

54191
(5)
= B =

UNIVERSITÉ DE LIÈGE

INSTITUT D'ASTRONOMIE ET DE GÉODÉSIE

N° 66

**Examen à grande dispersion d'un cas typique
de multiplet de résonance
de la vapeur diatomique de soufre**

par

P. SWINGS

et

A. LEGROS

Docteur spécial en sciences
physiques
Assistant à l'Université de Liège

Docteur en sciences physiques
et mathématiques



BRUXELLES

MARCEL HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE

112, rue de Louvain, 112

1931

54191 B
(5)

ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE

Extrait des *Bulletins de la Classe des Sciences*, 5^e série, t. XVII, n^o 6.
Séance du 6 juin 1931, pp. 808-811.

OPTIQUE MOLÉCULAIRE.

Examen à grande dispersion d'un cas typique
de multiplet de résonance de la vapeur diatomique de soufre,

par

P. SWINGS,

et

A. LEGROS,

Docteur spécial en sciences
physiques,

Assistant à l'Université de Liège.

Docteur en sciences physiques
et mathématiques (*).

1. Les recherches récentes de MM. S. Meiring Naudé et Andrew Christy ⁽¹⁾ ont permis d'avoir une idée plus précise du spectre des molécules diatomiques de soufre. Ces auteurs ont montré que les bandes de rotation les plus intenses étaient composées de trois branches P et de trois branches R, d'intensités sensiblement égales; cette structure indique que le passage électronique correspondant aux bandes principales est ${}^3\Sigma \rightarrow {}^3\Sigma$, analogue à celui des bandes de Schumann-Runge de O_2 .

Ces physiciens ont trouvé pour valeurs du moment d'inertie

$$\left. \begin{aligned} J' &= 86,6 \cdot 10^{-40} \text{ C. G. S. } (S_2 \text{ excitée}), \\ J'' &= 67,10^{-40} \text{ C. G. S. } (S_2 \text{ non excitée}). \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

La valeur J'' concorde bien avec le nombre trouvé par l'un de nous ⁽²⁾ en partant de l'étude à grande dispersion du spectre de résonance de S_2 excité par l'arc au mercure.

(*) Présenté par M. Dehalu.

⁽¹⁾ S. MEIRING NAUDÉ and ANDREW CHRISTY, *Physical Review*, 1930 et 1931.

⁽²⁾ P. SWINGS, Dissertation inaugurale de doctorat spécial. (*Mém. de la Soc. roy. des Sciences de Liège*, 1931.)



Remarquons qu'aux valeurs (1) correspondent pour les distances des atomes de soufre

$$\text{et } \left. \begin{array}{l} r' = 1,814 \text{ \AA} \\ r'' = 1,603 \text{ \AA} \end{array} \right\} \quad (2)$$

D'ailleurs à l'intérieur du cristal de soufre, la distance minimum des atomes S est environ 2,05 Å. Nous arrivons donc à une conclusion analogue à celle à laquelle aboutit M. Przeborski ⁽¹⁾ dans son étude des bandes d'absorption de Te₂ et Se₂ : la distance entre les atomes d'une molécule diatomique gazeuse est un peu inférieure (d'environ 20 %) à la distance entre deux atomes voisins, évaluée au moyen des rayons X, dans le réseau cristallin du corps solide.

2. La présence des six branches dans une bande de rotation [trois branches P et trois branches R] et la superposition des différents systèmes de bandes permettent de comprendre que le spectre de fluorescence de S₂ excité par une raie quelconque, même relativement étroite, doit présenter une grande complexité. Cette complexité a été déjà examinée par l'un de nous, à plusieurs reprises ⁽²⁾. Mais dans les exemples étudiés, il y avait toujours ambiguïté quant à l'attribution des raies de fluorescence, la source excitatrice n'étant pas une raie simple [λλ 3131,95; 3131,66 et 3125,78 HgI]. Le voisinage de ces raies excitatrices avait été choisi, parce que les séries de résonance excitées sont relativement intenses.

Un réglage minutieux des conditions d'excitation nous a permis d'obtenir à grande dispersion, au voisinage de la raie excitatrice, le spectre de résonance excité par la raie simple λ2967,64 HgI. Le dispositif expérimental est identique à celui

⁽¹⁾ A. PRZEBORSKI, *Zeitschr. für Ph.*, 63, 280, 1930, et *C. R. Soc. polonaise de Phys.*, vol. V, pp. 251-259, 1931.

⁽²⁾ P. SWINGS, *Bull. Ac. roy. de Belg.* (Cl. des Sc.), mars 1931; voir autres références y indiquées

que l
à me
était
plaqu
Le
ayant
60 h
Le
avec
été e
Kone

3.
quatre
trop
indiqu

1
2
3
4
5

E
6
7

8
9

d'un cas typique de multiplet de résonance, etc...

que l'un de nous a utilisé dans des recherches antérieures (arc à mercure entourant le tube au soufre). La dispersion employée était d'environ $1 \text{ \AA}/\text{mm}$ vers $\lambda 2968 \text{ Hg}$; on a employé les plaques Impérial 1200 H. D.

Les durées des expositions pour les deux spectrogrammes ayant servi aux mesures ont été respectivement de 20 et 60 heures, avec un courant de 8 ampères dans l'arc au mercure.

Les longueurs d'onde ont été déterminées par comparaison avec le spectre d'arc du fer, dont les longueurs d'onde avaient été extraites du *Handbuch der Spektroskopie*, de Kayser und Konen (t. VII, 1924, pp. 478-479).

3. Au voisinage de la raie $\lambda 2967,64 \text{ Hg}$, on observe quatorze raies de fluorescence, dont cinq étaient absolument trop faibles pour être mesurées. Les résultats des mesures sont indiqués dans le tableau suivant.

		Nombres d'onde.	p''	
1	A	33.643,11	32	} Intense.
2	A	33.646,80	30	
3	B	33.653,3	26	Faible.
4	A	33.658,02	23	} Intense.
5	A	33.664,59	19	
		Trois raies non mesurables.	—	
E		33.696,8 (raie excitatrice).	—	
6	B	33.728,4	19	Très faible.
7	B	33.733,8	22	»
		Deux raies non mesurables.	—	
8	B	33.740,3	26	»
9	B	33.748,2	29	»



Les raies marquées A sont très nettes et ont pu être mesurées avec grande précision; les mesures B sont moins précises.

Si l'on désigne par $\Delta\nu$ les différences entre les nombres d'onde des raies de fluorescence et celui de la raie excitatrice, on peut voir immédiatement que ces $\Delta\nu$ vérifient bien la formule suivante des doublets de rotation de S_2 , déduite de la Mécanique ondulatoire :

$$\Delta\nu = 4B'' \left(p'' + \frac{1}{2} \right) = 1,64 \left(p'' + \frac{1}{2} \right),$$

p'' étant le nombre quantique de rotation dans l'état normal. Les valeurs de p'' sont indiquées dans la dernière colonne du tableau.

En particulier, la considération des raies 1-2 ($\nu_2 - \nu_1 = 3,39$) et 4-5 ($\nu_5 - \nu_4 = 6,57$) montre bien que $4B''$ est très voisin de 1,64, valeur trouvée par MM. S. Meiring Naudé et Andrew Christy.

4. On est donc en droit de conclure que la complexité des multiplets observés à grande dispersion dans le spectre de résonance de S_2 est due au fait que la raie excitatrice recouvre plusieurs raies d'absorption. Tout le détail de la structure des multiplets peut être expliqué sans invoquer de mécanisme spécial : chocs, etc.

L'instrument dispersif utilisé est le spectrographe type Gony, prêté à l'Institut d'Astrophysique de l'Université de Liège par le Fonds National de la Recherche scientifique; nous tenons à exprimer notre vive gratitude à cette Institution.

Institut d'Astrophysique de l'Université de Liège.
Avril-mai 1931.

