

SUR L'HISTORIQUE ET SUR  
LES BASES PHYSIQUES  
DE LA DESCRIPTION DES  
PARTICULES PAR DES SOLITONS

---

On assiste, depuis plusieurs années, à un vif regain d'intérêt en faveur d'un phénomène connu depuis longtemps en hydrodynamique sous le nom d'onde solitaire <sup>(1)</sup> et qui consiste en la propagation d'un train d'ondes indéformable obéissant à une équation non linéaire. Rappelons que les solitons, qui ont été étudiés sur de nombreux modèles mathématiques, sont expérimentalement réalisables non seulement en hydrodynamique, mais aussi en électromagnétisme, notamment dans le phénomène de la transparence auto-induite <sup>(2)</sup>. Mais le domaine qui nous intéresse ici au premier chef est évidemment celui de la microphysique, et donc le problème de la représentation d'une particule matérielle par une onde à bosse ou, si l'on veut, par un soliton. Ce problème est évoqué dans le présent numéro par A. Kumar et Ya. Terletsy et il l'a été dans notre numéro précédent par J.J. Klein. C'est à cette occasion que nous reproduisons ci-dessous un texte de M. Louis de Broglie <sup>(3)</sup> qui est l'un des premiers où il étudie systématiquement la possibilité d'introduire en mécanique ondulatoire des trains d'ondes sans dispersion, grâce à l'adjonction de termes non linéaires aux équations d'ondes. Ce problème s'est posé, en effet, en théorie de la double solution et est tout à fait essentiel si l'on veut représenter une particule par une singularité (ou mieux, par une région de forte intensité) dans une onde.

A l'heure où se multiplient de toutes parts -et nous nous en réjouissons- des travaux qui vont dans le même sens, il n'est pas inutile de rappeler cette antériorité de la théorie de la double solution et aussi le fait que, bien qu'incomplète, elle est sans doute la plus développée et la plus structurée de ces tentatives. Notons d'ailleurs que si elle a été malencontreusement oubliée dans certaines mises au point récentes <sup>(4)</sup>, elle ne l'a pas été dans d'autres, telle que l'excellente étude de A. Scott, F. Chu et D. McLaughlin <sup>(5)</sup>.

Cela étant, il faut souligner que dans le problème de la représentation des particules par des solitons, l'essentiel reste à faire : à savoir découvrir un principe physique au nom duquel on pourra écrire une équation de champ non linéaire, représentant effectivement la réalité, tout comme l'a fait Einstein lorsqu'il posa l'équation de la théorie relativiste de la gravitation.

Pour l'instant, tant que ce principe n'est pas découvert, toutes les équations non linéaires que l'on écrit, y compris malheureusement celles que nous avons nous-mêmes écrites et étudiées, ne constituent qu'une collection de modèles mathématiques plus ou moins suggestifs, mais non pas encore une théorie physique.

Signalons enfin que le texte qu'on lira ci-après est évidemment reproduit avec l'aimable autorisation des Editions Gauthier-Villars, ce dont nous les remercions bien vivement.

La Rédaction

#### REFERENCES

- (<sup>1</sup>) H. Lamb, Hydrodynamics, Sixth Edition, Dover, N.Y., 1945.
- (<sup>2</sup>) S.L. McCall et E.L. Hahn, Bull. Ann. Phys. Soc., 10, p. 1189, 1965 et Phys. Rev., 183, p. 457, 1969.
- (<sup>3</sup>) L. de Broglie, Une tentative d'interprétation causale et non linéaire de la mécanique ondulatoire (la théorie de la double solution), Gauthier-Villars, Paris, 1956.
- (<sup>4</sup>) Images de la Physique 1976, Ed. du CNRS.
- (<sup>5</sup>) A.C. Scott, F.Y.F. Chu et D.W. McLaughlin, The Soliton : A New Concept in Applied Science, Proc. of the IEEE, vol. 61, n° 10, p. 1443, 1973.