

Claire Wahl

Un peu de mécanique quantique avec Lacan *

Le travail qui suit vise à ébaucher un parallèle entre physique quantique et psychanalyse lacanienne. Pourquoi un tel rapprochement ?

La théorie quantique connaît son essor dans les années 1920 et Lacan ne se cache pas de lire attentivement les cours de physique de Feynman, prix Nobel en 1965, qui l'auront sans doute influencé.

Tout d'abord, nous exposerons quelques principes fondamentaux de la mécanique quantique, abordés au travers de la question sur la nature de la lumière, dont Feynman dira qu'« elle contient le seul mystère de la mécanique quantique ¹ », et de l'expérience des fentes de Young. Puis nous esquisserons un parallèle avec la psychanalyse.

La lumière : onde ou corpuscule ?

Au XVII^e siècle, deux théories sur la nature de la lumière s'affrontent. D'une part, Huygens décrit la lumière comme une onde électromagnétique alors que, d'autre part, Newton la décrit comme composée de corpuscules. Le travail de Huygens est éclipsé par les nombreux succès des théories de Newton : découverte de la gravitation universelle et du calcul infinitésimal comme fondement de la mécanique classique... Il faudra cependant attendre le début du XIX^e siècle pour que Fresnel se base sur ces travaux et prouve la nature ondulatoire de la lumière. Pour Fresnel, la lumière est bien une onde, elle se propage comme une vague à la surface de l'eau.

En 1905, Einstein propose une explication à l'effet photo-électrique – sous l'effet de la lumière, certains matériaux émettent des électrons – resté irrésolu pendant près de vingt ans. Pour cela, il se base sur le concept de particules de lumière, qui seront ensuite appelées photons. Cette théorie vaut à Einstein le prix Nobel. Ainsi, la lumière est à la fois onde et corpuscule. Autant considérer qu'un carré est un rond !

La mécanique quantique, grâce au principe de *dualité onde-corpuscule*, permet de dépasser cette contradiction. Pour la mécanique quantique, la lumière peut être observée comme une onde ou comme une particule. Et lorsque l'on observe l'ombre projetée par un cylindre, celle-ci peut être carrée ou ronde (figure 1). Chaque observation ne rend en fait compte que partiellement des propriétés de l'objet.

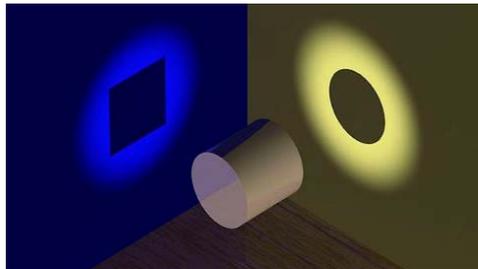


Figure 1. L'ombre d'un cylindre peut être carrée ou ronde.

La réponse de la mécanique quantique

Pour saisir rapidement quelques concepts centraux de mécanique quantique et les implications de la dualité onde-corpuscule, basons-nous sur l'expérience des fentes de Young, réalisée en 1801. Considérons une source, dont on ne dit pas encore ce qu'elle émet, disposée face à un plan percé de deux fentes. Derrière ce plan, un écran permet de détecter les objets incidents. Imaginons tour à tour que la source émette des balles, des ondes, puis des objets quantiques.

Particules

Si la source émet des particules classiques – des balles par exemple –, certaines rebondissent sur le plan percé de fentes, et d'autres parviennent sur l'écran de détection. La figure obtenue est un ensemble d'impacts relativement diffus (figure 2²).

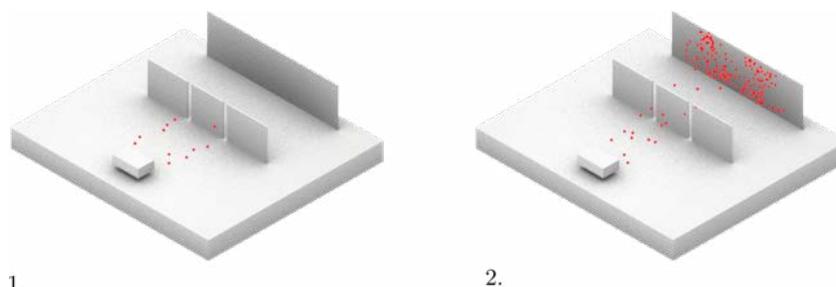


Figure 2. Des balles sont envoyées sur un plan percé de deux fentes. Les impacts détectés sur l'écran placé derrière forment un amas.

Ondes

Considérons maintenant la propagation d'une onde depuis la source. Lorsque l'onde atteint les deux fentes, elle est diffractée : chacune des fentes se comporte comme une source d'ondes secondaire. Puis, entre le plan percé et l'écran, ces nouvelles ondes se propagent et interfèrent, c'est-à-dire que leurs amplitudes s'additionnent ou s'annulent. Arrivées sur l'écran, on observe que les amplitudes des ondes se disposent en franges d'interférence (figure 3).

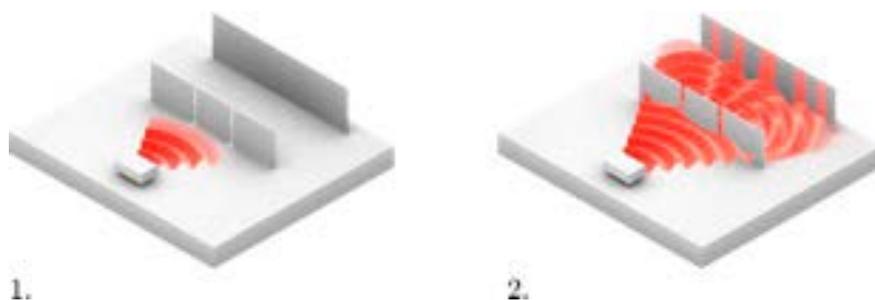


Figure 3. La source émet maintenant une onde. Chaque fente se comporte comme une source secondaire et des franges d'interférence sont observées sur l'écran.

Objets quantiques

Des objets quantiques, comme des photons ou des électrons, sont maintenant envoyés un à un depuis la source. Chacun produit individuellement sur l'écran un impact, comme s'il s'agissait bien d'une particule (figure 4, image 2). Ces objets quantiques sont pourtant bien différents des balles envoyées dans la première expérience (figure 2). La source continue à émettre, un à un, de tels objets. Lorsqu'un très grand nombre d'impacts a été détecté, on observe des franges d'interférence sur l'écran de détection, comme s'il s'agissait d'une onde (figure 4, image 4). Les objets quantiques présentent donc des propriétés à la fois de particules (on observe des impacts) et d'ondes (puisqu'apparaissent des franges d'interférence).

Ce résultat reste totalement inexplicable dans le cadre de la mécanique classique. Chaque objet se comporte alors comme s'il connaissait l'emplacement des impacts des objets précédents et s'organise de façon à former des franges d'interférence ! L'explication que propose la mécanique quantique est que chacun des objets est en réalité *délocalisé*. Chacun, émis un à un, passe par les deux fentes et interagit avec lui-même. L'objet n'est finalement *localisé que lors de la mesure*, lorsqu'il impacte l'écran de détection. Comme nous l'avons dit, l'objet quantique peut aussi bien être un photon, une particule de lumière, un électron ou même un atome.

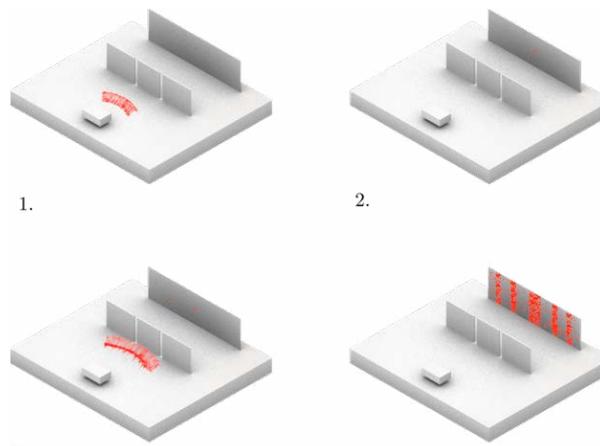


Figure 4. Des objets quantiques, émis un à un, produisent des impacts sur l'écran de détection. Après un grand nombre de tels impacts, on observe des franges d'interférence se dessiner.

Influence de l'observateur

Ajoutons maintenant un observateur à notre dispositif. Il se poste près d'une des fentes et mesure, à l'aide d'un appareil adapté, si l'objet quantique envoyé – disons un électron – passe ou non dans une des fentes (figure 5, image 1). Il détecte alors l'absence ou la présence d'un électron *dans son entièreté* (figure 5, image 2) ; en aucun cas, il n'observe une fraction d'électron. C'est-à-dire que *l'objet est localisé par la mesure*. Et c'est bien la mesure qui contraint l'objet à être présent dans l'une *ou* l'autre des fentes. Par conséquent, un seul des chemins a été emprunté, annihilant par là même l'interaction entre les deux chemins potentiels. En répétant l'émission un grand nombre de fois, et alors que ces objets n'ont rien à voir avec les balles de la première expérience, on obtiendra finalement le même résultat que s'il s'était agi de particules classiques (figure 5, image 4).

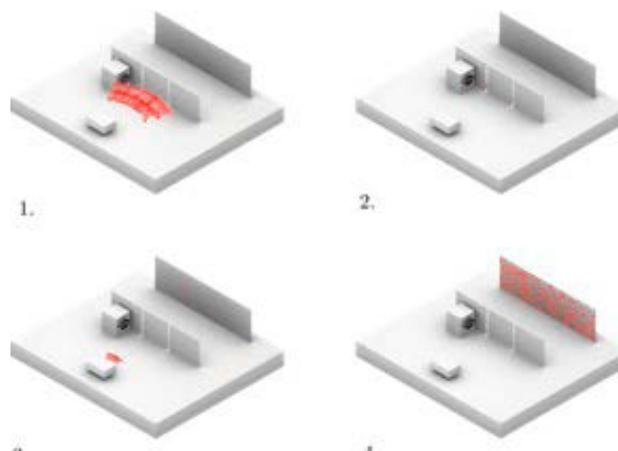


Figure 5. Un observateur, posté à une fente, mesure si l'objet y passe ou non. L'objet est localisé lors de la mesure et l'interférence est alors détruite.

Psychanalyse et mécanique quantique

Division du sujet

Dans l'enseignement de Lacan, la loi fondamentale est celle du langage : le sujet est aliéné au signifiant. « Cette Loi fondamentale est simplement une loi de symbolisation. C'est ce que l'Œdipe veut dire ³. » Or signifiant et signifié sont discordants : une part de ce réel reste hors sens et ne peut être représentée (mise en représentation). Ainsi, le sujet se trouve divisé entre ce qui est représenté dans et par le langage, et la part qui échappe à la représentation. Pour Lacan, ce trou dans le symbolique est bien la marque du réel.

De l'opération de représentation résulte donc une perte : dès lors que le sujet consent au langage, il perd ce qui ne passe pas à la représentation, ce à quoi Lacan donnera le nom de « la Chose ». Comme le dira Lacan, le mot est le meurtre de la Chose.

Nous l'avons vu, l'objet quantique présente des propriétés en apparence contradictoires : il est onde *et* particule. Le représenter en ces termes nous confronte à l'insaisissable du réel, sous la forme d'une contradiction. En faisant allusion à cette expérience des fentes de Young, Lacan énonce dans *L'Envers de la psychanalyse* : « Le sujet participe du réel en ceci, justement, qu'il est impossible apparemment ⁴. » D'où la nécessité dans laquelle se sont trouvés les physiciens de créer un nouveau formalisme pour dépasser ces contradictions. Et ainsi donner naissance à la mécanique quantique. Mais la mesure est en deçà de ce formalisme, dans le sens où elle convoque une propriété de l'objet de son étude. C'est dire que la mesure ne peut alors saisir l'objet que partiellement.

Dans la théorie quantique, une observation impose à l'objet étudié l'état correspondant à la valeur déterminée par la mesure. Puisqu'il a été mesuré dans la fente 1, l'électron est nécessairement dans la fente 1. Or, avant la mesure, plusieurs états coexistaient : dans notre exemple, « l'électron était dans la fente 1 » et « l'électron était dans la fente 2 ». La mesure n'avait qu'une probabilité de donner la valeur observée ; un autre résultat aurait tout aussi bien pu être obtenu. En aucun cas, l'ensemble des propriétés d'un objet quantique ne peut être mesuré sans altérer l'objet en question. Pour le dire autrement, *la Chose quantique est perdue*.

Le parallèle qui se dessine entre les théories quantique et lacanienne se situe entre l'opération de mesure d'un côté et de représentation de l'autre. En effet, la mesure en physique quantique force le système à entrer dans le domaine du mesurable. Et cette entrée ne s'effectue qu'au prix d'une

perte du côté du réel. De même, l'entrée dans le langage laisse le sujet divisé entre ce qui peut être représenté, de l'ordre du symbolique, et ce qui reste inaccessible à toute représentation. On retrouve ici la barre qui scinde le sujet divisé et laisse inaccessible l'objet perdu, *chu*, et bien réel. En ce sens, on pourrait paraphraser Lacan en avançant que *la mesure est le meurtre de la Chose quantique*.

Dans ces deux théories, quantique et psychanalytique, le réel est hors du champ de l'observation. Vouloir le dire, le mesurer, c'est le rater. C'est face à cette butée dans le savoir que leurs réponses diffèrent.

Ratage de la vérité

La spécificité de la psychanalyse se dégage de son rapport à ce point de non-savoir où elle prend sa source. « Et revenir encore sur ce dont il s'agit : c'est d'admettre qu'il nous faille renoncer dans la psychanalyse à ce qu'à chaque vérité réponde son savoir ⁵. » Comme nous l'avons dit, le sujet de l'inconscient est divisé entre savoir et vérité : le champ du savoir, appartenant à l'ordre symbolique, ne peut conquérir le terrain de la vérité, qui touche au réel.

En physique quantique, le savoir expérimental, autrement dit les mesures ratent nécessairement la vérité derrière laquelle elles courent. Ce ratage est au fondement même de la théorie, dont il est l'un des postulats. De même que toute énonciation en psychanalyse rate la vérité, toute mesure en mécanique quantique rate son objet.

Face à ce ratage structurel, le discours analytique a pour effet de « minoriser la vérité comme elle le mérite ⁶ ». Qu'en est-il de la science ?

Vers une suture du sujet ?

Lacan explique, dans « La science et la vérité », que la science moderne et la psychanalyse partagent un même sujet : un sujet divisé dont le rapport au savoir est « ponctuel et évanouissant ⁷ ». Face à ce sujet boiteux, « la science s'avère définie par la non-issu de l'effort pour le suturer ⁸ ». Pour illustrer son propos, il cite l'exemple éloquent des théorèmes d'incomplétude de Gödel. De façon contre-intuitive, le premier des théorèmes démontre qu'une théorie cohérente – c'est-à-dire qui ne se contredit pas elle-même – comprend nécessairement des énoncés indécidables – qui ne peuvent être ni démontrés ni réfutés. Autrement dit, si elle est cohérente, toute théorie aboutit à la conséquence qu'elle ne peut recouvrir le réel, puisqu'elle crée un trou en son propre sein. Cela correspond à la notion d'ombilic. Cette butée du savoir est structurelle.

Allons plus loin : « La forme logique donnée à ce savoir inclut le mode de la communication comme suturant le sujet qu'elle implique ⁹. » En effet, le langage scientifique se fonde d'un ensemble de signes. Ces derniers n'ont nul besoin d'être explicités ; ils répondent de fait de leur vérité. On peut écrire autant de phrases que l'on veut à propos d'un objet mathématique revêché, rien ne le cernerá jamais mieux que sa définition, tout entière reprise dans le signe qui le représente. Or Lacan nous met en garde : « Psychanalyste, c'est du signe que je suis averti. S'il me signale le quelque chose que j'ai à traiter, je sais d'avoir à la logique du signifiant trouvé à rompre le leurre du signe, que ce quelque chose est la division du sujet ¹⁰. »

Ainsi, la division du sujet est reléguée hors du champ d'investigation, en produisant un énoncé débarrassé de son énonciation. Pourtant, n'est-ce pas ce sujet évincé qui se réinvite dans toute observation en mécanique quantique ?

L'objet d'étude ne peut être observé sans qu'il soit modifié. Erwin Schrödinger, physicien majeur de la mécanique quantique, écrit : « Cette mystérieuse frontière entre le sujet et l'objet *s'est effondrée* ¹¹. »

Finalement, par le biais de la mesure, la division du sujet s'invite dans la théorie quantique. Est-ce parce que, débarrassée de son sujet, la mesure en mécanique quantique ne peut exister qu'elle rate son objet ?

* ↑ Exposé lors de la journée « Science et psychanalyse » du pôle Provence-Corse, à Marseille, le 3 décembre 2022.

1. ↑ M. Sands, R. Feynman et R. B. Leighton, *The Feynman Lectures on Physics*, t. 3, Addison-Wesley, 1965.
2. ↑ Toutes les images représentant l'expérience des bifentes de Young sont tirées de la vidéo réalisée par Databurger disponible à l'adresse : <https://toutestquantique.fr/dualite/>
3. ↑ J. Lacan, *Le Séminaire, Livre III, Les Psychoses*, Paris, Le Seuil, 1981, p. 96.
4. ↑ J. Lacan. *Le Séminaire, Livre XVII, L'Envers de la psychanalyse*, Paris, Le Seuil, 1991, p. 119.
5. ↑ J. Lacan, « La science et la vérité », dans *Écrits*, Paris, Le Seuil, 1966, p. 868.
6. ↑ J. Lacan, *Le Séminaire, Livre XX, Encore*, Paris, Le Seuil, 1975, p. 98.
7. ↑ J. Lacan, « La science et la vérité », art. cit., p. 858.
8. ↑ *Ibid.*, p. 861.
9. ↑ M. Sands, R. Feynman et R. B. Leighton, *The Feynman Lectures on Physics*, t. 3, *op. cit.*
10. ↑ J. Lacan. « Radiophonie », dans *Autres écrits*, Paris, Le Seuil, 2001, p. 413.
11. ↑ J. Lacan, *Le Séminaire, Livre III, Les Psychoses*, *op. cit.*, p. 96.