

Détermination quantitative de l'absorption de la lumière par une solution de permanganate de potassium dans l'eau

Autor(en): **Hagenbach, Aug. / Perzy, R.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Archives des sciences physiques et naturelles**

Band (Jahr): **2 (1920)**

PDF erstellt am: **08.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-742543>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

actif, sont lancés dans des directions déterminées ; il s'en suivrait des inégalités dans l'activité des différentes faces du cristal.

Pour des causes tant extérieures (difficultés d'obtenir le matériel nécessaire, etc.) qu'inhérentes au sujet, nos expériences sont loin d'être terminées. Mais un travail publié par M. Merton à Oxford — par l'intermédiaire de Sir E. Rutherford — dans le *Philosophical Magazine* d'octobre 1919, intitulé « Une expérience concernant l'orientation des atomes », nous engage à parler dès maintenant de cette question, d'autant plus que nos résultats paraissent en contradiction avec ceux de l'auteur.

Les expériences de M. Merton donnent une réponse *négative* à notre question : les radiations des diverses faces d'un cristal de nitrate d'urane, mesurées par la méthode électrique, concordent à 3 % près, ce qui rentre dans les erreurs d'expérience.

Nos propres expériences, faites en 1914, par la mesure du courant d'ionisation aussi, avec 2 cristaux fraîchement préparés appartenant au système clinorhombique, ont donné les rapports de 1 : 1,05 : 0,85 pour une face du *prisme*, de la *base* et du *clinopinakoïde* respectivement, la dernière étant une face de clivage. (Moyennes de 4 expériences pour chacune, une seule valeur pour la base étant < 1 .)

Nous avons ensuite compté, en été 1916, les particules α émises par des portions égales de surface (env. 5 mm²) des 3 faces mentionnées de l'un des cristaux. Le nombre de scintillations, observées sur un champ visuel large de 2,6 mm, à la distance de 1,5 mm de la surface rayonnante, était de 48, 53 et 33, respectivement, en 10 minutes (moyennes de 20, 20 et 31 expér.), ce qui donnerait des rapports de 1 : 1,09 : 0,68. (Une face cristallographiquement équivalente à la première donnait 49 scintillations, comme moyenne de 20 expériences). — La différence des rapports obtenus par la méthode électrique et la méthode des scintillations peut provenir du fait que, par la dernière, nous éliminons les effets d'autres radiations, provenant par exemple de l'Uranium X.

Ces déterminations nous portent à ne pas croire définitifs les résultats obtenus par M. Merton. De plus nombreuses séries de dénombrement, faites au moyen d'une méthode moins fatigante et moins subjective que celle des scintillations, permettront peut-être de trancher la question. Dans ce but nous étudions actuellement l'enregistrement des particules α sur la plaque photographique.

Aug. HAGENBACH et R. PERZY (Bâle). — *Détermination quantitative de l'absorption de la lumière par une solution de permanganate de potassium dans l'eau.*

Des solutions de permanganate de potassium dans l'eau ont été étudiées à l'aide d'un spectrophotomètre Koenig-Martens. Douze solu-

tions de 2^{-6} à 2^{-17} molécules-grammes par litre ont été étudiées sous une épaisseur de 1,3 cm dans 61 régions différentes du spectre. Au lieu des nombres, nous donnons ici une représentation graphique du coefficient D de perméabilité en fonction de la longueur d'onde (fig. 1). La définition est :

$$D = \frac{I_1}{I} = \frac{\text{Quantité de lumière passée}}{\text{Quantité de lumière reçue}}$$

$$A = 1 - D = \frac{I - I_1}{I} = \frac{\text{Quantité de lumière absorbée}}{\text{Quantité de lumière reçue}}$$

La première quantité doit être lue de bas en haut, la seconde de

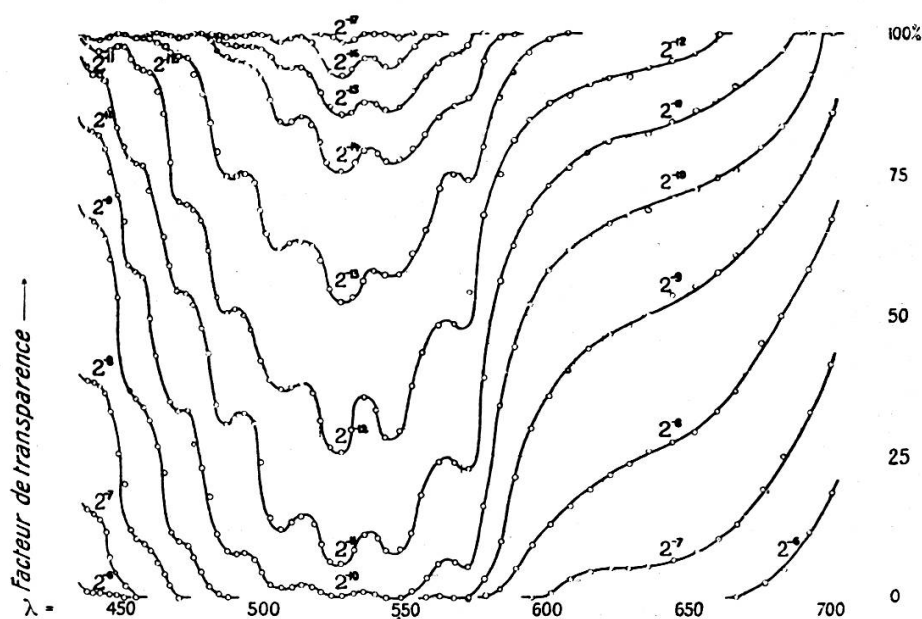


Fig. 1.

haut en bas sur le graphique. Les nombres indiqués sur les courbes, par exemple 2^{-7} , indique une solution de $2^{-7} \cdot 185,1$ gr par 1000 cm^3 d'eau. L'allure de la courbe met en évidence les maxima d'absorption qui ont déjà été mesurés par Formanek et d'autres à 5700, 5470, 5252, 5054 et 4865 pour toutes les concentrations. Dans toutes ces régions, l'intensité lumineuse est plus considérable des deux côtés de la raie d'absorption que pour la raie elle-même. De plus, on observe des points d'inflexion à 4701, 4540 et 4394, ce qui indique pour ces régions une absorption sélective. Pour des solutions très diluées, ils se présentent comme des maxima. On peut observer immédiatement huit bandes d'absorption.

J'ai entrepris de décomposer ces courbes très compliquées en différentes bandes sélectives. Une solution rigoureuse n'est naturellement pas possible, puisque nous ne connaissons pas les variations d'inten-

sité des bandes ; toutefois, nous devons leur attribuer une forme analogue à celles des courbes de résonance. Dans la figure 2, on voit la reproduction des courbes pour la concentration 2^{-13} . Lors de la construction, il a été admis que nulle part il n'y a plus de trois courbes superposées.

Les conditions sont plus compliquées dans les régions rouge et jaune. Les courbes relatives à celles-ci présentent, autant qu'on peut en juger, un point d'inflexion au même endroit, à 6370. Considérons ce point comme maximum d'une absorption sélective, et imposons de plus la condition que la courbe descendante 5707 ne présente plus de points d'inflexion, et nous obtiendrons une représentation comme

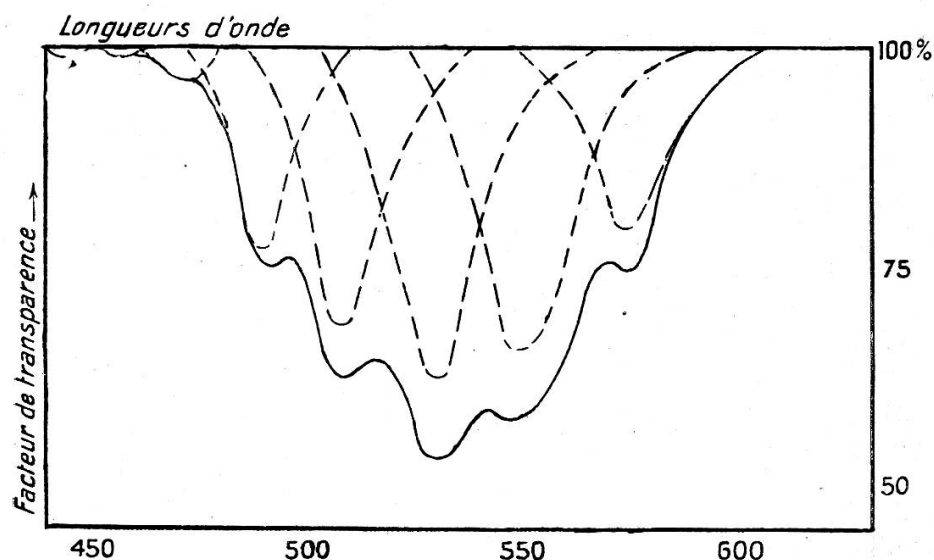


Fig. 2.

dans la figure 3. La décomposition a réussi jusqu'à 2^{-8} . A 2^{-7} on devrait faire encore agir la bande 5470. Chacune des courbes dessinées primitivement en traits pleins, a donc été décomposée en deux courbes placées au-dessus, l'une en pointillé, l'autre en traits-points.

Pour savoir si cette représentation graphique est admissible, nous l'avons soumise à l'examen suivant. Il ressort de la loi d'absorption

$$D = \frac{I_1}{I} = 10^{-\alpha d}$$

où α est la constante d'absorption décadique, en tenant compte de la loi de Beer, que les logarithmes négatifs de D sont entre eux comme les concentrations correspondantes. Le petit tableau suivant montre une concordance extrêmement bonne. A ce point de vue, l'analyse graphique est donc justifiée.

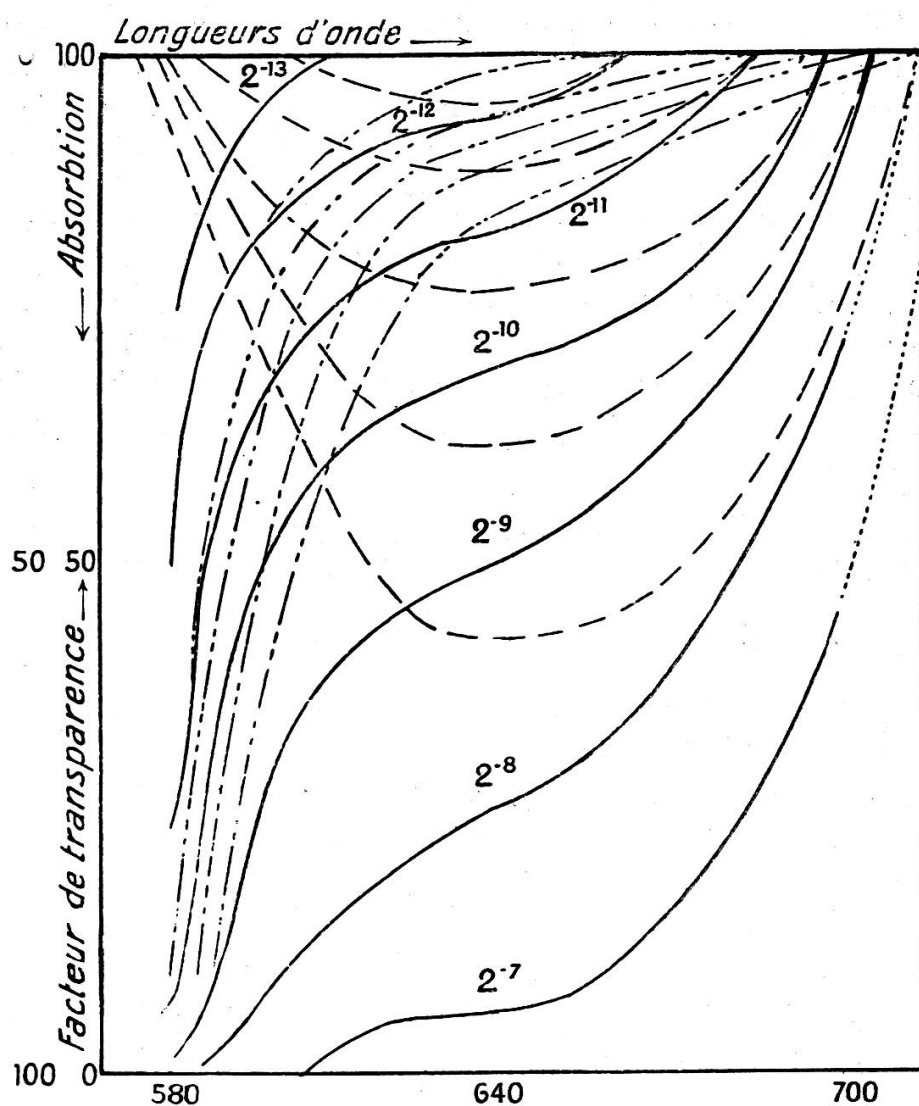


Fig. 3.

| Concentration | D | $-\log D$ observé | $-\log D$ calculé |
|---------------|-------|-------------------|-------------------|
| 2-12 | 0,947 | 0,0236 | 0,026 |
| 2-11 | 0,880 | 0,0555 | 0,053 |
| 2-10 | 0,765 | 0,1163 | 0,106 |
| 2-9 | 0,615 | 0,2111 | 0,213 |
| 2-8 | 0,375 | 0,4260 | 0,426 |

Mais si cette décomposition des courbes en deux semble bonne, la solution ne satisfait pas complètement quant à la forme de ces courbes. La branche de courbe montant brusquement près de l'axe des abscisses est très peu probable. Il en est de même de la longue branche de courbe de la bande précédente.

Les auteurs sont arrivés à une autre solution de la façon suivante. On a examiné si la position des bandes sélectives suivait une loi simple. Pour cela, on a porté en ordonnée le nombre des vibrations des maxima en fonction d'un numéro d'ordre, et on a constaté que pour toutes les bandes considérées, sauf pour celle à 6270, tous les points étaient sur une droite. Autrement dit, *les différences des*

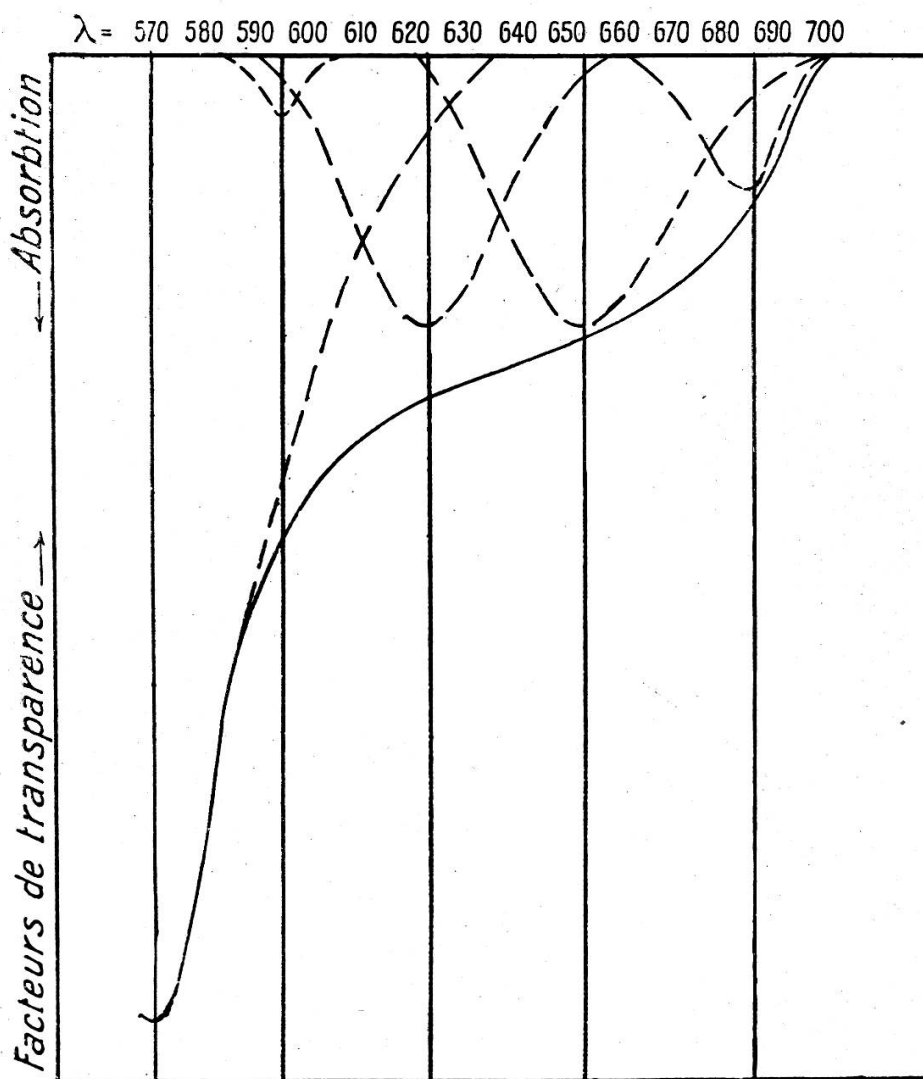


Fig. 4.

nombres des vibrations sont constantes. Les bandes ne peuvent être déterminées qu'avec une médiocre précision par suite du manque de netteté; mais dans les limites de cette précision, la loi s'applique parfaitement. Si on extrapole pour la bande 6370, on constate qu'elle est juste au milieu, entre deux régions où l'on s'attendrait à trouver des bandes. Si deux bandes de même dimension, pour lesquelles au milieu l'intensité n'est pas réduite de moitié, se superposent, elles se combinent

en une seule, et le maximum se trouve au milieu, entre les deux. Si, on effectue l'analyse graphique en conséquence, on voit immédiatement que l'allure des bandes à l'extérieur rend une nouvelle décomposition très probable. Si nous maintenons la loi de la constance de la différence des nombres de vibrations, nous devons nous attendre à trouver quatre bandes dans la région mentionnée; et, en effet, la décomposition en quatre bandes sélectives dans les régions considérées peut s'effectuer facilement. La partie descendante pour la bande 5707 perd ainsi sa longue queue. La figure 4 donne la décomposition pour la concentration 2^{-10} . La forme des bandes sélectives est normale.

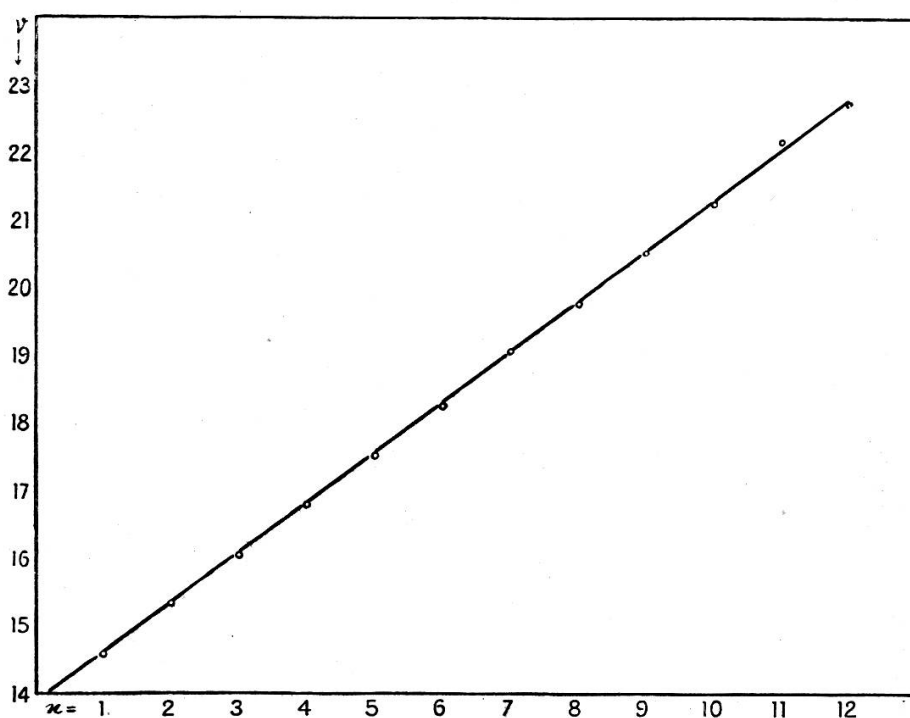


Fig. 5

Le permanganate de potassium présente donc, d'après cette conception, douze bandes : huit qui peuvent être mises en évidence séparément, et quatre hypothétiques qui se combinent en une seule. Si l'on désigne les bandes par les numéros d'ordre de 1 à 12, on peut les représenter toutes par la formule

$$\nu_n = \nu_0 + nb$$

où $\nu_0 = 1382,5$, $b = 74,71$, calculés d'après les huit bandes, et $n = 1, 2, 3, \dots, 12$. Le tableau ci-dessous donne la comparaison des valeurs observées et des valeurs calculées. La figure 5 donne la représentation graphique.

On peut donc prétendre que les bandes sont accouplées entre elles.

| Numéro d'ordre | Fréquence | Longueur d'onde | |
|----------------|-----------|-----------------|----------|
| | | calculée | observée |
| 1 | 1457 | 6862 | } 6367 |
| 2 | 1532 | 6528 | |
| 3 | 1607 | 6264 | |
| 4 | 1681 | 5949 | |
| 5 | 1756 | 5695 | 5707 |
| 6 | 1831 | 5461 | 5470 |
| 7 | 1905 | 5349 | 5254 |
| 8 | 1980 | 5050 | 5054 |
| 9 | 2055 | 4866 | 4865 |
| 10 | 2130 | 4695 | 4701 |
| 11 | 2204 | 4537 | 4540 |
| 12 | 2279 | 4388 | 4395 |

L'intensité des bandes ne suit pas une loi simple. Les quatre premières bandes forment un groupe, les huit suivantes un second. Dans chaque groupe, les bandes moyennes sont les plus intenses.

P. GRUNER. — *La formation de rayons dans la lumière pourprée.*

L'auteur rappelle la formation de la lumière pourprée, due aux rayons du soleil couché. Dans une couche poussiéreuse, planant à une certaine hauteur dans l'atmosphère, ces rayons subissent une diffusion (diffraction, réflexion, etc.) qui produit l'éclairement rougeâtre que nous nommons la lumière pourprée. Le cylindre, formé par les rayons solaires qui font la tangente à la sphère terrestre, détermine par sa section avec la couche poussiéreuse la limite de la lumière pourprée. Quelques fois cette belle lumière, dont la forme est celle d'un grand segment, se trouve être sillonnée de larges rayons bleus qui convergent vers le Soleil, caché sous l'horizon, et qui forment une espèce de panache ou d'éventail qui peut traverser le firmament tout entier. On reconnaît immédiatement qu'il s'agit d'effets d'ombres, produits par des objets (montagnes, nuages, etc.) cachés à l'observateur.

L'auteur développe d'une manière générale la forme géométrique de ces ombres dans la couche poussiéreuse et fait ressortir en particulier que les longues arêtes droites qui séparent les parties rouges (illuminées) des bleues (dans l'ombre) sont formées par *les rayons solaires qui touchent encore la sphère terrestre*, en longeant cependant l'objet, là où il émane du cylindre qui détermine l'ombre terrestre. Ce point fondamental étant admis, il suffit de déterminer avec un simple instrument la hauteur et l'azimut d'un seul point d'un de ces