

# Sur un nouveau théorème de la théorie des images optiques et la possibilité de produire des images optiques de réseaux moléculaires

Autor(en): **Wolfke, Mieczyslaw**

Objektyp: **Article**

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

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

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-742548>

## **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.

néralement une quadrique élémentaire, dont l'équation s'obtient en égalant à zéro la forme (1).

Ainsi, de même qu'en élasticité, les milieux déformés sont caractérisés par un ellipsoïde en chaque point, de même, dans la Théorie de la relativité, les propriétés chronogéométriques en chaque point de l'espace sont caractérisées par la quadrique élémentaire que forme une source ponctuelle.

MIECZYSLAW WOLFKE (Zurich). — *Sur un nouveau théorème de la Théorie des images optiques et la possibilité de produire des images optiques de réseaux moléculaires.*

Je discuterai ici la possibilité de produire des images optiques d'objets de grandeur moléculaire, comme par exemple des réseaux moléculaires des cristaux.

La méthode que je propose se base sur mes recherches concernant la théorie des images optiques<sup>1</sup> et consiste en ce que l'on substitue à l'image intermédiaire (primaire) une photographie obtenue au moyen des rayons Roentgen. La substitution se fait en vertu du nouveau théorème suivant :

*L'image de diffraction (primaire) d'une image de diffraction (primaire) d'un objet quelconque, toutes les deux obtenues en lumière monochromatique parallèle, est identique à l'image propre (secondaire) de cet objet, pourvu qu'il ait une structure symétrique sans différences de phase prononcées.*

Voici la démonstration du théorème :

L'intensité de lumière de l'image primaire dans les conditions susdites est donnée par la formule suivante<sup>2</sup> :

$$J_1 = \text{const} \left\{ \int_{\text{objet}} \int dX dY \varphi(X, Y) \cdot \cos \frac{2\pi(\xi X + \eta Y)}{\lambda'} \right\}^2 \quad (1)$$

Dans cette formule signifient : X, Y les coordonnées du plan d'objet,  $\xi, \eta$  les coordonnées angulaires de l'image primaire,  $\varphi(X, Y)$  la perméabilité lumineuse de l'objet et  $\lambda'$  la longueur d'onde employée pour la production de la première image de diffraction.

La racine carrée de l'intensité  $\sqrt{J_1}$  (1) nous donne en même temps la perméabilité lumineuse de la plaque photographique sur laquelle on a fixé l'image de diffraction de l'objet. En employant cette plaque photographique au lieu de l'objet on obtient ensuite pour la distribution

<sup>1</sup> WOLFKE, M., *Ann. d. Phys.* (4), **39**, 569, 1912. *Hbltschr.*, Zürich, 1914.

<sup>2</sup> *Loc. cit.*, Form. (IIIa), p. 588.

de la lumière  $S_2$  dans l'image de diffraction de cette plaque aux conditions susdites la formule suivante <sup>1</sup> :

$$S_2 = \text{const} \int_{\text{objet}} \int dX dY \varphi(X, Y) \int_{\text{image primaire}} \int d\xi d\eta \cdot \cos \frac{2\pi(\xi X + \eta Y)}{\lambda'} \left. \vphantom{\int} \right\} (2)$$

$$\times \sin 2\pi \left[ \frac{t}{T} - \frac{\xi x + \eta y}{\lambda} \right].$$

Dans cette expression signifient :  $x, y$  les coordonnées de la nouvelle image de diffraction,  $T$  la période des oscillations lumineuses,  $t$  le temps et  $\lambda$  la longueur d'onde employée pour la production de la nouvelle image de diffraction. Ensuite de la symétrie de structure de de l'objet, la fonction  $\varphi(X, Y)$  étant symétrique par rapport aux coordonnées  $X, Y$ , l'intégrale qui suit devient nulle :

$$\text{const} \int_{\text{objet}} \int dX dY \varphi(X, Y) \int_{\text{image primaire}} \int d\xi d\eta \cdot \sin \frac{2\pi(\xi X + \eta Y)}{\lambda'} \left. \vphantom{\int} \right\} (3)$$

$$\times \cos 2\pi \left[ \frac{t}{T} - \frac{\xi x + \eta y}{\lambda} \right] = 0.$$

Si l'on déduit l'intégrale (3) de la formule (2) on obtient, par un calcul simple, l'expression suivante :

$$S_2 = \text{const} \int_{\text{objet}} \int dX dY \varphi(X, Y) \int_{\text{image primaire}} \int d\xi d\eta \cdot \sin 2\pi \left. \vphantom{\int} \right\} (4)$$

$$\times \left[ \frac{t}{T} - \frac{\xi \left( x - \frac{\lambda}{\lambda'} X \right) + \eta \left( y - \frac{\lambda}{\lambda'} Y \right)}{\lambda} \right].$$

En comparant ce résultat (4) avec la formule pour la distribution de la lumière dans l'image propre (secondaire) de l'objet <sup>2</sup> on voit tout de suite qu'il lui est formellement identique, ce qui prouve le théorème énoncé.

Ce résultat a été vérifié par l'expérience au moyen de plusieurs réseaux optiques différents.

On remarque dans l'expression (4) que les coordonnées d'objet apparaissent comme agrandies dans le rapport  $\lambda/\lambda'$ . En employant donc pour la production de la première image de diffraction de l'objet les rayons Röntgen, et pour la production de la seconde image de diffraction (image propre de l'objet) la lumière ordinaire visible, on

<sup>1</sup> Loc. cit., Form. (10), p. 591.

<sup>2</sup> Loc. cit., p. 593.

arrive par cette voie même à un agrandissement de l'image de 10.000. A l'aide de systèmes optiques convenables, on pourra porter l'agrandissement de l'image à quelques millions *ce qui, en principe, permet de voir les molécules dans les réseaux cristallins*. Pour les rendre visibles, selon ce procédé, il faut toutefois utiliser des images de diffraction d'un seul plan cristallin obtenues au moyen de rayons Röntgen.

J. BRENTANO (Zurich). — *Démonstration d'une méthode pour rendre visible les mouvements des liquides.*

On montre, de façon simple, des phénomènes de courants liquides à l'aide de la méthode des stries de Töpler, en faisant couler un liquide légèrement chauffé dans un liquide plus froid ; par suite du fort changement d'indice de réfraction avec la température, un dispositif optique peu sensible suffit.

La méthode des stries permet des durées d'observation beaucoup plus longues que la méthode où l'on met les courants en évidence à l'aide de veines liquides colorées, car il se produit alors rapidement une coloration générale. Ceci est avantageux lorsqu'il s'agit d'observer des états stationnaires.

La formation du jet, la variation du courant lorsque le nombre de Reynold est dépassé, la formation de tourbillons derrière des obstacles peuvent facilement être mises en évidence.

On peut observer par le même procédé des courants de convection, ce qui présente un intérêt pour déterminer la forme à donner à des refroidisseurs, ainsi que pour d'autres questions techniques du même genre.

P. EPSTEIN (Zurich). — *Sur l'âge de la mer.*

Cette communication fera l'objet d'un mémoire qui paraîtra dans les *Archives*.

H. GREINACHER (Zurich). — a) *Sur un effet d'ionisation observé avec de la vapeur d'iode.*

Si on introduit un peu de vapeur d'iode dans la flamme d'un bec Bunsen, sa conductibilité est considérablement augmentée. L'effet rappelle tout à fait celui obtenu à l'aide de vapeur de sels, particulièrement de ceux de métaux alcalins. L'analogie est encore complétée par le fait qu'ici aussi l'augmentation de l'intensité du courant ne se produit que lorsque la vapeur touche la cathode. Quand on augmente l'admission d'air de la flamme l'effet augmente également. Toutefois