

rie qui explique la structure des singularités devra violer [CPT et d'autres symétries] pour que puisse apparaître quelque chose de même nature que la courbure de Weyl. Cette brisure de la symétrie par renversement du temps pourrait prendre une forme extrêmement subtile et elle devrait être implicite dans la théorie à venir, qui doit aller au-delà de la mécanique quantique.

## La physique et la réalité selon S. Hawking

Ces conférences ont montré très clairement ce qui nous sépare, S. Penrose et moi. Il est platonicien ; je suis positiviste. Il est préoccupé par le fait que le chat de Schrödinger dans un état quantique est pour moitié vivant et pour moitié mort. Il a l'impression que cela ne peut correspondre à la réalité. Moi, cela m'est égal. Je n'exige pas d'une théorie qu'elle corresponde à la réalité, parce que je ne sais pas ce que c'est. La réalité n'est pas une qualité que l'on puisse tester avec du papier tournesol. Tout ce qui m'importe, c'est que la théorie prédise les résultats des mesures. C'est ce que fait à merveille la théorie quantique[...]

R. Penrose pense que [...] l'effondrement de la fonction d'onde introduit [en physique] une violation de CPT. Il voit cette violation à l'œuvre dans au moins deux situations : la cosmologie et les trous noirs. Je suis d'accord sur le fait que nous pouvons introduire l'asymétrie en temps dans la manière de poser les questions à propos des observations, mais je suis violemment opposé à l'idée qu'il existe un processus physique qui corresponde à la réduction de la fonction d'onde ou que cela ait quelque chose à voir avec la gravité quantique ou avec la conscience. Pour moi, c'est de la magie, pas de la science.

## La physique et la réalité selon R. Penrose

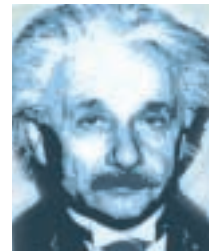
La mécanique quantique n'existe que depuis environ soixante quinze ans. C'est peu au regard, par exemple, de la théorie de la gravitation de Newton. Je ne serais donc pas étonné si la mécanique quantique devait être modifiée pour des objets très macroscopiques.

Lors de ce débat, S. Hawking a mentionné qu'il était positiviste et que j'étais platonicien. Qu'il soit positiviste me convient bien, mais je crois en l'occurrence que ce qui est important c'est que je sois un réaliste. Si l'on compare ce débat au fameux débat qui a opposé Einstein et Bohr, il y a environ soixante-dix ans, il me semble que S. Hawking joue le rôle de Bohr et moi celui d'Einstein ! En effet Einstein soutenait qu'il devait exister un monde réel, non nécessairement représenté par une fonction d'onde, alors que Bohr insistait sur le fait que la fonction d'onde ne décrit pas un micromonde «réel», mais seulement la «connaissance» qui nous est nécessaire à la formulation de prédictions.

Bohr passe pour être sorti vainqueur de la discussion. De fait, si l'on en croit la dernière biographie d'Einstein par Abraham Pais (1994), Einstein aurait tout aussi bien fait d'aller à la pêche à la ligne à partir de 1925. Il est vrai qu'il n'a plus accompli de grandes avancées, même si ses critiques pénétrantes ont été très utiles. Je pense que la raison pour laquelle Einstein n'a pas continué à faire avancer la théorie quantique tient à ce qu'il manquait à la théorie quantique un ingrédient essentiel. Cet ingrédient essentiel, S. Hawking l'a découvert cinquante ans plus tard : c'est le rayonnement du trou noir. Cette perte d'information, liée au rayonnement du trou noir, est un nouveau tournant.



NIELS BOHR



ALBERT EINSTEIN

---

Les éditeurs remercient de son aide Gary T. Horowitz de l'Université de Californie à Santa Barbara.

---