

Rencontre

Philippe Guillemant

L'espace : un saut dans le vide ?

Quel est le pouvoir de notre conscience sur la perception de l'espace ? Et le vide, de quoi est-il fait ? De quantités d'énergie, de matière virtuelle ? Le physicien et ingénieur de recherche Philippe Guillemant nous ouvre les portes de nouveaux espaces. D'un nouveau monde...

Comment décrire ou définir l'espace du point de vue quantique ? Quelles sont ses propriétés fondamentales ?

C'est une question qui est loin d'être simple. L'espace classique, tel qu'il nous apparaît, suppose le principe de localité selon lequel des objets distants ne peuvent s'influencer directement l'un et l'autre. L'espace quantique mathématique brise cette localité et suppose la présence d'états superposés, comme si une infinité d'espaces s'imbriquaient les uns dans les autres. C'est ainsi que la théorie quantique des mondes parallèles, formulée à la fin des années 1950 par Hugh Everett, a fini par s'imposer. Elle flirte même aujourd'hui avec une autre théorie, cosmologique cette fois-ci, celle du multivers qui rassemble tous les univers possibles. Mais pour



concevoir intuitivement ce que devient alors l'espace en matière de réalité physique et non plus de mathématique, il vaut mieux penser qu'il n'existe pas. La notion d'espace au sein duquel les objets existeraient réellement est rendue d'autant plus illusoire que l'espace-temps vibre et qu'il est non local, troué et courbé par la matière.

PHILIPPE GUILLEMANT est un ingénieur physicien français diplômé de l'École centrale Paris et de l'Institut de physique du globe. Docteur en physique du rayonnement, il a reçu plusieurs distinctions dont le Cristal du CNRS. Il mène aujourd'hui une recherche sur la conception de l'espace-temps. Son dernier ouvrage, *Le Pic de l'esprit*, propose une randonnée initiatique dans le territoire de la pensée.

www.guillemant.net

D'autres théories relativement solides, telles que formulées par les physiciens Lee Smolin et Carlo Rovelli sous le qualificatif de « gravité quantique à boucles », ajoutent même que l'espace serait discontinu, composé de « grains » d'espace similaires aux pixels ou aux grains d'une image. L'espace ainsi « pixélisé » par de petits atomes d'espace appelés « quanta du champ gravitationnel » ne peut par conséquent contenir qu'une densité d'information limitée.

Prenons l'image d'un écran. En le regardant de très près, ses défauts – pixels, courbures et vibrations – nous apparaissent. Pour l'espace que nous percevons, c'est la même chose. L'espace que nous voyons est comme un écran, infiniment vaste certes, mais ce n'est pas la réalité. Il en découle que l'espace tel qu'il se donne à voir est une reconstruction, une illusion similaire à une projection holographique.

Comment se peut-il que l'espace que nous percevons soit une reconstruction ?

Notre perception des quatre dimensions de notre monde « classique » – les trois dimensions de l'espace et la quatrième du temps – s'apparente à une représentation « anthropomorphe » du réel ; c'est le mot qu'emploie Werner Heisenberg dans son *Manuscrit de 1942*, texte philosophique sur les niveaux de réalité. C'est-à-dire que notre représentation de l'espace-temps découle de notre appareillage sensoriel et de la conscience que nous en avons.

La physique de l'information, un courant qui se développe aujourd'hui parallèlement à la physique quantique et à la thermodynamique, part du principe que la réalité est toujours



constituée d'une certaine densité d'information. Elle considère que tant qu'elle n'a pas été observée, la réalité reste sous-informée, c'est-à-dire de moindre densité, et se présente en conséquence comme une superposition quantique de tous les chemins ou états possibles de plus grande densité.

C'est un grand mystère que ce rôle de l'observation en physique. Qui sont les observateurs ? La conscience joue-t-elle un rôle ? Si oui, quels membres du collectif de consciences participent à la réalité ? Une simple cellule peut-elle en faire partie ?

À supposer que le réel se réduise ainsi à de l'information dépendant des observateurs, on peut alors comprendre sa densité d'information limitée. Si l'on compare notre système visuel à une caméra, nous ne pouvons voir qu'une certaine quantité d'images par seconde. C'est pourquoi un film va nous paraître fluide alors qu'il s'agit d'une succession d'images, renouvelées entre cinquante et deux cents fois par seconde. Notre cycle visuel ne permet pas d'observer une densité d'information plus importante.

« Notre représentation de l'espace-temps découle de notre appareillage sensoriel. »

Est-ce que cette « densité d'information » du réel rejoint la notion de « vide quantique » ? La science fait-elle encore une différence entre le vide et le vide quantique ? Oui, dans la mesure où le vide contient encore de l'information, mais sous forme d'énergie. Le vrai vide « de matière »

n'existe pas, car il contient toujours de l'énergie-information qui peut se manifester sous forme de particules virtuelles. Le principe d'incertitude d'Heisenberg [lire page 80] nous enseigne en effet qu'il est possible d'emprunter de l'énergie au vide pendant un temps très court, engendrant une potentialité minimale de manifestation. Cette énergie minimale reste potentielle, il s'agit d'une probabilité. Mais du fait de ce minimum, le vide ne peut pas être vide. Il fluctue et c'est cela qu'on appelle le vide quantique et qu'il serait peut-être plus juste d'appeler le « non-manifesté ».

Là où les choses se corsent, c'est que si le vide est ainsi défini comme « non manifesté », nous sommes obligés d'y inclure un peu de vraie matière, c'est-à-dire non virtuelle. La matière

à l'échelle quantique n'existe en effet pas tout à fait, car la particule décrite par la fonction d'onde ne se manifeste à un endroit donné que si elle est observée.

Nous aurions donc plusieurs niveaux de vide. Un vide très matériel, tel que celui décrit par la mécanique quantique avec la fonction d'onde. Et un vide très immatériel : celui de l'incertitude d'Heisenberg, qui engendre des micropotentiels d'énergie non manifestés. Tous ces vides ont des densités d'information distinctes. Enfin, on ne peut pas exclure d'autres candidats au vide, comme l'énergie noire... dont on ne connaît pas encore le statut.

De quelle façon ces changements de perspective, notamment la description ondulatoire ou pixélisée de l'espace, viennent bouleverser nos conceptions en matière de cosmologie ou de gravitation ?

Certains avancent l'idée d'une cosmologie quantique. La cosmologie cherche à décrire de grands corps célestes : les galaxies, les étoiles, les planètes. La cosmologie quantique

est une cosmologie théorique en cours d'élaboration, permettant d'envisager des objets quantiques macroscopiques. En généralisant la quantique à une échelle macro, en généralisant notamment l'idée de superposition d'états, on rejoint alors la théorie des mondes multiples d'Everett.

En quoi consiste la théorie d'Everett ? Est-ce que cela a un lien avec la théorie du multivers, ou avec l'autre théorie – en vogue – de la gravité quantique à boucles ?

Ces trois théories ont à la fois tendance et vocation à se rejoindre. La gravité quantique à boucles est, avec la théorie des cordes, l'une des deux tentatives de grande unification visant à réconcilier la relativité générale et la mécanique quantique. Comment cela ? En supprimant la variable t , c'est-à-dire le temps, de la mécanique quantique. Cela revient, dans cette théorie, encore incomplète, à concevoir l'évolution comme un processus qui a lieu hors du temps. La gravité quantique à boucles décrit l'espace comme un « nuage de probabilités de grains d'espace » reliés entre eux, comme une structure en réseau reliant un ensemble de points. Dans *Et si le temps n'existait pas*, Lee Smolin et Carlo Rovelli l'appellent « réseau de spin », en référence à cette propriété quantique fondamentale des particules élémentaires.

La théorie du multivers d'Everett, c'est autre chose. Elle nous invite à imaginer le monde comme une superposition d'univers parallèles foisonnant à l'infini. Le concept de multivers quantique, récemment proposé par le cosmologiste et physicien théorique japonais Yasunori Nomura, permettrait de fusionner la théorie d'Everett avec celle des univers-bulles.

Dans ma propre vision, nous pourrions dans ce cas, pourquoi pas, commuter d'une bulle à l'autre. Nous glisserions ainsi en permanence d'un univers à l'autre, à l'intérieur de l'immense champ des possibles. Il suffit d'un rien, un geste, un clignement d'yeux, une pensée pour fabriquer ces bifurcations bien connues des chaoticiens. Autrement dit, la conscience devient le gouvernail pour changer d'univers.





Restons encore quelques instants sur l'espace-temps... Le prix Nobel de physique et la médaille d'or du CNRS 2017 viennent de récompenser respectivement les Américains Rainer Weiss, Barry C. Barish et Kip S. Thorne et les Français Alain Brillet et Thibault Damour pour la détection des ondes gravitationnelles. En quoi celle-ci remet-elle en cause notre conception de l'espace-temps ?

La découverte des ondes gravitationnelles démontre que l'espace-temps décrit par Albert Einstein est un milieu élastique. Car si l'espace-temps vibre et qu'il émerge d'un vide quantique qui fluctue, c'est qu'il est probablement beaucoup plus flexible qu'on l'a cru jusqu'ici. Il n'est plus possible désormais de le décrire comme figé, gelé, immuable et donc déjà parfaitement réalisé dans le futur.

Pour mieux comprendre cette flexibilité, il faut concevoir les ondes gravitationnelles détectées comme des vibrations de l'espace-temps hors du temps, et non plus de l'espace dans le temps. En effet, si les vibrations de la gravité font de l'espace-temps une tôle ondulée fixe et statique, cette rigidité induit une incompatibilité avec la physique quantique pour qui les grains de l'espace et le vide quantique vibrent en permanence hors du temps. Pour résoudre cette contradiction, il faut à mon avis se représenter l'espace-temps comme flexible, c'est-à-dire comme pouvant changer de forme au sein de toutes celles rendues possibles par le multivers quantique.

Comment l'espace-temps peut-il être rendu flexible au-delà du temps ?

C'est, selon moi, là que la conscience intervient, selon ma théorie qui la considère comme responsable de cette flexibilité. Mais cela implique d'oser faire converger physique et spiritualité. Je différencie alors deux processus fondamentaux de la conscience : l'intention et l'attention. Elles

agissent de façon combinée sur l'espace-temps en densifiant le champ des possibles en une seule réalité, et sont notamment responsables de ces avalanches de coïncidences que l'on appelle synchronicités [lire page 80]. Comprendre cela permet d'entrevoir toute la magie de l'espace-temps que des maîtres comme Jésus ou Bouddha ont cherché à nous enseigner et que la physique moderne commence doucement à toucher du doigt.

En ce sens, trois idées spéculatives en particulier me séduisent actuellement. La première est celle selon laquelle nos pensées

et nos émotions pourraient produire des ondes quanto-gravitationnelles. Dans la seconde, un univers miroir, conjugué au nôtre, pourrait contenir une autre partie de nous-même qui gouvernerait notre destinée. Et enfin, la plus audacieuse peut-être, est celle selon laquelle

la gravité pourrait émerger du collectif de consciences, c'est-à-dire des processus d'observation qui mettent en jeu à chaque instant toutes les consciences de l'univers. Des travaux récents et très sérieux avancent ainsi qu'une succession de flashes de lumière, en obligeant des systèmes quantiques à se réduire, provoquerait l'émergence d'un champ de gravité. ●

« **Oser faire converger
physique
et spiritualité.** »