
7.	4855,69	1	2	5445,04	5u	205944	189653	194799	21	441
8.				5456,48	1		183268			
9.				5464,29	2		183006			
Moyenne $v' = 194820 \quad \Sigma \delta^2 = 4124$										

$$W = \pm \sqrt[3]{\frac{4124}{7,6}} = \pm 6,6$$

$$\lambda'_m = \frac{1}{194820} = 5132,943 \quad \lambda'_{m'} = \frac{1}{194826,6} = 5132,769$$

$$\lambda'_m - \lambda'_{m'} = 0,174 \text{ U. A.}$$

Les deux axes de symétrie sont éloignés l'un de l'autre de :

$$5135,395 - 5132,942 = 2,453 \text{ U. A.}$$

H. ZICKENDRAHT (Bâle). — 1. *Recherches à l'ondemètre.*

L'auteur a décrit il y a un an, à Neuchâtel, un ondemètre construit par lui pour la maison Klingelfuss & C<sup>ie</sup>, à Bâle; cet appareil com-