

Superposition

<https://www.pourlascience.fr/sd/physique-theorique/gravite-quantique-les-singularites-de-l-espace-temps-font-de-la-resistance-27834.php>

Charlie Wood. Gravité quantique : les singularités de l'espace-temps font de la résistance. 2025.

Extrait

La relativité générale est une théorie classique, ce qui signifie que l'espace-temps prend une forme, et une seule, à chaque instant. En revanche, la description de la matière, composée de particules, relève de la mécanique quantique, ce qui signifie qu'elle est décrite par des superpositions de plusieurs états possibles à la fois. Étant donné que la configuration de l'espace-temps dépend de la présence de matière, les théoriciens s'attendent que toute particule de matière dans un état de superposition, de deux positions par exemple, **force l'espace-temps à une superposition de deux configurations**, chacune déformée en fonction des deux états de superposition de la particule. En d'autres termes, l'espace-temps et la gravité devraient également suivre des règles quantiques. Mais les physiciens n'ont pas encore trouvé quelles sont ces règles.

<https://trustmyscience.com/emergence-ordre-quantique-temporel/>

Extrait

Selon la relativité générale, la présence d'un objet massif ralentit l'écoulement du temps. Cela signifie qu'une horloge placée près d'un objet massif fonctionnera plus lentement que celle identique plus éloignée (comparaison des temps propres des deux horloges). Cependant, les règles de la mécanique quantique permettent de préparer n'importe quel objet dans un état de superposition quantique.

Superposition quantique d'un objet massif : une question encore débattue

L'une des questions ouvertes en physique est donc la suivante : que se passe-t-il lorsqu'un objet suffisamment massif pour influencer le flux du temps est placé dans un état de superposition quantique ? Il s'agit d'un sujet controversé : certains physiciens affirment que de tels scénarios sont fondamentalement impossibles — un nouveau mécanisme doit empêcher la superposition de se former à la base — tandis que d'autres développent des théories entières basées sur l'hypothèse que cela est possible.

« *Nous avons commencé par aborder une question : que mesurerait une horloge si elle était influencée par un objet massif se trouvant dans un état de superposition quantique ?* » explique la physicienne Magdalena Zych, de l'Université du Queensland. Les physiciens s'attendaient à faire face aux obstacles rendant le scénario impossible, mais de manière surprenante, ils ont été capables de décrire exactement ce qui se passait à l'aide de la physique actuelle.

L'émergence d'un ordre temporel quantique

Ils ont ainsi découvert que, lorsqu'un objet massif est placé dans une superposition quantique au voisinage d'un ensemble d'horloges, leur ordre temporel peut devenir véritablement quantique, défiant toute description classique. Caslav Brukner, physicien à l'Université de Vienne, ajoute que le régime dans lequel pourrait émerger un ordre du temps quantique est assez éloigné des conditions quotidiennes, mais que la conclusion la plus importante de ces travaux est que l'ordre du temps quantique est possible, et qu'il en résulte de nouveaux effets physiques.