

## **M. Spock ne s'en sortirait pas s'il tombait vers un trou noir**

*Une étude montre que la gravité d'un trou noir empêche la téléportation quantique de se faire dans de bonnes conditions.*

Les trous noirs sont des corps célestes tellement denses qu'ils piègent matière et information passant à proximité. La région du trou noir autour de laquelle aucune information ne peut ressortir est délimitée par une frontière appelée *horizon des événements*. Sous cet horizon, il est impossible de communiquer vers l'extérieur. Mais même au delà de l'horizon des événements, un courageux voyageur spatial voulant expliquer ce qu'il voit, aurait des difficultés à transmettre l'information par une méthode classique. Alors il pourrait être tenté d'utiliser la téléportation quantique pour transmettre cette information. Contrairement à la téléportation qu'utilise M. Spock dans la série et les films Star Trek, la téléportation quantique n'est pas un moyen de faire passer instantanément de la matière d'un point à un autre, mais une méthode permettant d'échanger de manière « non-locale » de l'information entre deux personnes. Le protocole de téléportation quantique a été utilisé avec succès dans de nombreuses expériences de laboratoire. Un chercheur et une étudiante de l'institut UTINAM ont développé un modèle pour étudier le protocole de téléportation quantique autour d'un trou noir en fonction de la façon dont l'émetteur du message tombe sur le corps céleste. La conclusion de cette étude n'est guère favorable à notre M. Spock. Il existe un autre horizon autour du trou noir, plus large que l'horizon des événements, appelé *horizon du monopôle magnétique complexe*, et sous lequel la qualité de la téléportation quantique est très fortement dégradée par l'effet de la gravité du trou noir, ce qui la rendrait en pratique inutilisable. La distance sous laquelle il devient impossible de téléporter l'information dans de bonnes conditions dépend des vitesses avec lesquelles l'émetteur tourne autour et tombe sur le trou noir. Notre M. Spock devrait donc bien choisir sa façon de tomber sur le trou noir pour pouvoir téléporter ses impressions le plus longtemps possible.

L'observation des trous noirs est très difficile et des expériences réelles sur les trous noirs sont impossibles. Cette étude est une sorte d'expérience de pensée (une expérience mathématique et numérique) ayant pour but de sonder la physique des trous noirs qui présente encore de très nombreuses zones d'ombre. Elle a permis de mettre en évidence des pistes intéressantes sur la théorie décrivant cette physique, et qui vont être explorées dans des recherches futures.

Ref : *Adiabatic transport of qubits around a black hole*, D. Viennot & O. Moro, *Classical and Quantum Gravity*, **34**, 055005 (2017).

DOI : 10.1088/1361-6382/aa5b5c

Preprint arXiv :1609.01540.

