

Journée Lyon 1 - Lyon 3 de Philosophie de la physique

Mercredi 3 avril 2013, Domaine scientifique de la Doua¹

(Tram T1, station « Université Lyon 1 »)

MATIN : Amphithéâtre de l'Institut de Physique Nucléaire de Lyon
Bâtiment Paul Dirac, 4 rue Enrico Fermi, La Doua Villeurbanne

APRÈS-MIDI : Salle Fokko Ducloux, Bât Braconnier (1^{er} étage),
21 av. Claude Bernard et 4 rue Ada Byron, La Doua Villeurbanne

Organisation et coordination scientifique :

Hughes Chabot, Nicolas Lechopier, Adrien Vila Valls (Université Lyon 1)

Jean-Baptiste Joinet, Élodie Giroux (Université Lyon 3)

RÉSUMÉ DES EXPOSÉS

10h-12h, Soazig Le Bihan, « Qu'est-ce que la philosophie de la physique ? »

Résumé. Pourquoi le philosophe devrait-il s'occuper de science physique, et en quoi la physique peut-elle bénéficier de la réflexion philosophique? Dans cet exposé, je tâcherai de répondre à ces deux questions. J'expliquerai d'abord comment philosophes et physiciens peuvent, et peut-être doivent, collaborer pour tenter de répondre à la question ontologique par excellence: de quoi l'univers est-il fait? Je présenterai ensuite, à titre d'illustration, l'une des plus grandes réussites de la philosophie de la physique contemporaine, à savoir certains résultats concernant l'interprétation de la mécanique quantique.

14h15-15h, Adrien VILA VALLS, « Les interprétations de la mécanique quantique en France entre 1930 et 1960 »

Résumé. Parmi les facteurs de résistance que l'on évoque afin d'expliquer la lente diffusion de la mécanique quantique en France au cours des années 1930 jusqu'à la seconde guerre mondiale, l'idée selon laquelle les étrangetés quantiques viendraient heurter les habitudes de pensées bien implantées dans le pays de Descartes et de Comte, occupe une bonne place. Du premier, les Français auraient hérité un goût affirmé pour les idées claires et distinctes, et notamment une certaine tendance à vouloir se représenter les phénomènes physiques en terme de mouvements dans l'espace au cours du temps. Du second, les Français auraient retenu une méfiance à l'égard des grandes spéculations théoriques, et, plus généralement, de tout ce qui dépasse l'expérience. Selon cette vision, la mécanique quantique subirait un double handicap. Théorie hautement générale, l'ambition de celle-ci à donner un schéma unifié des phénomènes microphysiques pourrait paraître démesurée et inutile à des physiciens avant tout soucieux de prendre soin des « faits » qui ressortent directement de leurs expériences. Théorie «des incertitudes», de la «dualité onde-corpuscule» et de la «complémentarité», la mécanique quantique renoncerait à une explication causale et spatio-temporelle des phénomènes.

Les exemples des deux grandes figures de la physique théorique de la première moitié du XX^{ème} siècle, Louis de Broglie et Paul Langevin, sont souvent évoqués pour illustrer les réticences françaises par rapport à la théorie quantique, telle qu'elle est comprise et enseignée par Niels Bohr et « l'école de Copenhague ». Une lecture attentive des différents textes de ces deux auteurs laissent pourtant entrevoir que, si

¹ Le [campus de la Doua](#) est desservi par le tramway T1, arrêt "Université Lyon 1". Le bâtiment [Braconnier](#) se situe juste en face de l'arrêt du tramway. Pour se rendre à l'Institut de Physique Nucléaire ([bâtiment Dirac](#)), en sortant du tramway, contournez les bâtiments Braconnier puis Lippman, puis continuez tout droit jusqu'au bâtiment qui se trouvera sur votre gauche.

l'explication proposée dans le premier paragraphe repose sur certains éléments bien réels, elle apparaît extrêmement simpliste en vue de l'évolution de la pensée de ces deux auteurs durant ces années. Au-delà de ces deux grandes figures, une étude des écrits des physiciens français qui se sont intéressés aux aspects conceptuels et philosophiques de la mécanique quantique permet de conclure que ces aspects ne sont pas les plus décisifs dans la plus ou moins grande implantation de la théorie dans leurs propres travaux. Les physiciens concernés sont effectivement presque tous parvenus à aménager une position épistémologique qui leur permettait d'aborder la mécanique quantique de manière sereine. La stratégie qui a prédominé chez ces physiciens est une adaptation locale des idées de Niels Bohr et de Werner Heisenberg, et notamment la reprise de l'explication de la mesure quantique en termes de perturbation de l'objet. A travers une étude de quelques textes de ces physiciens, on voit que cette stratégie avait le double avantage de concilier la mécanique quantique non seulement avec une certaine tendance cartésienne de recherche causale, mais en plus de permettre a posteriori de justifier une attitude plus positiviste. Cette stratégie a joué un rôle de première importance dans la diffusion des idées quantiques en France. Nous verrons qu'elle est pourtant loin d'être dépourvue d'ambiguïté, et qu'une analyse cohérente de cette explication forcerait quiconque souhaitant la soutenir à sortir de cet entre-deux, à choisir entre une attitude phénoméniste qui s'assume réellement ou une recherche causale du phénomène de mesure. C'est précisément ce qui se passe à partir des années 1950, période à laquelle Louis de Broglie remet en question l'interprétation orthodoxe de la mécanique quantique, en soutenant clairement la seconde option et en proposant une interprétation précise de ce que l'on doit entendre par « perturbation de la mesure par l'expérience ».

15h15-16h, Sébastien POINAT, « L'action à distance : un exemple des liaisons non dangereuses entre philosophie et physique »

Résumé. Nous nous proposons d'examiner les grandes étapes de l'histoire de la notion d'action à distance au sein de la physique. Cette notion est en effet présente dans la mécanique newtonienne, par l'intermédiaire de la gravitation ; elle est aussi intimement liée aux discussions du XIXe siècle autour des notions d'éther et de champ, et on la retrouve aujourd'hui dans la mécanique quantique, sous la forme de l'intrication. Mais cette présence ne va pas de soi : à toutes les époques, l'action à distance a suscité beaucoup d'interrogations et d'embarras, tant physiques que philosophiques, qui ont amené à leur tour des développements théoriques nouveaux. Nous essaierons ainsi de montrer que l'histoire de la notion d'action à distance entremêle investigations scientifiques et considérations métaphysiques, et que cela en fait un bon exemple des interactions fertiles entre philosophie et physique.

16h15-17h, Soazig Le Bihan, « Entre physique et philosophie: déterminer les relations causales sous-jacentes aux situations EPR-Bell »

Résumé. Les phénomènes de type Bell sont caractérisés par l'existence de corrélations entre des événements séparés dans l'espace. On considère généralement que la présence de corrélations au niveau des phénomènes est le reflet d'une structure causale sous-jacente. Les corrélations de type Bell ne font pas exception. La conception standard consiste à affirmer que si une violation de l'indépendance des résultats de mesure vis-à-vis des paramètres correspondrait à la présence d'une relation causale sous-jacente, ce ne serait pas le cas pour une violation de l'indépendance des résultats vis-à-vis des résultats. Cette dernière correspondrait bien plutôt à la présence d'une forme de "holisme" au niveau fondamental. Dans cet exposé, je me propose d'évaluer cette conception standard à la lumière des théories de la causalité contemporaines. Je défendrai la thèse selon laquelle aucune de ces théories ne soutient la conception standard.