

MASSIMO FERRARI

Léon Brunschvicg:
philosophie mathématique et philosophie des sciences

(Saint Ferréol, Haute Garonne, 25-26 juin 2024)



L'EXPÉRIENCE HUMAINE
ET
LA CAUSALITÉ PHYSIQUE

PAR

LÉON BRUNSCHVIGG

Membre de l'Institut.
Professeur à la Sorbonne

PARIS

LIBRAIRIE FÉLIX ALCAN

108, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 108

1922

Tous droits de traduction et de reproduction réservés.

191108
27.9.24

Brunschvicg, L. (1922), *L'expérience humaine et la causalité physique*, Alcan, Paris.

(deuxième édition Presses Universitaires de France, Paris 1950).

Du fait que nous nous y étions proposé de rattacher chacune des grandes doctrines philosophiques aux bases que leur fournissaient les progrès de la science, considérés dans leur succession chronologique, il est arrivé qu'on nous a rangé, dans l'intention d'ailleurs la plus sympathique, parmi les historiens des mathématiques. **Nous avons toute raison pour décliner un pareil honneur.** Nous avons, d'autant plus, le devoir d'avertir qu'il ne faut pas s'attendre à trouver ici rien qui concerne directement, ou l'histoire proprement dite, ou le contenu, des sciences physiques (pp. XII-XIII).

Nous ne croyons pas qu'il y ait opposition entre le rythme de la vérité scientifique et le rythme de vérité philosophique. En fait, ce qu'il y a de déconcertant pour le profane dans la physique du XXe siècle, et de réellement merveilleux, c'est qu'elle ne se développe nullement par les conséquences en quelque sorte automatiques de principes fixés d'une façon définitive, comme s'ils étaient inscrits dans les articles d'un traité perpétuel entre l'esprit de l'homme et la nature des choses (p. IX).

A l'heure où nous écrivons, **la marche des idées physiques est en pleine vitesse** (p. 433).

Notre enquête ne nous conduit nullement à fixer le tableau achevé du savoir scientifique, se distribuant dans des canaux tracés à l'avance, satisfaisant au goût de la symétrie, à la manie de la régularité. Ce qu'elle nous offre, c'est tout autre chose, et qui est, d'après nous, singulièrement plus riche : c'est le cours de la pensée avec les sinuosités et les coudes brusques, les lacs étales et les chutes rapides, des fleuves naturels. Prise à un moment donné, à l'époque actuelle par exemple, la pensée humaine représente un point particulier dans le cours du fleuve (p. 570).

Nous voudrions remercier les savants qui, comme **M. Jean Perrin et M. Langevin**, ont bien voulu s'associer aux travaux de la **Société française de philosophie**, qui ont ainsi facilité grandement l'accès des étonnantes découvertes par lesquelles, au cours de ces dernières années, a été transformée, avec l'idée que nous avons -de l'univers, la conception que l'on se fait de la connexion entre le mathématique et le physique (p. XV).

Einstein, A. *et alii* (1922), “La théorie de la relativité”, *Bulletin de la Société Française de Philosophie*, 17, pp. 91-113.

Paty, M. (1980), “Einstein et la philosophie en France: A propos du séjour de 1922”, *La pensée*, 210, pp. 12-29; Paty, M. (1987), *The Scientific Reception of Relativity in France*, in Th.F. Glick (ed.), *The Comparative Reception of Relativity*, Reidel, Dordrecht/Boston, pp. 113-167.

Biezunski, M. (1992), *Einstein à Paris. Le temps n'est plus...*, Presses Universitaires de Vincenne, Saint-Denis.

Borella, V. (2000), *L'introduction de la relativité en France, 1905-1922*, Presses Universitaires du Septentrion, Lille.

Canales, J. (2015), *The Physicist & the Philosopher. Einstein, Bergson, and the Debate that changed our Understanding of Time*, Princeton University Press, Princeton and Oxford.

Langevin, P. (1911a), *L'evolution de l'espace et du temps*, in *Atti del IV Congresso Internazionale di Filosofia* (Bologna, 5-11 aprile 1911),

Formiggini, Genova, pp. Vol. 1, pp. 193-214.

Langevin, P. (1911b), “L'évolution de l'espace et du temps”, *Scientia*, 10, pp. 31-54.

Langevin, P. (1911c), “L'évolution de l'espace et du temps”, *Revue de Métaphysique et de Morale*, 19, pp. 455-466.

Langevin, P. *et alii*, (1912), “Le temps, l'espace et la causalité dans la physique moderne”, *Bulletin de la Société Française de Philosophie*, 12, pp. 1-46.

Langevin, P. (1922a), *Le principe de relativité*, Chiron, Paris.

Langevin, P. (1922b), “L'aspect générale de la théorie de la relativité”, *Bulletin scientifique des étudiants de Paris*, N° 2, Avril-Mai 1922, pp. 2-22.

La question de Brunschvicg à Einstein (Paris, 1922)

Le monde kantien a, d'une part, un contenant: l'espace et le temps; d'autre part, un contenu: la matière et la force. Il y a donc deux sortes de questions à étudier successivement: problèmes du contenant, qui sont l'objet de *l'Esthétique transcendantale*; problèmes du contenu, qui sont l'objet des Analogies de l'Expérience dans la *Logique transcendantale*. Les premiers concernent la mathématique; les seconds la physique. Ceux-ci ne pourront être abordés que lorsque ceux-là auront été résolus. **Le monde einsteinien se caractérise par le fait qu'il ne permet plus de séparer contenant et contenu.** On n'y a plus affaire à l'espace de Kant, norme de l'intelligible et réceptacle du réel, qui se constituerait par soi, se fermerait sur soi, en attendant que les choses viennent le remplir, encore moins au temps arithmétique, qui est conçu vide et homogène, par analogie avec un espace lui-même vide et homogène. Et pas davantage il n'y a un univers du physicien qui se définirait par son contenu, indépendamment des formes spatiale et temporelle dans lesquelles il prend place. Pas de problème donc qui porte sur la matière considérée comme substance en soi, ou sur la force considérée comme cause en soi.

La question de Brunschvicg à Einstein (Paris, 1922)

La conception kantienne nous jetait dans les antinomies; la conception einsteinienne nous en délivre [...] Or, tous **ces embarras disparaissent, comme par enchantement, avec les doctrines de la relativité**. Pourquoi ? Parce qu'elles ne connaissent plus le mathématique pur, l'espace pris à part de ce qui le remplit, le temps pris à part de ce qui se passe, d'un mot le système de mesure qui serait défini en tant que mesurant. **L'opération de mesure consiste à mettre le procédé de mesure et la chose à mesurer dans une relation si étroite qu'on ne saurait déterminer les caractères de l'un sans référence aux propriétés, intrinsèques et objectives, de l'autre**. Il n'y a plus de problème philosophique qui se pose touchant l'espace avant la matière, ou touchant la matière après l'espace – a fortiori point de problème touchant une entité de temps, se traînant péniblement à la remorque de l'espace. **Le monde, suivant M. Einstein, est sans endroit et sans envers** ; il se constitue d'un seul tenant par la corrélation progressive du mathématique et du physique, qui ne laisse, à aucun moment du travail intellectuel, subsister un hiatus, qui n'entraîne aucune fissure, entre la position du continuum spatio-temporel et la réalité qui en détermine les caractéristiques.

La réponse de Einstein à Brunschvicg (Paris, 1922)

À propos de la philosophie de Kant, **je crois que chaque philosophe a son Kant propre**, et je ne puis répondre à ce que vous venez de dire, parce que les quelques indications que vous avez données ne me suffisent pas pour savoir comment vous interprétez Kant. Je ne crois pas, pour ma part, que ma théorie concorde sur tous les points avec la pensée de Kant telle qu'elle m'apparaît. **Ce qui me paraît le plus important dans la philosophie de Kant, c'est qu'on y parle de concepts a priori pour édifier la science.** Or, on peut opposer deux points de vue : l'apriorisme de Kant, dans lequel certains concepts préexistent dans notre conscience, et le conventionnalisme de **Poincaré**. Ces deux points de vue s'accordent sur ce point que la science a besoin, pour être édifiée, de concepts arbitraires ; quant à savoir si ces concepts sont donnés a priori, ou sont des conventions arbitraires, **je ne puis rien dire.**

Avec la théorie de la relativité disparaît le réalisme métaphysique, à la fois indispensable et insoutenable, des concepts idéaux, espace, temps, mouvement, considérés en soi et chacun à part. [...] **Entre le procédé formel de la mesure et l'objectivité expérimentale de la chose mesurée, s'établit désormais une solidarité d'ordre tellement intime et intellectuel que nous ne saurions achever la représentation de l'un des termes isolés (p. 555).**

Mesurant et mesuré sont tous deux des choses véritables : ils possèdent des propriétés qui ne sauraient être prévues par le raisonnement déductif, qui ne sont dévoilées que par l'expérience. Or, l'expérience nous force à reconnaître que la considération de la propagation lumineuse intervient dans la détermination effective du temps, comme les coefficients de l'action gravifique dans la configuration spéciale de l'univers (*Ecrits philosophiques*, t. III, p. 125).

Pour la philosophie, le moment est donc venu **de remettre en question le postulat de la critique kantienne**, à partir duquel se sont engagées les controverses spéculatives du XIXe siècle : **la priorité de l'Esthétique transcendantale à l'égard de la Logique transcendantale**. On ne s'attardera plus, on ne s'épuisera plus, à spéculer sur l'espace pris en soi, sur le temps pris en soi, pas plus, d'ailleurs, que sur la matière ou la causalité, considérées comme concepts indépendants. L'objet auquel on a immédiatement affaire, c'est l'univers, que l'esprit constitue sans s'accorder la faculté d'extrapoler immédiatement et à l'infini, au contraire cheminant progressivement d'élément en élément, établissant la formule de *l'invariant* par laquelle il relie entre eux, dans leur relativité réciproque, la diversité des systèmes de référence. **L'espace et le temps refusaient de se laisser saisir, tant qu'on cherchait à les isoler dans leur individualité caractéristique, antérieurement à un univers qui ne serait que la somme de ses deux composants mathématiques**. Ils sont véritablement compris, comme ils sont réellement mesurés, en fonction l'un de l'autre et par abstraction de cet univers dont ils sont des aspects solidaires et qui doit, lui, être préalablement posé (*Ecrits philosophiques*, t. III, p. 126).

La place de la synthèse *a priori* n'est pas dans la liaison des termes du jugement, ou dans la démonstration de telle ou telle 'formule numérique' particulière ; elle est dans le processus général dont dérive tout nombre particulier, dans la création des notions elles-mêmes (*Les étapes de la philosophie mathématique*, p. 270).

Ce qui est à établir, c'est la possibilité de réunir dans un même notion les unités homogènes qui se succèdent dans le temps. Ou pour cela il ne faut rien de moins que la déduction transcendentale ; l'intuition *a priori* a pour condition l'imagination *a priori*, qui est elle-même sous la dépendance de l'unité synthétique de l'entendement. En d'autres termes – et l'originalité de cette formule explique assurément tous les malentendus et toutes les controverses auxquels devait donner lieu la philosophie mathématique de Kant –, c'est pour rendre raison du signe +, de la *constante et*, comme diront les logiciens contemporains, que Kant a donné ce génial *coup de sonde* dans le schématisme, «art caché dans les profondeurs de l'âme humaine, et dont il sera toujours difficile d'arracher à la nature le vrai mécanisme pour l'exposer à découvert devant les yeux» [KrV, A 101] (*Les étapes*, p. 271).

La *Critique* en arrive à cette conclusion singulière que, tout entière fondée sur la distinction radicale des jugements analytiques et des jugements synthétiques, elle restituait aux jugements synthétiques a priori la caractéristique essentielle des jugements analytiques, à savoir que le contraire en était inadmissible (*Les étapes de la philosophie mathématique*, p. 322)

Brunschvicg, L. (1936), *La physique du vingtième siècle et la philosophie*, Hermann, Paris.

Les conceptions scientifiques, qu'il s'agisse du mouvement de la terre ou de la théorie électro-magnétique de la lumière, ne pourront plus répondre qu'à un intérêt de commodité humaine, il leur sera interdit d'exclure les doctrines adverses, les unes et les autres devant être reconnues comme des conventions et baptisées à ce titre. Bref, à la fin du XIXe siècle, la philosophie de la physique souffrait de ce que on pourrait l'appeler une crise de facilité, qui avait amené à un état général de « demi-scepticisme » vis-à-vis des méthodes et des vérités auxquelles les générations précédentes avaient demandé de soutenir l'assise de notre civilisation. La faillite de la science, lieu commun des ignorants, semblait avouée et ratifiée par les plus autorisés de savants. Enfin, la physique du XXe siècle, et va nous montrer comment la difficulté nous a sauvés de l'arbitraire (p. 14).

