

Aspects de l'aujourd'hui

## La théorie de la relativité

Hubert Reeves

Volume 3, numéro 2 (14), mars-avril 1961

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/59825ac>

[Aller au sommaire du numéro](#)

### Éditeur(s)

Collectif Liberté

### ISSN

0024-2020 (imprimé)

1923-0915 (numérique)

[Découvrir la revue](#)

### Citer cet article

Reeves, H. (1961). La théorie de la relativité. *Liberté*, 3(2), 490–492.

# La théorie de la relativité

HUBERT REEVES

Parmi les théories de la physique moderne, la théorie de la relativité est en général la plus connue et aussi la plus mal connue. Dès sa naissance, on a entouré son nom d'un halo d'admiration, je dirais presque d'idolâtrie. On l'a classée parmi les mystères insondables et intouchables. Par ailleurs, on l'a attaquée au nom du bon sens, de la philosophie, et même de la théologie.

Avec le temps, on a pu faire la part des choses, et évaluer cette théorie à sa juste mesure. Elle s'est imposée d'emblée non à cause de son élégance ou de sa hardiesse, mais à cause de l'accord excellent qui a toujours existé entre ses prédictions et les expériences de laboratoire. Le bon sens qui est une grande partie le reflet de nos habitudes de pensée s'est à la longue très bien accommodé des prétendus paradoxes de la relativité. Après analyse, on a constaté que les implications philosophiques de la théorie d'Einstein se trouvaient déjà toutes contenues dans la physique de Galilée, écrite au XVI<sup>ème</sup> siècle, et qu'entre la théologie et la relativité il n'y a rien de commun.

Sur le plan de la science, la théorie d'Einstein apparaît comme un triomphe du scepticisme intelligent sur le dogmatisme, un triomphe de l'esprit dit *scientifique* sur la sclérose des idées acceptées.

Historiquement, tout a commencé lorsque, vers 1880, deux physiciens, Michelson et Morley, obtinrent après une expérience célèbre un résultat parfaitement irréconciliable avec les théories de la physique contemporaine. L'existence de ce résultat provoqua dans le monde de la physique un malaise qui dura plusieurs années. Nombre de physiciens s'efforcèrent de réconcilier la théorie avec l'expérience, certains allant même jusqu'à supposer l'existence d'une conspiration de la nature contre les physiciens.

En 1905, le jeune Einstein reprit le problème à neuf, et proposa d'établir en principe fondamental de la physique l'inéluctable et malencontreux résultat de Michelson et Morley. Sur ce principe on rebâtirait toute la phy-

sique, et on réévaluerait les idées acceptées à la lumière de leur compatibilité avec ce principe. De là est née la théorie de la relativité.

Ce principe est le suivant : si un observateur mesure la vitesse de la lumière provenant d'une source lumineuse, il trouvera toujours la même valeur, soit 186,000 milles à la seconde (vitesse qu'on appelle la vitesse  $c$ ) quel que soit l'état de mouvement de la source. En d'autres mots, que la source s'approche ou s'éloigne de moi, sa lumière vient toujours vers moi avec la même vitesse.

Que cet énoncé, en apparence anodin, puisse avoir des conséquences assez étranges, on le verra facilement par l'exemple suivant : je considère une source qui s'éloigne de moi avec une vitesse voisine de  $c$  (la vitesse de la lumière) ; à première vue, je suis porté à raisonner comme ceci : la lumière qui vient de la source vers moi aura peine à me rattrapper et me parviendra grandement ralentie. Notre principe, basé sur l'expérience, affirme que la vitesse de la lumière est *toujours*, là comme ailleurs, égale à  $c$ .

Une autre conséquence étrange du principe peut s'énoncer comme ceci : si je regarde une horloge qui s'approche de moi à très grande vitesse, ses aiguilles me paraîtront tourner plus lentement que celles de la montre à mon poignet. En d'autres mots, lorsque mesuré par moi, le temps passe plus lentement pour un voyageur que pour moi. La différence est minime si la vitesse du voyageur est beaucoup plus petite que  $c$  ; par contre, si sa vitesse approche  $c$ , le temps chez lui me paraîtra presque arrêté. Cette affirmation a été vérifiée expérimentalement en d'autres circonstances.

La réaction d'un esprit non préparé est normalement : "*je ne comprends pas.*" En fait il n'y a rien à "*comprendre*" : voilà un énoncé qui représente un fait vérifié par l'expérience. On part de là ; on n'y arrive pas après raisonnement. On constate le fait, comme on constate l'existence du monde, comme on constate sa propre existence.

Ici, il importe de faire une distinction importante. Historiquement, c'est en deux étapes que la théorie de la relativité fut écrite. La première version, dite théorie restreinte, ne considérait que des systèmes en mouvement uniforme, sans accélération. C'est strictement à cette théorie restreinte que tout ce qui a été dit ici s'applique. Le formalisme de cette théorie est employé quotidiennement par les constructeurs d'accélérateurs, de cyclotrons, autant que par les expérimentateurs qui étudient les phénomènes de hautes énergies.

La célèbre formule  $E = mc^2$ , qui affirme l'équivalence entre la masse et l'énergie, est née de la théorie restreinte. Le sens de cette formule est le suivant : si on réussit à annihiler une particule de masse, on obtient en échange une énergie égale au produit de la masse annihilée par le carré de la vitesse de la lumière. Cet énoncé fait au tout début du siècle a été vérifié en 1932 ; on a alors montré que l'électron négatif et l'électron positif, lorsque mis en présence l'un de l'autre, s'annihilent en émettant une énergie lumineuse d'intensité correspondant aux prédictions d'Einstein. Quel-

ques années plus tard naissaient les premières théories de la physique nucléaire, auxquelles l'énoncé d'Einstein a rendu des services inestimables.

Dans la deuxième partie de sa théorie, Einstein tentait de généraliser ses énoncés aux systèmes accélérés, donc aux forces. Cette nouvelle théorie devait en définitive expliquer tout le comportement physique de l'univers.

Elle se heurta très tôt à deux sortes de difficultés : d'une part, le formalisme mathématique, tellement compliqué que l'on n'est pas encore arrivé à l'élucider de façon satisfaisante. D'autre part, les possibilités de vérifications expérimentales étaient très maigres. Depuis, un petit nombre d'expériences est venu confirmer la théorie, mais on croit en certains milieux que les mêmes prédictions auraient pu être faites à beaucoup moins de frais. A cause de l'énorme complexité de la théorie généralisée, et aussi à cause du fait que depuis l'époque de sa naissance on a découvert l'existence d'un certain nombre de particules et de types d'interactions complètement insoupçonnés aux jours d'Einstein, on a tendance aujourd'hui à mettre en veilleuse cette deuxième partie de la théorie de la relativité. Il semble généralement admis que l'heure des théories qui expliqueraient d'un coup tout l'univers n'est pas encore venue. Nous n'avons pas encore fait le tour de notre jardin. . .

En somme, la théorie restreinte a passé le stade de la discussion; elle fait partie du folklore du physicien, alors que la théorie généralisée n'est pas près d'être acceptée, et demeurera peut-être toujours une magnifique tentative, mais morte-née, parce que prématurée.

*Hubert REEVES*