

LES SURPRENANTES RÉALITÉS DE L'INFINIMENT PETIT.

A propos de la Mécanique quantique

Sommaire d'un récit

GROUPE DE LIAISON POUR L'ACTION CULTURELLE SCIENTIFIQUE

I. Pour comprendre la rupture provoquée par la mystérieuse mécanique quantique à l'aube du XX^e siècle, nous avons dû nous interroger sur le passé de la science.

1. - Dans la culture occidentale, parmi les hommes qui s'efforcèrent de dévoiler l'ordre de l'Univers, les plus anciens dont nous avons gardé le souvenir furent les philosophes grecs de l'Antiquité.

2. - A la fin du Moyen-Age, l'Eglise chrétienne est l'héritière des conceptions du philosophe grec Aristote (IV^e s. avant J.C.) et de l'astronome Ptolémée (II^e s. après J.C.)

3. - Jusqu'au XVI^e siècle, le monde a des limites ; il est divisé en deux univers : le ciel et la terre.

4. - La terre n'est pas le centre de l'Univers, affirme l'astronome polonais Copernic (XVI^e siècle).

5. - Pour avoir prêché : "L'Univers est infini", Giordano Bruno est brûlé à Rome en 1600.

6. - Galilée confirme les conceptions de Copernic et de Bruno : c'est la naissance de la science expérimentale.

7. - L'effort de la nouvelle science se porte sur l'étude du mouvement.

8. - Pour étudier le mouvement, les savants du XVII^e siècle observent la chute des corps et s'inspirent du trajet du boulet de canon.

9. - Toutes les choses sont réduites à des points, dont on détermine la position et la vitesse.
10. - Position et vitesse constituent la carte d'identité attribuée à chaque objet, grand ou petit, dans l'Univers enfin ordonné.
11. - Newton énonce les lois qui régissent le mouvement sur la terre comme au ciel, la chute des pommes et le ballet des planètes.
12. - "Une même cause conduit à un même effet" : cette certitude permet à l'homme de pouvoir étudier l'Univers et prédire ses mouvements.
13. - Ce bel effort d'ordre prendra le nom de "physique classique".
14. - Dans cet Univers bien réglé, on peut, avec Voltaire, reconnaître à Dieu le rôle d'horloger.
15. - A la fin du XIX^e siècle, tout semble harmonieusement classé :
16. - D'une part, les points, déterminés par une position précise : l'étoile, la pomme ou le grain de poussière ;
- d'autre part, les ondes, objets étendus et continus : les vagues de la mer, le chant du rossignol, la lumière du matin.
17. - A cette date, la science progresse vers l'infiniment petit et aborde la connaissance de l'atome, grain de matière considéré comme un point.
18. - C'est, entre autres, à partir d'interrogations sur la lumière que les physiciens découvrent la structure de l'atome.
19. - Au début du XX^e siècle, on essaie de décrire l'atome comme un petit univers : au centre de l'atome, un "noyau", tel un soleil, et, telles des planètes, des électrons tournant autour, dans un espace essentiellement vide.
20. - L'atome, cependant, n'obéit pas au modèle planétaire. Il faut trouver de l'ordre à la danse de l'électron.

21. - Mais le voyage de la physique classique s'est arrêté là, dans le petit univers découvert à l'intérieur de l'atome....

II. Une rupture : où l'on découvre un monde étrange à l'intérieur de l'atome

22. - A l'intérieur de l'atome, les règles se sont effondrées et une image surprenante de la réalité surgit.

23. - Les physiciens mettent quelque 30 ans à définir un nouveau vocabulaire, un nouveau langage, élaborant des mathématiques complexes propres à décrire cette déconcertante réalité..

24. - Logique habituelle et sens commun sont bousculés.

25. - Jusqu'alors, "de deux choses l'une" : un objet était soit un point, soit une onde.

26. - L'électron se révèle l'un - et l'autre. Il participe des deux natures : il participe de la nature "point", il participe de la nature "onde"...

27. - Tout dépend comment on le regarde.

28. - On ne peut discerner les deux natures en même temps : si on étudie la position d'un électron, il apparaît en point, si on étudie son déplacement, il se manifeste en onde.

29. - Ces deux regards ne sont pas conciliables au même moment : à un instant donné, nous devons choisir. Ainsi, devant un paysage, la vision n'est pas la même au creux de la vallée et au sommet de la colline.

30. - Contrairement aux circonstances de notre monde habituel, on ne peut en même temps et avec précision mesurer la vitesse et la position d'une entité de l'infiniment petit.

31. - Dans l'univers de l'infiniment petit, les règles qui enchaînent une cause et son effet ne sont pas les mêmes que dans notre univers, dans le ballet des planètes ou le mouvement des horloges.

32. - Les choses de l'infiniment petit peuvent connaître plusieurs destinées pour un passé identique, comme le promeneur à la croisée des chemins...

33. - Dans la plupart des circonstances, il semble que les événements soient commandés par un certain hasard.

34. - Le jeu de dés peut-il expliquer le réel ? L'éventail des événements possibles s'ouvre cependant sur des règles précises.

35. - Nous ne pouvons observer l'infiniment petit sans agir, sans le transformer, sans entrer dans la ronde. Le regard de l'observateur dérange la réalité.

36. - Jusqu'alors, la physique s'efforçait d'observer la réalité sans la perturber. Elle y renonce désormais.

III. Alors qu'en est-il de la réalité ?

37. - Y a-t-il une réalité objective ?

38. - Dans l'infiniment petit, l'objet n'est connu qu'observé et le fait de l'observer le modifie. On se sait donc pas comment se comporte la réalité quand on ne l'observe pas.

39. - Ceci a longtemps heurté les physiciens. Einstein protestait : "Vous n'allez pas me dire que la lune n'existe pas quand je ne la regarde pas!"

40. - Encore aujourd'hui, certains affirment : "La réalité n'existe que par le regard de l'observateur". (*B. G. Siddarth, physicien indien*).

41. - Est-il intéressant, nécessaire, pertinent de se poser la question : "Où est la réalité ?"

42. - Pourquoi, cherchant à connaître le réel, adressons-nous des questions à la science ? Y a-t-il d'autres chemins possibles ?

43. - A nouvelles connaissances, nouvelle culture. Face à une réalité mouvante où peut intervenir un certain hasard, que deviennent notre vision du monde, nos représentations ? Dieu joue-t-il aux dés ?

Groupe de rédaction :

M.O. Barbier-Bouver,

P. Dauphin,

M.S. Detoef,

D. Kayser,

M. Lenoble,

Y. Roussel

GLACS

10-12, Square Adanson, 75005 Paris Tél : 47 07 57 16 Fax : 45 35 12 92