

Phase and Frequency Shift in a Michelson Interferometer

W. Engelhardt*, retired from:

Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, D-85741 Garching, Germany

Abstract

Traditionally the outcome of Michelson's interference experiment has been interpreted as evidence against the existence of a luminiferous medium called "ether". Einstein, however, emphasized in 1920 that an ether must exist in spite of Michelson's null result. In this paper it is shown that a medium theory – be it for light or for sound – actually predicts the observed null result. Michelson expected a gradual fringe shift when his apparatus was turned in the "ether wind". Such a phase change would, however, require a temporary frequency change in one of the interferometer arms. Since wind does not alter the frequency in the interferometer, a phase shift cannot occur either.

Résumé

Habituellement, l'issue de l'expérience sur l'interférence de Michelson a été interprétée comme évidence contre l'existence d'un médium luminifère appelé «*éther*». Einstein, cependant, a insisté, en 1920, sur le fait qu'un éther doit exister en dépit du résultat nul de Michelson. Dans ce papier il est démontré qu'une théorie de médium – que ce soit pour la lumière ou pour le son – prédit, en fait, le résultat nul observé. Michelson s'attendait à un changement graduel des franges d'interférence quand son appareil était tourné dans le «*vent de l'éther*». Un tel changement de phase exigerait, cependant, un changement temporaire de fréquence dans un des bras de l'interféromètre. Puisque le vent ne change pas la fréquence dans l'interféromètre, un changement de phase ne peut se produire non plus.

(On October 5, 2014 the paper has been conditionally accepted for publication by Physics Essays (<http://physicsessays.org/>). On demand of the Editor the full text has been removed from this site for copyright reasons.)

* Home address: Fasaneriestrasse 8, D-80636 München, Germany
Electronic address: wolfgangw.engelhardt@t-online.de