



COMMUNIQUÉ DE PRESSE

Genève | 9 juillet 2013

DU QUANTIQUE DANS LA THÉORIE DES JEUX?

Des physiciens identifient un lien étroit entre certains concepts de la physique quantique et la théorie des jeux, rapprochant ainsi deux univers apparemment étrangers l'un de l'autre

Une passerelle existe entre deux univers scientifiques apparemment éloignés: c'est ce que viennent de démontrer Nicolas Brunner, chercheur au Département de physique théorique de l'Université de Genève (UNIGE) et Noah Linden, son homologue à l'Université de Bristol (UK). Leurs recherches établissent en effet un lien étroit entre l'une des propriétés fondamentales de la physique quantique, la non-localité, et la théorie des jeux. Cette dernière modélise, en concepts mathématiques, les options que prendront des joueurs placés dans une situation donnée et permet de prédire la probabilité d'issues possibles au jeu. La physique quantique, quant à elle, se penche sur les phénomènes ayant lieu à l'échelle de l'atome. Les deux chercheurs montrent que des concepts similaires apparaissent dans les deux disciplines. Ils font voir aussi comment la non-localité quantique offre de nouvelles possibilités aux joueurs de la théorie des jeux susceptibles d'optimiser les performances. Ces résultats paraissent dans le dernier numéro de la revue *Nature Communications*.

La théorie des jeux est un ensemble d'outils mathématiques qui a pour but de prédire la probabilité de chaque issue possible à une configuration faite de joueurs placés devant des choix; ces joueurs collaborent, pour réduire leurs risques de perte, ou s'affrontent, prenant le risque de tout perdre. La nature est comprise comme un joueur supplémentaire, avec son propre comportement. La théorie des jeux est très souvent utilisée en économie, en sciences politiques, en biologie ou encore en philosophie.

Un homme d'exception

Le mathématicien, John Nash, dont la vie romancée fit l'objet d'un film grand public (*A beautiful Mind*, sorti en français en 2001 sous le titre *Un homme d'exception*) introduisit un point dit «d'équilibre» dans la théorie des jeux. Il parvint à traduire, par des calculs, l'égoïsme de chaque joueur et montra comment un tel paramètre fait plus perdre que gagner. Dans un contexte économique par exemple, l'intérêt individuel l'emporte presque toujours sur le collectif, au détriment de choix plus rationnels dictés par le bon sens. Pour optimiser les gains et leur répartition, il introduira donc un nouveau joueur : le conseiller. Il va aussi poser une prémisse, celle de la collaboration. Dans un jeu collaboratif, comme celui de deux entreprises qui toutes deux veulent acquérir un terrain pour en exploiter les ressources -l'une en les extrayant, l'autre en les distribuant-, le conseiller, qui est commun aux deux joueuses, va renforcer la probabilité d'une issue qui leur sera positive en leur fournissant la même stratégie.

le conseiller d'un jeu collaboratif **peut prendre une forme quantique**

Traduction de la théorie des jeux en physique quantique

En mécanique quantique, cette branche de la physique où sont étudiés les phénomènes fondamentaux à l'œuvre dans les systèmes physiques à l'échelle de l'atome, on doit à John Stuart Bell d'avoir découvert, en 1964, la non-localité. Les corrélations de deux particules quantiques ne peuvent s'expliquer par une théorie physique locale.

Or, voici l'intuition qu'ont eue Nicolas Brunner et son collègue, avant de parvenir à la démontrer: le conseiller d'un jeu collaboratif peut prendre une forme quantique!

Si le conseiller, au sens de la physique classique, peut être imaginé comme un messenger porteur d'instructions figurant sur de petits billets, le conseiller quantique est celui qui envoie à chacun des joueurs des particules quantiques, comme des photons, les particules de lumière. Comme de bien entendu dans l'univers quantique, les photons sont intriqués, c'est-à-dire qu'ils ne forment qu'une seule et même entité physique, bien qu'ils soient éloignés l'un de l'autre. Cette forme d'ubiquité implique des corrélations si fortes qu'elles peuvent catalyser le rôle du conseiller, lui-même acquérant le pouvoir d'envoyer aux joueurs des informations plus corrélées. Et ceci augmente de manière inégalée la probabilité d'une issue gagnante pour eux tous.

Plus qu'une hypothèse

De manière générale, l'étude des deux physiciens a révélé une similitude conceptuelle profonde entre deux univers, physique et mathématique, apparemment sans rapport l'un avec l'autre. L'étude mènera à de nouvelles stratégies d'articulation au sein de la théorie des jeux, des combinaisons qu'il était impossible d'imaginer jusqu'à lors. Nicolas Brunner et Noah Linden sont aussi parvenus à caractériser des jeux pour lesquels les ressources quantiques constituent un véritable avantage au regard des ressources théoriques classiques. La revue *Nature Communications* ne s'y est pas trompée en publiant leurs travaux dans sa dernière édition, celle du 4 juillet.

UNIVERSITÉ DE GENÈVE
Service de communication

24 rue du Général-Dufour
CH-1211 Genève 4

Tél. 022 379 77 17
media@unige.ch
www.unige.ch

contact

Nicolas Brunner
+41 22 379 38 19
nicolas.brunner@unige.ch