



HAL
open science

O. WIENER. - Ueber die Phasenänderung des Lichtes bei der Reflexion und Methoden zur Dickenbestimmung dünner Blattchen (Du retard apporté par la réflexion sur les lames métalliques minces); Wied, Ann., t. XXXI, p. 629; 1887

G. Meslin

► **To cite this version:**

G. Meslin. O. WIENER. - Ueber die Phasenänderung des Lichtes bei der Reflexion und Methoden zur Dickenbestimmung dünner Blattchen (Du retard apporté par la réflexion sur les lames métalliques minces); Wied, Ann., t. XXXI, p. 629; 1887. J. Phys. Theor. Appl., 1888, 7 (1), pp.212-214. 10.1051/jphystap:018880070021201 . jpa-00238824

HAL Id: jpa-00238824

<https://hal.science/jpa-00238824>

Submitted on 4 Feb 2008

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.

O. WIENER. — Ueber die Phasenänderung des Lichtes bei der Reflexion und Methoden zur Dickenbestimmung dünner Blattchen (Du retard apporté par la réflexion sur les lames métalliques minces); *Wied. Ann.*, t. XXXI, p. 629; 1887.

Dans la première Partie de ce Mémoire, l'auteur s'occupe de la détermination de l'épaisseur des lames minces et en particulier des lames métalliques.

Il rappelle d'abord les méthodes antérieures :

1° La méthode des pesées ;

2° La méthode de Quincke qui consiste à enlever une bande de la lame d'argent déposée sur verre et à évaluer l'épaisseur de la lame d'air qui la remplace en posant contre le métal à la ligne de séparation une lentille qui produit des anneaux de Newton ; sa couleur permet de conclure l'épaisseur ;

3° Fizeau transformait l'argent en iodure : il se produisait des anneaux colorés et l'on déduisait l'épaisseur de la couleur de la plage centrale ;

4° Au lieu de cela, Wernicke analysait avec un spectroscopie la lumière réfléchi normalement sur cette couche d'iodure. On a un spectre cannelé dans lequel le nombre et la position des franges peut faire connaître l'épaisseur.

Voici enfin la méthode employée par l'auteur :

Il enlève une petite bande de la couche mince déposée sur verre, et il place un peu en avant une autre lame de verre ; la région comprise entre ces deux lames constitue une lame mince qui, éclairée par une lumière homogène, donnera des bandes d'interférences ; ces dernières subiront un brusque déplacement à l'endroit où l'épaisseur varie brusquement, c'est-à-dire à l'endroit enlevé. On peut encore faire l'observation dans la lumière blanche en se servant d'un spectroscopie comme dans la méthode de Wernicke. Ce déplacement des franges dans les deux spectres produits fait connaître l'épaisseur, et l'on peut répéter les mesures dans les

différentes régions des spectres, ce qui donne autant de valeurs de la même épaisseur.

Pour évaluer l'épaisseur de couches d'argent déposé, il transformait cet argent soit en iodure, soit en sulfure, et opérait comme il a été dit; on en déduit l'épaisseur d'argent à l'aide des densités et des compositions de l'iodure et du sulfure.

Il a employé cette méthode en la contrôlant par l'emploi des autres méthodes citées plus haut.

Les différences ne s'élèvent qu'à un millionième de millimètre ($1\mu\mu$) pour les épaisseurs de $130\mu\mu$.

Lorsqu'on emploie cette méthode pour déterminer directement l'épaisseur de lames métalliques, on obtient des nombres trop faibles et même des nombres négatifs; cela tient au retard produit par la réflexion métallique, retard qui ne se produit pas sur les substances dont on a parlé plus haut (verre, mica, iodure, sulfure d'argent). Ce retard avait déjà été constaté et mesuré par Quincke et par Wernicke pour le cas où la réflexion sur l'argent se produit dans le verre; il était à peu près de 0,3 de longueur d'onde au voisinage de l'incidence normale. L'auteur s'est occupé de mesurer ce retard lorsque la réflexion se produit dans l'air.

Pour cela, on examinait cette lame par la méthode indiquée. Le déplacement dépendait à la fois de l'épaisseur et du retard en question; on transformait en iodure et l'on évaluait l'épaisseur, ce qui permettait de connaître le retard.

Pour voir la précision dont cette méthode est susceptible pour l'évaluation des épaisseurs, l'auteur remarque qu'un déplacement d'une bande correspond à $\frac{1}{2}$ longueur d'onde dans l'iodure, c'est-à-dire $\frac{1}{4}$ dans l'air et à $\frac{1}{16}$ de longueur d'onde pour l'épaisseur d'argent, et, comme on peut apprécier un déplacement de $\frac{1}{30}$ de bande, la précision est donc de $\frac{1}{16} \times \frac{1}{30} = \frac{1}{480}$ de longueur d'onde, c'est-à-dire de $1\mu\mu$ avec la lumière dont la longueur d'onde est de $480\mu\mu$.

L'auteur est même parvenu (avec moins de sûreté) à évaluer des épaisseurs de $0^{\mu}, 2$.

Il remarque alors que la théorie cinétique conduit à admettre pour diamètre des molécules des divers éléments des valeurs comprises entre 0,1 et $1\mu\mu$; ainsi pour l'hydrogène ce diamètre serait de $0^{\mu}, 14$, d'après Van der Waals; en admettant que le diamètre

des molécules d'argent soit de même ordre, on voit que les épaisseurs évaluées ne correspondent qu'à un petit nombre de molécules superposées ; on a ainsi une limite supérieure de ce diamètre.

Enfin il a étudié comment le retard en question variait avec l'épaisseur de la couche ou avec la couleur de la lumière. Voici les résultats.

Le retard croît avec l'épaisseur, d'abord très rapidement jusqu'à une épaisseur de $4\mu\mu$, puis plus lentement jusqu'à une épaisseur de $12\mu\mu$, à partir de laquelle il devient constant. Il est plus faible pour le violet que pour le rouge. La valeur constante qu'il atteint est de 0,7 de demi-longueur d'onde, comme l'indique le Tableau ci-joint :

<i>d.</i>	$\lambda = 647.$	$\lambda = 534.$	$\lambda = 455.$
0,8	0,07	0,11	0,08
1,8	0,17	0,28	0,58
2,0	0,30	0,48	0,66
2,5	0,41	0,54	0,66
3,4	0,58	0,63	0,70
8,0	0,68	0,66	0,69
12,1	0,67	0,70	0,70

Enfin l'auteur a étudié sommairement l'influence du milieu sur lequel se produit la deuxième réflexion dans l'argent.