

Pierre Poubeau

Note d'information sur des recherches en physique fondamentale

Relativité-Quanta : la cohérence retrouvée

Ce document récapitule les résultats de recherches sur les fondements de la physique. Je tente d'apporter la solution du problème de la discordance entre la relativité et la théorie quantique apparue sur le thème de l'inséparabilité quantique, problème caractérisé de la façon suivante.

«Nul ne peut dire aujourd'hui si les progrès viendront de nouvelles expériences, de percées théoriques ou de ruptures épistémologiques.» (Demain la physique, Collectif d'auteurs, Odile Jacob Ed.).

Ces recherches conduisent à la conclusion que, non seulement la relativité est compatible avec les interactions instantanées, mais qu'elle les implique. La relativité et la théorie quantique ont fait apparaître des situations contradictoires avec ce qui découle du sens commun et des modes habituels de réflexion. Ces processus intellectuels se sont ainsi trouvés éliminés dans des situations où ils tenaient une place essentielle.

Avril 2016

Le site : <http://dualite-espace-temps.pagesperso-orange.fr/>
rapporte le déroulement de ces recherches ainsi que leur imbrication
avec mon cursus professionnel

Contact : pierre.poubeau@wanadoo.fr

La théorie électromagnétique réexplorée

Dans le cadre des théories actuelles de la physique, le champ électromagnétique d'une charge électrique en mouvement est formulé de la façon suivante. La charge électrique q parcourant la courbe C (figure 1), le champ électromagnétique en P , à l'instant t , lorsque la charge est en M , est entièrement déterminé par son passage à la *position retardée* M_0 , où elle était à l'instant $t_0 = t - M_0P/c$ (1), et par les caractéristiques de vitesse \vec{v} et d'accélération $\vec{\Gamma}$ à cet instant, quoi qu'il ait pu lui advenir ultérieurement. Le champ est supposé *s'être séparé* de sa source en M_0 et *s'être propagé* jusqu'à P pendant que la charge se déplaçait de M_0 à M , le champ étant associé à de l'énergie et de la quantité de mouvement (voire du moment cinétique).

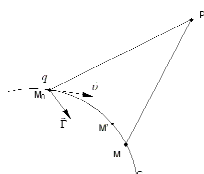


Figure 1

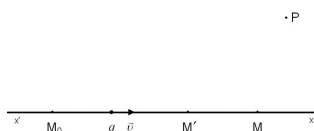


Figure 2

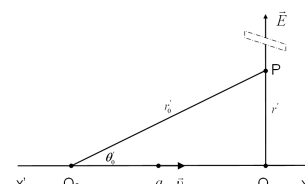


Figure 3

$$\vec{E} = \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \frac{\vec{r}}{r^3} \frac{1}{(1 - v^2/c^2)^{1/2}} \quad (2)$$

Dans le cas où la charge électrique est en mouvement rectiligne uniforme (figure 2), le champ en P , lorsque la charge q est en M , est supposé avoir été *émis* lors du passage de la charge à la *position retardée* M_0 (relation 1). Dans le cas de la figure 3, la charge q passant en O crée un champ \vec{E} en P , selon la relation 2. L'existence de \vec{E} n'est pas liée au passage de q en O mais à son passage en O_0 (*position retardée*) comme indiqué précédemment. Plaçons-nous dans le cas où q est un électron e_1 de haute énergie, sa vitesse devenant très proche de celle de la lumière ($v/c = 1-10^{-12}$). Considérons qu'un deuxième électron e_2 est en P . Lors du passage de e_1 en O , le champ défini par la relation 2 produit une force sur e_2 . Pour OP égal à un mètre, l'accélération due à cette force atteint des millions de g en conséquence du champ défini par la relation 2. Les relations concernées sont établies sur les mêmes bases que celles sur lesquelles est effectuée la mise en oeuvre des particules avec le succès que l'on sait. La validité de la démarche mathématique est donc vérifiée par l'expérience. Par contre, des aspects essentiels de cette situation ont été ignorés. Dans le cas considéré où l'électron e_2 est à un mètre de O , la *position retardée* à partir de laquelle l'action a été déclenchée se trouve à 700 kilomètres en amont de O (la *position retardée* est d'autant plus éloignée de la *position instantanée* que la vitesse est plus grande). La théorie prévoit que, si la charge électrique est immobilisée immédiatement après avoir franchi la *position retardée*, les effets resteront inchangés par rapport au cas où elle passerait effectivement en O : aucun formalisme mathématique ne peut expliquer ni justifier qu'une charge immobilisée à 700 Km d'une autre charge produise la même action que si elle passe à un mètre de celle-ci. **L'action électrodynamique réciproque** (Albert Einstein) de couplage assurant la conservation de l'énergie et de la quantité de mouvement ne peut pas intervenir. **Cette prévision théorique est contraire à la réalité physique, les concepts qui la sous-tendent sont donc à réexaminer.**

Dans *Classical charged particles* (considéré comme un ouvrage de référence de l'électromagnétisme classique) Fritz Rohrlich indique : "The radiation field detaches itself from the charge which is its source and leads an independent existence..... In contradistinction, the velocity fields are permanently attached to the charge and are carried along with it; they have neither energy nor momentum at large distances from their source... .. **In fact, it would be physically meaningless to separate a charge from its velocity field.**"

Postuler qu'un champ associé à de l'énergie et de la quantité de mouvement se *sépare* d'une charge électrique implique une forme de *rayonnement d'énergie* ; c'est incompatible avec le fait qu'une charge électrique en mouvement rectiligne uniforme reste à énergie constante (même si le champ d'une telle charge évolue en $1/r^2$ avec la distance impliquant un flux d'énergie évanescent, contrairement au champ de rayonnement en $1/r$). **Vrai ou faux ?** L'avenir de la physique en dépend.

Après avoir indiqué en 1949 qu'il doutait d'avoir été sur la bonne piste, Albert Einstein écrivait à Louis de Broglie, le 15 février 1954 :

....« **Je dois ressembler à une autruche qui sans cesse cache sa tête dans le sable relativiste pour n'avoir pas à regarder en face ces vilains quanta.** »

Effectivement, en introduisant les quanta dans la lumière sans les introduire dans l'ensemble de l'énergie électromagnétique radiante, il laissait à la Théorie de Maxwell un pouvoir d'interprétation de la réalité physique qui n'a pas été entièrement actualisé. L'éther a été éliminé, mais la propagation a été partiellement conservée, avec l'évidente contradiction sous-jacente.

Ce qui précède conduit à une réinterprétation de l'apport des Potentiels de Liénard et Wiechert. Dans le cas d'une charge en mouvement rectiligne uniforme, ils aboutissent à des formulations telles que la relation 2. En particulier, le champ électrique se comporte comme s'il était *instantané*. En fait, la géniale correction introduite sur la charge électrique, dans l'élaboration de ces potentiels, annule le retard introduit précisément au niveau des potentiels par la Théorie de Maxwell ; elle recrée un *champ instantané*, ce qu'il est effectivement.

L'interaction d'un aimant et d'un circuit conducteur, dans leurs mouvements relatifs, conduit à des contradictions de nature similaire à celles décrites ci-dessus.

Des expériences simples permettent les vérifications appropriées dans la voie qui s'ouvre ainsi. Hormis le cas dans lequel une source de champs est soumise à une accélération d'où émane un rayonnement d'énergie, l'évolution des champs est solidaire de l'évolution de la source, de façon *instantanée* et jusqu'à l'infini de l'espace.

Les expérimentations vérifiant cette approche théorique sont à la portée des laboratoires actuels ; elles peuvent ouvrir la voie vers une nouvelle physique pour le 21^{ème} siècle. Ipso facto, la discordance entre la relativité et la théorie quantique se trouvera éliminée. Cela n'enlèvera rien à l'ampleur de l'acquis de la physique actuelle dont le grand élan a découlé de la Théorie de Maxwell.