

Vitesse de la lumière : considérations sur l'expérience par laquelle M. Léon Foucault en a obtenu une mesure directe

Autor(en): **Émery, L.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletins des séances de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **7 (1860-1863)**

Heft 50

PDF erstellt am: **16.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-253539>

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.

VITESSE DE LA LUMIÈRE.

Considérations sur l'expérience par laquelle M^r Léon Foucault en a obtenu une mesure directe.

Par L. ÉMERY.

(Séance du 7 janvier 1863.)

Je désire appeler l'attention de la Société sur l'importante communication faite, le 24 novembre dernier, par M. Léon Foucault, à l'Académie des sciences, touchant une nouvelle détermination de la vitesse de la lumière, obtenue expérimentalement par l'illustre physicien.

A cette occasion je présenterai quelques considérations, qui me font penser que la belle expérience de M. Foucault ne devrait pas encore être regardée comme donnant un résultat définitif, mais plutôt comme initiant, de la manière la plus brillante, par les questions légitimes qu'elle soulève, une série de nouveaux travaux sur la lumière.

La tentative de mesurer directement la vitesse de la lumière dans une expérience de laboratoire, ne repose pas sur un principe nouveau ; c'est la répétition, avec certaines modifications, d'une précédente expérience faite par M. Foucault lui-même, il y a une dizaine d'années, pour démontrer que la lumière se propage moins vite dans l'eau que dans l'air, et en tirer des conséquences favorables à la théorie des ondulations.

Cette expérience consiste à faire arriver horizontalement, par une ligne déterminée (passant par une mire divisée micrométriquement), un rayon lumineux sur un miroir plan doué d'un mouvement de rotation très rapide (400 à 800 tours par seconde ?) ; à faire ensuite passer ce rayon, d'abord par un objectif achromatique, puis par un système de cinq miroirs concaves, disposés de façon à ce que le rayon lumineux, après avoir passé de l'un à l'autre, soit renvoyé en arrière par le dernier miroir sur l'avant-dernier et revienne ainsi successivement à son point de départ sur le miroir plan, qui, pendant le trajet accompli par le rayon lumineux, s'est déplacé par rotation d'une quantité suffisante pour porter la réflexion du rayon lumineux de retour sur une autre ligne, soit sur un autre point de la mire* que celui par lequel il avait passé en allant.

* La mire employée par M. Foucault consiste en une glace divisée par une série de traits verticaux, distants l'un de l'autre d'un dixième de millimètre.

De l'angle que forment ces deux lignes de parcours ; — la vitesse de rotation du miroir étant connue, ainsi que la distance totale parcourue par le rayon depuis son point de départ du miroir tournant jusqu'à son retour (40 mètres, les miroirs étant à 4 mètres l'un de l'autre) ; — M. Foucault déduit la vitesse de la lumière au moyen d'une formule fort simple. Le résultat auquel il arrive ainsi est de 298 millions de mètres par seconde (au lieu de 307 millions, admis précédemment*), c'est-à-dire une diminution d'un trente-quatrième ($\frac{1}{34}$) environ dans la vitesse de la lumière.

Je n'entre point dans tous les détails d'exécution de cette belle expérience, qui a demandé le concours des constructeurs les plus habiles et qui, dans l'ensemble, comme dans les détails, est digne de l'illustre savant qui l'a conduite : la note remise à ce sujet à l'Académie des sciences, dans sa séance du 24 novembre, par M. Leverrier, au nom de M. Foucault, a été reproduite par plusieurs journaux et notamment par le *Cosmos* du 28 novembre (XI^{me} année, 21^{me} vol., 22^{me} livraison), où il est facile à chacun d'en prendre connaissance.

Le monde savant s'est justement ému de cette communication et des importantes conséquences qui découleraient des chiffres obtenus par M. Foucault : pour l'astronomie surtout, ce serait une sorte de remaniement du ciel, ou du moins du système planétaire quant aux distances respectives des divers corps qui le composent.

L'affaire est donc d'une grande gravité et mérite la plus sérieuse attention.

En cet état de choses il convient d'examiner mûrement le degré d'importance que peuvent avoir les considérations qui devraient faire regarder comme provisoire le résultat obtenu dans cette importante expérience. J'essaierai donc de les présenter.

1° Il est évident que la lumière ne se propage pas avec une vitesse identique dans le vide (les espaces planétaires), et dans l'air atmosphérique, milieu réfringent.

L'angle de réfraction de la lumière, passant du vide dans l'air, est, il est vrai, très petit (l'indice est de 1,0003), et l'on ne saurait attribuer au ralentissement causé par le milieu réfringent la différence de $\frac{1}{34}$ qui nous occupe ; cela en représente, toutefois, une fraction plus ou moins importante et non encore déterminée.

Avec l'appareil dont dispose M^r Foucault, et qui lui a précédemment servi à démontrer le ralentissement de vitesse de la lumière dans l'eau, l'on pourrait probablement arriver à fixer, par expérience directe, un chiffre de vitesse pour différents milieux ; d'où l'on tirerait, soit une règle générale, soit une approximation.

Ces expériences seront fort difficiles et délicates, mais elles sont

* Ou 308 millions (soit 77,000 lieues françaises), ce qui donnerait, comparé au chiffre de M. Foucault, une différence de $\frac{1}{31}$ environ.

dans la limite de ce qui est possible avec les moyens dont on dispose actuellement.

2° La température des milieux n'a-t-elle aucune influence sur la vitesse de propagation de la lumière? Divers phénomènes d'interférence pourraient faire croire qu'elle en a une, indépendante même de l'expansion des corps *; mais quelle est la mesure de cette influence? C'est ce qui n'a pas été déterminé jusqu'ici.

Dans le vide, la vitesse de la lumière subira-t-elle l'influence du plus ou moins de chaleur? Cette question est loin d'être futile, mais elle conduit à des difficultés qui sont peut-être insolubles. Il ne faut pas oublier que par vide l'on entend simplement absence d'air et de tout autre corps pondérable à nous connu; aussi dans l'hypothèse des ondes lumineuses, le vide n'exclut pas la présence de l'éther.

Tout doit nous faire croire que la température des espaces planétaires est très basse: si au moyen d'un prisme dans lequel on ferait le vide, ou par tout autre appareil, l'on pouvait constater une augmentation ou une diminution de l'angle de réfraction par un changement de température, l'on saurait dans quel sens le froid des espaces planétaires modifie la rapidité de transmission de la lumière; c'est-à-dire, si c'est en plus ou en moins; c'est ce qui, pour le cas qui nous occupe, serait de la plus décisive importance.

3° Est-il démontré que la lumière réfléchie conserve la même vitesse que dans sa transmission directe? En outre, le phénomène de la réflexion de la lumière est-il instantané; n'occasionne-t-il absolument aucune perte de temps? Il est tout au moins légitime de le demander; car en raisonnant dans le système des ondulations, il semble qu'une vibration doit se produire dans le miroir pour que la réflexion puisse avoir lieu.

Sans doute cette quantité de temps est excessivement petite et on a pu la négliger jusqu'ici sans aucun inconvénient; mais lorsqu'il s'agit d'une expérience où l'on mesure la vitesse de la lumière sur un parcours de 40 mètres, parcours qui s'effectue en moins d'un sept millionième de seconde ($\frac{40}{298}$ millions = $\frac{1}{7450000}$), tout devient important: or, dans l'expérience que nous considérons il n'y a pas moins de dix réflexions successives, qui multiplient la perte de temps, si elle existe.

En somme, si la vitesse de la lumière est diminuée après chaque réflexion, cette diminution a lieu successivement onze fois (en comptant la réflexion de l'héliostat qui amène le rayon dans le laboratoire): elle procéderait probablement, dans ce cas, par quotients d'un diviseur constant, de sorte que cette diminution serait chaque

* Voir les remarquables expériences de M^r Fizeau: mémoire présenté à l'Académie des sciences, le 23 juin 1862. (Annales de chimie et de physique; décembre 1862).

fois plus petite ; la vitesse après le premier miroir serait représentée par $V \times (1 - \frac{1}{D})$, V représentant la vitesse initiale de la lumière et D le diviseur constant ; après le deuxième miroir l'on aurait $V \times (1 - \frac{1}{D})^2$, et ainsi de suite jusqu'à la onzième réflexion, qui donnerait $V \times (1 - \frac{1}{D})^{11}$. Sans doute la valeur $\frac{1}{D}$ doit être excessivement petite, si un ralentissement de vitesse se produit réellement !

S'il y avait perte de temps à chaque réflexion (en dehors de tout changement de vitesse), et que cette perte de temps fût sensiblement égale pour des miroirs de même matière, le retard se multiplierait simplement par dix, nombre des réflexions appartenant au parcours des 40 mètres de l'expérience.

Il semble que des expériences directes, dans lesquelles on ferait parcourir à un rayon de lumière des espaces constants, avec un nombre variable de miroirs, pourraient amener une solution plus ou moins complète de ces doutes.

La conclusion légitime de tout ce qui précède me paraît être, que l'expérience de M. Foucault donne la vitesse de la lumière dans les circonstances où se trouvait placé son appareil ; que cette expérience mémorable doit être le point de départ d'expériences nouvelles, auxquelles sont conviés tous les physiciens et dont quelques-unes présentent les plus grandes difficultés.

Qu'il n'y a donc pas lieu de se hâter à faire l'application du nouveau chiffre obtenu, mais que les astronomes sont appelés à reprendre par d'autres moyens le calcul de la vitesse de la lumière, et qu'alors seulement on pourra se flatter d'être en possession de la vérité à ce sujet, lorsque, par les deux modes d'observation, astronomes et physiciens seront arrivés aux mêmes résultats.

Ajoutons enfin, que nous n'avons encore de M. Foucault, au sujet de sa découverte, qu'une simple note, et que peut-être un mémoire plus développé de l'illustre savant viendra encore nous révéler de nouveaux travaux et de plus complets documents.

