

a/ L'essentiel de la théorie quantique.

1/ Le principe d'incertitude de Heisenberg.

Formulé en 1927 par Heisenberg, ce principe est le suivant : on ne peut jamais savoir en même temps ce qu'un électron fait et où il est. Si on connaît sa position, on ne connaît pas ce qu'il fait, et si on connaît ce qu'il fait, on ne connaît pas sa position exacte. Autrement dit, on ne peut jamais attribuer à une particule, à un instant donné, à la fois une vitesse et une position précise. Donc, au niveau fondamental, la réalité est indéterminée, imprévisible et probabiliste¹. La théorie va même plus loin et stipule que la vitesse ou la position d'une particule élémentaire n'a aucun sens si nous ne sommes pas là pour l'observer. Une question angoissante se pose tout de suite à nous : le monde matériel existe-t-il s'il n'y a pas d'observateur ? La mécanique quantique met EINSTEIN lui-même mal à l'aise, et il a posé à BOHR deux célèbres questions :

- Une question concernant l'interaction observateur-réel observé :
« Est-ce-que la lune existe si je ne la regarde pas ? ». BOHR lui a répondu : « comment voulez-vous que je le sache ». dans l'idée de BOHR, c'est peut-être la signification du mot exister qui pose problème.
- Une autre question connue de tous les physiciens du monde entier et concernant l'entrée du hasard en science : « je ne peux pas croire que Dieu joue aux dés ». BOHR, cette fois-ci, a répondu du tac au tac à EINSTEIN « Albert, cessez de dire à Dieu comment il doit se comporter ».

A titre anecdotique, Joseph FORD du Georgia Institute of Technology répondait à cette célèbre question d'EINSTEIN ainsi : « Dieu joue aux dés avec l'Univers, mais ces dés sont pipés ». C'est donc à nous de découvrir selon quelles règles ils furent pipés pour pouvoir en tirer profit². profit³⁰

¹ Pour la première fois, le hasard fit irruption en science.

² Voir le livre de James GLEICK : « La théorie du chaos » aux éditions Albin MICHEL, 1989, p.393. (livre traduit de l'anglais par Christian JEANMOUGIN).