

De la dispersion anormale

M. Hurion

► **To cite this version:**

M. Hurion. De la dispersion anormale. J. Phys. Theor. Appl., 1878, 7 (1), pp.181-186.
<10.1051/jphystap:018780070018100>. <jpa-00237394>

HAL Id: jpa-00237394

<https://hal.archives-ouvertes.fr/jpa-00237394>

Submitted on 1 Jan 1878

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.

DE LA DISPERSION ANOMALE;

PAR M. HURION,

Professeur à l'École Normale supérieure de Cluny.

La plupart des faits relatifs à la dispersion anormale, ou distribution irrégulière des couleurs dans le spectre, exposés dans ce Recueil⁽¹⁾, ont fait l'objet des recherches de MM. Le Roux, Christiansen et Kundt.

Conduit, par ses études sur les indices de réfraction des vapeurs⁽²⁾, à examiner le spectre donné par un prisme à vapeur d'iode, M. Le Roux a remarqué que, dans ce spectre composé de deux parties rouge et bleue, cette dernière couleur était la moins déviée, contrairement à ce qu'on observe d'ordinaire. D'après les conseils de M. Mascart, j'ai essayé de répéter cette expérience intéressante et de mesurer, d'une manière approchée, la dispersion négative de la vapeur d'iode, qui, d'après certains détails d'expérience donnés par M. Le Roux⁽³⁾, devait être comparable à la dispersion positive du verre.

Un prisme, formé d'un tube de verre de 5^e de diamètre, taillé en biseau à chaque extrémité et fermé par des glaces, fut placé dans l'intérieur d'une étuve cylindrique horizontale. Ce prisme, contenant des morceaux d'iode, pouvait être mis en communication avec une machine pneumatique. Deux glaces fermant l'étuve livraient passage au faisceau lumineux émanant d'un collimateur à fente, et le spectre était étudié à l'aide d'une lunette astronomique munie d'un micromètre oculaire. Si l'on a le soin de choisir des glaces à faces parallèles pour fermer le prisme et l'étuve, et d'utiliser les parties centrales des objectifs du collimateur et de la lunette, le phénomène devient visible à basse température et peut être mesuré vers 100°. Les précautions indiquées sont indispensables si l'on ne veut pas que les défauts d'achromatisme viennent masquer la dispersion propre du prisme.

(¹) *Journal de Physique*, t. I^{er}, p. 33, 45 et 68.

(²) *Annales de Chimie et de Physique*, 3^e série, t. LXI, p. 345.

(³) *Comptes rendus*, t. LV, p. 126.

J. de Phys., t. VII. (Juin 1878.)

Pour faire une expérience, on éclairait la fente du collimateur, soit avec la lumière solaire, soit avec des étincelles d'induction jaillissant entre des fils de cadmium, et l'on repérait la position de l'image sur le micromètre. Quand la température avait été maintenue constante, pendant une heure environ, à l'aide d'un courant de vapeur d'eau, on notait la position de l'image rouge et de l'image bleue. Dans toutes ces expériences on prenait soin d'utiliser la partie centrale de l'œil et l'on s'assurait que les fils du micromètre restaient bien en coïncidence avec l'image observée quand on déplaçait l'œil devant l'oculaire.

La déviation produite s'est trouvée voisine de 60 divisions du micromètre pour l'image rouge et de 55 divisions pour l'image bleue. Une division du micromètre valait $1''{,}3$. Le degré de précision est de $\frac{1}{13}$ environ. L'appareil une fois refroidi, on faisait dans le prisme un vide approché et l'on comparait la déviation produite par une variation de pression connue à la déviation produite par la vapeur d'iode. Cette comparaison dispensait de la mesure de l'angle du prisme.

D'ailleurs, le prisme renfermant à 100° un mélange d'air et de vapeur d'iode, il était nécessaire, pour le calcul des indices, de déterminer la proportion relative de ces deux substances. Il suffisait pour cela de mesurer la tension de la vapeur d'iode à 100° . Pour y parvenir, j'ai construit deux tubes barométriques renfermant une petite couche de paraffine; l'un d'eux contenait, en outre, de petits morceaux d'iode; le but de la paraffine était d'empêcher le contact direct du mercure et de la vapeur d'iode. Les deux tubes ayant été disposés parallèlement dans un manchon traversé par un courant de vapeur d'eau, la différence de niveau s'est trouvée d'à peu près 50^{mm} . Ce nombre représente la tension de la vapeur d'iode à la température des expériences.

Ces données, jointes à la connaissance de l'indice de l'air, permettent de calculer, par les procédés habituels, les indices de la vapeur d'iode pour le rouge et le violet. J'ai trouvé les valeurs suivantes :

Indice du rouge.....	1,0205
Indice du violet.....	1,019

ce qui donne, pour dispersion négative de la vapeur d'iode, le nombre 0,06, très-voisin du pouvoir dispersif positif du flint. En

admettant que le pouvoir réfringent d'un corps est indépendant de son état physique, on trouverait, en partant des données précédentes, que les indices de l'iode solide sont les suivants :

Lumière rouge.....	1,89
Lumière bleue.....	1,83

Mais on peut calculer ces nombres en mesurant les indices d'une solution titrée d'iode dans le sulfure de carbone. Je me suis occupé de cette détermination ou, plus exactement, de la comparaison des indices d'une solution d'iode au $\frac{1}{500}$ avec les indices du dissolvant.

Comme les différences à évaluer étaient de même ordre que les changements d'indice du sulfure de carbone provenant des variations habituelles de température, j'ai dû recourir à un artifice. Deux prismes creux de même angle et superposés ont été obtenus de la manière suivante. On a creusé dans un prisme de verre un canal perpendiculaire au plan bissecteur de l'angle dièdre; on a disposé à l'intérieur une cloison médiane perpendiculaire aux arêtes du prisme, et le tout a été fermé par des glaces collées sur les faces primitives du prisme de verre.

L'un des compartiments étant rempli de la dissolution et l'autre de sulfure de carbone, l'ensemble des deux prismes fut placé sur le trajet d'un faisceau de lumière solaire émanant d'un collimateur. En recevant le faisceau émergent dans une lunette, on voyait deux spectres superposés et l'on pouvait mesurer la distance angulaire des deux images d'une même raie. Pour achever l'expérience, on déterminait, par la méthode ordinaire, les indices du sulfure de carbone pour les raies considérées.

La solution d'iode employée était très-transparente; on n'était pas obligé dès lors de n'utiliser que la portion du prisme très-voisine de l'arête, ce qui, comme on sait, enlève beaucoup de garantie aux expériences. Cette méthode m'a donné les résultats suivants :

Indices.

Nom des raies.	Sulfure de carbone.	Solution d'iode.	Différences.
C.	1,621904	1,622141	0,000237
G.	1,677190	1,67735	0,000160
			14.

En admettant, avec Wüllner (¹), que le pouvoir réfringent d'un mélange est la somme des pouvoirs réfringents des corps qui le constituent, on déduit des nombres précédents les indices de l'iode solide.

Ces indices sont

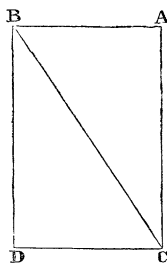
Pour le rouge	2,07
Pour le bleu	1,98

nombres voisins de ceux précédemment obtenus.

Cette nouvelle expérience m'a permis de constater que l'iode en solution conserve sa dispersion anormale, et je me suis trouvé conduit à faire quelques expériences relatives à la dispersion des liquides fortement colorés.

La méthode du prisme ayant fait l'objet de certaines critiques que j'ai rappelées plus haut, j'ai cherché d'autres procédés de mesure, et tout d'abord j'ai mis en pratique la méthode de la réflexion totale indiquée par M. Christiansen (²).

Fig. 1.



Après avoir choisi un prisme de verre ABC, rectangle en A, dont l'angle B était supérieur à l'angle limite correspondant au passage de la lumière du verre dans l'air, j'ai appliqué contre sa face hypoténuse un second prisme BCD d'un angle très-peu différent. La face AB était éclairée normalement par le faisceau lumineux émanant d'un collimateur; mais ce faisceau, subissant en BC la réflexion totale, n'était pas visible à travers l'ensemble des deux prismes. Si alors on interposait une mince couche du

(¹) *Annales de Chimie et de Physique*, 4^e série, t. XIV, p. 498.

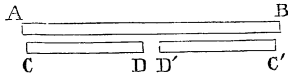
(²) *Annales de Poggendorff*, t. CXLIII, p. 250.

liquide à étudier entre les faces BC des deux prismes, on voyait, en regardant par la face CD, un spectre très-peu étalé, et l'on constatait qu'il fallait incliner la face AB sur le rayon incident d'angles variables pour amener la disparition successive des différentes couleurs.

En prenant comme source de lumière des étincelles d'induction jaillissant entre deux fils de cadmium et observant le spectre avec une lunette, on pouvait déterminer, d'une manière assez exacte, l'inclinaison de la face AB correspondant à la disparition d'une raie connue. Il suffisait alors de mesurer les indices du prisme ABC, ainsi que son angle B, pour avoir tous les éléments nécessaires au calcul des indices de la solution. Cette méthode, appliquée à l'étude de quelques solutions de fuschine, m'a permis de constater la variation brusque des indices dans le voisinage des bandes d'absorption. Cette variation avait été signalée déjà par MM. Christiansen et Kundt. Pour le permanganate de potasse, les nombres obtenus ne diffèrent de ceux de M. Kundt que d'une unité de troisième ordre décimal; c'est à peu près la limite de précision de la méthode.

Désirant employer d'autres procédés pour mettre en évidence la dispersion anormale, j'ai eu recours aux franges de Talbot, dont la théorie a été présentée dans ce recueil par M. Mascart ⁽¹⁾ et j'ai même employé deux parallélépipèdes de verre dont il s'était servi pour d'autres expériences ⁽²⁾. Ces parallélépipèdes produisaient entre les deux faisceaux interférents un écart voisin de $0^m,034$. Une sorte de cuve (fig. 2) à paroi mobile était placée sur le trajet de ces faisceaux.

Fig. 2.



Cette cuve était constituée par une première glace AB collée sur une pièce fixe verticale; deux glaces CD, C'D', situées dans un plan parallèle à AB, étaient commandées par une vis micrométrique qui les rapprochait ou les éloignait en même temps de la

⁽¹⁾ *Journal de Physique*, t. I^{er}, p. 182.

⁽²⁾ *Journal de Physique*, t. III, p. 310.

glace AB. Les deux faisceaux interférents traversaient, l'un la glace CD, l'autre la glace C'D'.

Quand les glaces mobiles avaient été amenées très-près de la glace fixe, on introduisait entre AB et CD une goutte de dissolvant et entre AB et C'D' une goutte de dissolution. On éclairait avec la lumière solaire et l'on réglait les franges. Pointant alors la lunette sur une raie connue, on agissait sur la vis pour faire varier l'épaisseur des deux couches liquides que les phénomènes capillaires maintenaient entre les glaces. On comptait le nombre de franges qui passaient sous le fil du réticule pour un déplacement donné de la vis. Cette expérience donne directement la différence entre les indices de la dissolution et du dissolvant, et permet d'étudier la dispersion des liquides colorés.

Cette méthode, d'une application moins facile que la précédente, m'a cependant conduit à des résultats semblables dans le cas d'une solution de permanganate de potasse.

En résumé, toutes ces expériences, exécutées au laboratoire de M. Mascart, sont venues confirmer les résultats obtenus déjà par MM. Le Roux, Christiansen et Kundt.
