Zeitschrift: Archives des sciences [1948-1980]

Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève

Band: 10 (1957)

Heft: 6: Colloque Ampère

Artikel: Étude des phénomènes d'interaction entre deux sphères voisines d'indice 1,33 : placées dans un champ électromagnétique centimétrique

Autor: Mevel, J.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-738746

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 14.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Etude des phénomènes d'interaction entre deux sphères voisines d'indice 1,33, placées dans un champ électromagnétique centimétrique

par J. Mevel

Faculté des sciences de Rennes

Une hypothèse fondamentale du calcul de l'atténuation des ondes lumineuses par les brouillards atmosphériques, est qu'il n'y a pas d'influence électromagnétique entre deux goutelettes voisines. Le support théorique de cette hypothèse est constitué par la solution rigoureuse, due à Trinks [1], du problème de la diffraction de la lumière par deux sphères. En fait, si la mise en équation n'impose pas d'autre restriction que la vérification des équations de Maxwell, la solution n'a pu être obtenue que dans le cas particulier de la diffusion Rayleigh. Les conclusions ne sont donc pas applicables aux problèmes les plus importants d'optique atmosphérique.

Nous avons étendu expérimentalement ces résultats au cas de grosses sphères, à l'aide d'une méthode analogique, qui consiste à étudier directement en ondes centimétriques l'interaction de deux sphères voisines d'indice 1,33 (indice moyen de l'eau pour le visible). Nous n'avons pas trouvé de corps ayant, dans cette région, une constante diélectrique assez faible et les mesures ont été effectuées sur des sphères de teflon et de cyto-paraffine d'indice 1,5 environ, et très faiblement absorbantes. Les résultats sont applicables, en première approximation, au cas de l'eau.

Résultats.

On peut considérer une infinité de positions de deux sphères voisines, par rapport aux axes définissant le champ électromagnétique. Nous avons sélectionné les trois positions principales pour lesquelles Δ, axe diamétral commun, est parallèle à $\vec{E}$, champ électrique incident, à $\vec{H}$ champ magnétique incident, et à $\vec{c}$, direction de propagation.

1. $\underline{\Delta // \vec{E}}$. Nous avons choisi comme grandeur définissant l'interaction la section efficace radar, et comme facteur d'interaction le rapport: section efficace correspondant à l'ensemble des deux sphères, sur la somme des sections efficaces correspondant à chacune d'elles. Quand l'interaction est nulle, ce rapport est égal à 1.

Fig. 1 Dispositif expérimental

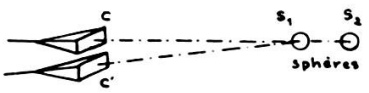

Fig. 3 Dispositif expérimental

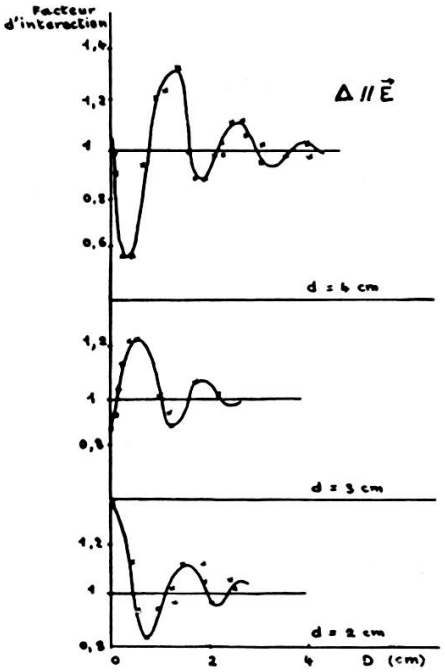

Fig. 2 Courbes d'interaction de deux sphères de TEFLON

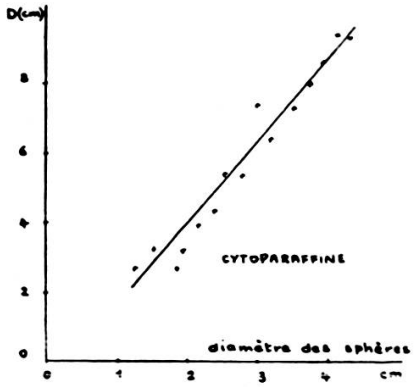

Fig. 4 Distance à partir de laquelle l'interaction est négligeable

La mesure s'effectue (fig. 1) en plaçant les sphères dans le champ électromagnétique créé par un cornet C qu'alimente un klystron 2K33. Un cornet récepteur C′ placé en-dessous de C reçoit l'énergie réfléchie par la sphère et l'énergie réfléchie par les autres obstacles. Le diagramme d'interférences résultant d'un déplacement de l'ensemble des sphères, d'une longueur de $\lambda/2$ dans la direction de propagation, permet de calculer la section efficace.

Les résultats (fig. 2), montrent que l'influence décroît rapidement la courbe décrivant une sinusoïde amortie, quand l'écart entre sphères augmente.

2. $\underline{\Delta // \vec{H}}$. La méthode de mesure et les résultats sont analogues.

3. $\underline{\Delta // \vec{c}}$. Dans ce cas, nous déterminons directement la distance à partir de laquelle l'interaction est négligeable. Avec le même dispositif que précédemment, laissant S_1 fixe, on déplace S_2 à partir du contact dans la direction de propagation (fig. 3). Le diagramme d'interférences, qui a d'abord une allure complexe, se transforme peu à peu en une sinusoïde. A ce moment, nous admettons que l'influence est négligeable.

La figure 4 représente les distances minima d'interaction en fonction de l'écartement pour une série de sphères de cytoparaffine.

Il résulte de l'ensemble de ces résultats expérimentaux que la règle de Trinks: « interaction négligeable lorsque l'intervalle entre sphères est supérieur au double du diamètre », peut être admise en première approximation, pour des sphères d'indice 1,33, même si celles-ci ont un diamètre égal à quelques longueurs d'onde. Ce résultat ne s'applique pas à des indices quelconques, en particulier si les sphères sont réfléchissantes [2].

1. TRINKS, *Ann. der Phys.*, *32*, 561, 1934.
21 MEVEL, J., Communication au colloque « Propagation », Paris, 1956.