

DECRYPTER L'UNIVERS

Tout juste sortie de la préhistoire, l'espèce humaine douée de conscience, s'intéressa à l'Univers qui l'entourait : cycles lunaires et solaires, mouvements du ciel étoilé, comètes, météorites, éclipses...mais aussi aux cataclysmes gouvernés par des forces colossales, comme la foudre, les déluges, les incendies, les tremblements de terre, les froids glaciaires, les chaleurs tropicales, les raz de marée...engendrés par des forces surnaturelles impossibles à expliquer sinon par l'intervention des dieux : ainsi naquirent les dieux !

Dès les Sumériens, l'humanité mit des mots sur chaque chose : ce qui n'était pas nommé n'existait pas ! Mais elle ne put appréhender l'Univers qu'avec ses cinq sens sans l'aide d'aucune technologie.

A la fin du XVIème siècle, avec Galilée commence l'ère de la science expérimentale : il construisit une lunette astronomique qui lui permit d'observer les mouvements célestes et de constater que la cosmogonie figée d'Aristote était fausse ! Et cette découverte, au lieu de lui valoir une consécration bien méritée lui valut les foudres de la Sainte Inquisition ! La religion catholique, forte de ses dogmes insensés, fut un frein puissant au développement des sciences.

A partir du XXème siècle, la révolution Einsteinienne fut une révolution majeure de l'Esprit humain qui, en conjuguant l'intuition aux mathématiques, révéla avec la Relativité et le Quantique l'existence d'un Univers, macro et micro, au fonctionnement stupéfiant, inattendu et déconcertant !

Depuis, la plupart des prix Nobel sont surtout d'admirables techniciens des extraordinaires appareils mis au point par les physiciens !

Quelques étapes de la découverte de l'Univers des premières civilisations jusqu'à Einstein.

Pour **les Mésopotamiens**, 3 200 av. JC, le monde était représenté par la superposition de 8 sphères concentriques, la sphère centrale étant la sphère lunaire. La Terre était figurée par un disque plat, avec au centre Babylone qui flottait sur l'océan primordial. La voûte céleste était l'envers de l'habitat des dieux.

Pour **les Egyptiens**, Le corps étoilé de la déesse Nout représente la voûte céleste. Le soleil couchant est avalé par la bouche (occident) puis enfanté le matin (orient). Cette représentation, qui implique également une séparation du ciel et de la terre

par des divinités, rejoint celle des Sumériens. Mais les égyptiens disposaient de deux types de connaissances : celles picturales et poétiques que le bas peuple et les étrangers pouvaient admirer sur leurs édifices et celles beaucoup plus abstraites et étonnantes que l'on découvre dans certains papyrus et dans le fameux **Hermès Trismégiste (IIème siècle av.JC)** dont la connaissance initiatique ne doit pas tout à la révélation. En effet, le « *Poimandres* » nous révèle qu'un minimum d'observations astronomiques fut certainement nécessaire pour concevoir la révolution des planètes sur une orbite circulaire, la notion de Big Bang et celle de la Gravité !!!

Leurs connaissances dans ce domaine devaient donc être infiniment plus cohérentes que ce que les bas-reliefs d'inspiration poétique, naïve et codée pourraient nous laisser supposer. D'emblée ils définirent un système cosmogonique (les Gouverneurs sont les planètes), en accord avec ce qu'il est possible d'observer avec les yeux comme seuls instruments, dans lequel la notion d'un démiurge associé au « Verbe » est à la fois l'élément créateur et dynamisant.

Les **Chinois**

Les premiers traités connus remontent à 1500 av.JC. Ils mentionnent des éclipses de la Lune et du Soleil, ainsi que l'observation de Novae. Ils notèrent la précession des équinoxes (vers la fin de l'époque HAN), et dressèrent un catalogue de 1464 étoiles regroupées en 284 constellations. Au cours de l'antiquité, ils proposèrent successivement trois systèmes d'Univers.

Dans le premier, le plus archaïque, le firmament des étoiles fixes est une sorte de chapeau qui tourne au-dessus d'une Terre carrée. Dans le deuxième (IIe Siècle av.JC.), l'Univers est un œuf sphérique dont le firmament est la coquille et la Terre le jaune. Enfin, dans le troisième, les étoiles, la lune et le soleil flottent dans le vide où ils sont maintenus par un souffle dur.

Chez **les Grecs**,

Hésiode (7ème siècle av.J.C.) qui, dans son poème, "la Théogonie", décrit la naissance de l'Univers. A l'origine il y eut le vide, du vide sortit l'ombre sous la forme d'un couple, Erèbe et Nuit, puis la Terre apparut et en même temps l'Amour, créateur de toute vie. La nuit enfante un œuf et de cet œuf sort l'Amour tandis que de la coquille brisée en deux se forment la Terre et le Ciel.

Pythagore (6ème siècle av.J.C.)

Ses éléments de cosmogonie sont remarquables, compte tenu du fait qu'il ne disposait d'aucun autre moyen technologique que ses yeux et son esprit. Il fut le précurseur de théories qui furent reprises bien plus tard dans l'histoire des

Sciences. Ses sources furent peut-être chaldéennes et/ou égyptiennes, mais ses interprétations nettement plus scientifiques.

Pour lui, la Terre est une sphère et non un disque comme l'affirmaient les Sumériens. Il avait déduit le principe de la sphéricité de la Terre de l'ombre circulaire que celle-ci projette sur la Lune.

Le Soleil, la Lune, Mercure, Vénus, Mars, Jupiter et Saturne, c'est-à-dire les sept astres observables à l'oeil nu, tournent autour de la Terre en cercles concentriques. La sphère la plus externe est la sphère des étoiles fixes. Il supposait l'existence d'une deuxième sphère : l'antichton ou antiTerre. La Terre tourne autour d'un feu central en lui présentant toujours le même hémisphère, inhabité, car trop chaud pour entretenir la vie. La Terre, le feu et l'antiTerre sont alignés.

Nous verrons que cette théorie du géocentrisme qui veut que la Terre occupe le centre du monde aura la vie dure !

L'air occupant tout l'Univers, tout astre, en se déplaçant, produit un son. L'ensemble des sons constitue une musique : l'harmonie des sphères. En outre, chaque planète, en décrivant son orbite, émet un son proportionnel à sa rapidité de translation qui s'accroît avec la distance. Pythagore était le seul à entendre cette musique et il affirmait que si les autres ne l'entendaient pas, c'est parce qu'ils ne cessaient pas de l'entendre et donc n'y prêtaient plus attention. Le XXème siècle retrouvera ces principes avec l'effet Doppler et la théorie de HUBBLE!

L'enseignement pythagoricien, réservé aux initiés, était basé sur le principe des nombres en tant que fondement de l'Univers. L'âme, immortelle, transmigre de corps en corps jusqu'à ce qu'elle parvienne, dans le libre éther, à rejoindre la perfection divine.

Démocrite (5ème siècle av.J.C.)

Ses idées furent révolutionnaires. Elles influencèrent profondément les scientifiques, qui s'en inspirèrent jusqu'à l'époque actuelle: EPICURE, LUCRECE, GASSENDI, DESCARTES, SCHRÖDINGER.

Malheureusement, seuls quelques fragments de l'oeuvre de DEMOCRITE nous sont parvenus. Ses théories nous ont été rapportées par d'autres philosophes postérieurs à lui, dont EPICURE et LUCRECE, qui nous ont permis de nous faire une idée relativement exacte de ses propositions.

Il rejeta les idées pythagoriciennes et proposa, avec **LEUCIPPE**, une nouvelle théorie selon laquelle le monde est constitué de particules microscopiques indivisibles : les atomes. Ce sont des éléments très petits et, par conséquent, invisibles. Ils sont tous faits du même constituant de base, mais ils ont des formes et des tailles différentes. Ils sont impénétrables et ils agissent les uns sur les autres par contact. Ils peuvent alors s'accrocher, et les différentes associations qu'ils

engendrent permettent la diversité des corps. L'espace qui les entoure est vide. Ils sont en mouvement perpétuel.

La plupart de ces propositions furent, sinon confirmées, du moins reprises en partie 24 siècles plus tard : les liaisons inter atomiques (atomes crochus), le vide, mais situé entre le noyau et les électrons, le qualitatif et le quantitatif résultant de leurs associations, le principe d'inertie retrouvé par Galilée... L'indivisibilité fut par contre infirmée.

Il aborda même la notion de gravité et proposa pour l'expliquer la théorie du tourbillon, selon laquelle les atomes les plus lourds se concentrent au centre alors que les plus légers se répartissent à la périphérie. On sait, aujourd'hui, que, lors de la formation des planètes, les atomes lourds (nickel et fer) se concentrent au centre, alors que les plus légers s'étagent suivant un gradient vers la surface : silice, magnésium, eau, puis les gaz, méthane, ammoniac, gaz carbonique, à partir desquels seront réalisées les différentes étapes de la biogenèse.

Il donne enfin, assez curieusement, une base atomique et donc matérielle à l'âme. La Psyché, ou souffle, serait constituée d'atomes doués d'une grande mobilité répandus dans tout le corps. Cette dernière notion eut un certain succès auprès des philosophes disciples de l'atomisme.

Malheureusement, Démocrite eut une conception tout à fait archaïque de notre planète. Refusant la sphéricité proposée par Pythagore, il adopta le système d'une Terre plate en forme de petit tambour !

Platon (4ème-5ème siècle av.J.C.)

C'est dans le Timée que Platon expose la cosmogonie de Socrate sous la forme d'un dialogue entre Timée et ce dernier.

Avant la formation du monde régnait le chaos, tous les éléments s'agitaient en mouvements désordonnés. Le démiurge (dieu créateur) leur donna une configuration au moyen des idées et des nombres (influence Pythagoricienne). Au centre du monde il mit une âme qui occupe tout l'Univers et les éléments qui le composent.

L'Univers d'**Aristote** (IVème siècle av. JC) diffère peu de celui des Pythagoriciens et de Platon. La Terre immobile occupe le centre de l'Univers. Il reste fidèle au schéma d'Empédocle des quatre éléments: l'eau, la terre, l'air et le feu, auxquels il rajoute l'éther. Ces éléments sont sous la dépendance de quatre qualités fondamentales : le froid, le chaud, le sec et l'humide. La Terre correspond au couple froid-sec, l'eau au couple froid-humide, l'air au couple chaud-humide et le feu au couple chaud-sec. Toutes les transformations étant possibles, l'unité de la matière est conservée. Chaque élément, l'eau, la terre, le feu et l'air a une localisation déterminée.

Autour de la Terre s'étagent les sphères concentriques des sept astres, puis la sphère des étoiles fixes. La dernière sphère correspond à la région de l'éther, incorruptible et parfaite, la sphère des Dieux, fixe, est le moteur de toutes les autres. L'Univers est limité, clos et refermé sur lui-même, l'infiniment grand n'existe pas : rien ne peut exister en dehors de ce monde clos. Par contre, l'infiniment petit existe.

Aristarque de Samos (-310-230).

L'un des plus grands penseurs grecs est né à Samos, il fut le précurseur de Copernic.

Il proposa la première **théorie héliocentrique** : le Soleil immobile est au centre du monde. Les planètes et la Terre décrivent autour de lui des orbites circulaires. Il suggéra que le diamètre de l'orbite de la Terre autour du Soleil était à la distance des étoiles fixes comme le centre de la Terre à sa surface. La Terre tourne autour de son axe...

Aristarque utilisa les éclipses totales de la Lune pour évaluer les dimensions et la distance de celle-ci. En effet, pendant une éclipse, la Lune reste dans l'ombre pendant deux heures environ. Sa vitesse étant d'une distance égale à son diamètre en une heure, il en conclut que le diamètre de notre satellite est trois fois plus petit que celui de la Terre et sa distance proche de 63 rayons terrestres.

Aristarque fut sans conteste le précurseur de l'astronomie moderne.

Il faudra attendre 18 siècles pour que Copernic développe à nouveau la théorie de l'héliocentrisme.

Nicolas Copernic (1473-1543)

Ce chanoine polonais, né à Torun, reprit et développa mathématiquement la théorie héliocentrique d'Aristarque. Il étudia aux Universités de Cracovie, de Bologne et de Padoue avant d'être nommé chanoine à Frauenberg. Particulièrement prudent, il ne publia son oeuvre que trois mois avant sa mort. Selon lui le Soleil, immobile, est au centre du monde. Autour de lui tournent les six planètes qu'il place dans l'ordre, en leur assignant des orbites de plus en plus éloignées. La Lune tourne autour de la Terre et tourne avec elle dans un mouvement circulaire autour du soleil. L'alternance des jours et des nuits s'explique par le fait qu'elle tourne sur elle-même. Enfin, les irrégularités constatées sont dues à l'oscillation de l'axe terrestre.

Il n'y a pas eu de révolution copernicienne, en fait, la paternité de l'héliocentrisme revient à Aristarque !

Galilée (1564-1642)

Né à Pise cet astronome italien enseignait les mathématiques à l'Université de Padoue. Véritable expérimentateur, il construisit un microscope et, en 1609, réalisa une lunette astronomique (X 32) avec laquelle il étudia le ciel.

Ses observations confirmèrent les hypothèses de Copernic. Il révéla l'existence des quatre satellites de Jupiter : la Terre n'est donc plus la seule à avoir un satellite. Il observa que Vénus a des phases, comme la Lune, et tourne autour du Soleil. Il étudia également les taches solaires et s'aperçut qu'elles bougeaient : le Soleil tourne donc. Il distingua nettement des cratères, des vallées et des montagnes à la surface de la Lune. ARISTOTE avait donc tort lorsqu'il prétendait que la Lune n'était pas constituée des mêmes éléments que la Terre. Les astres célestes n'avaient rien de divin et donc d'inaltérable : ce qui s'observait sur la Terre existait également dans la sphère céleste. Il portait un coup fatal aux théories aristotéliennes !

Isaac Newton (1642-1727) déduisit que les corps s'attirent mutuellement avec une force qui varie suivant l'inverse du carré de la distance. Il établit la notion de masse et d'accélération de la pesanteur, ainsi que le principe de l'action et de la réaction. Il comprit alors comment interpréter la chute de la "pomme proverbiale", qui tombe vers le centre de la Terre avec une accélération constante g !

Il suggéra que le Soleil attire constamment les planètes vers lui et que la Terre attire non seulement les pierres qui tombent mais aussi la Lune. En fait, tous les corps s'attirent les uns les autres.

Il venait de découvrir l'une des lois fondamentales de l'Univers, l'attraction universelle, dont l'application devait être riche de conséquences dans tous les domaines. Ses théories, confortées par des démonstrations mathématiques, furent publiées en 1687 dans un livre intitulé "*Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*".

La Révolution Einsteinienne.

Albert EINSTEIN (1879-1955) dans sa relativité restreinte stipule que, dans les systèmes d'inertie, tous les phénomènes physiques sont invariants. Ce principe, valable pour tous les systèmes d'inertie, peut-il être étendu aux systèmes accélérés?

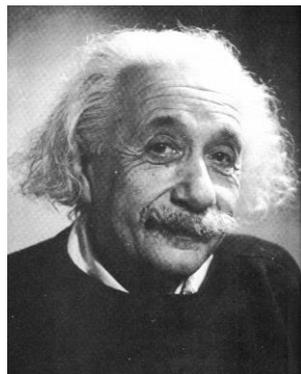
Outre la fameuse formule d'équivalence entre la masse et l'énergie $E = mc^2$ et l'effet photoélectrique qui lui valut le prix Nobel, il définit l'Espace-temps, et précise la gravitation newtonienne.

Pour lui, si la lumière se déplace, elle possède une masse en mouvement et doit par conséquent subir une accélération sous l'action des forces gravitationnelles. Les champs de gravitation des différents corps sont des courbures de l'espace-temps : ainsi le Soleil courbe les lignes d'Univers des planètes.

Einstein prédit la déviation vers la Terre d'un rayon lumineux, il l'estima de l'ordre de dix mètres en une seconde pour une distance de 300 000 km. La déviation causée par le Soleil est vingt-sept fois plus importante. Ceci fut confirmé par Eddington le 29 Mai 1919 quand il photographia des étoiles proches du disque solaire éclipié : la trajectoire lumineuse est bien déviée par la masse du Soleil cela signifie que la lumière est sensible à un champ gravitationnel.

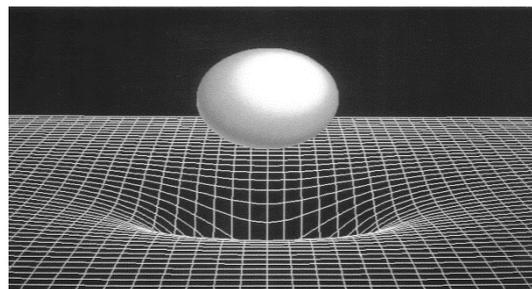
Le XXème siècle sera le siècle d'Einstein. Bouleversant la physique établie, il jeta les bases d'une nouvelle physique. Pour lui les probabilités d'apparition des phénomènes au niveau macroscopique devaient être déduites d'une théorie microscopique.

"*Probabilitatem esse deducendam* " (lettre à Pauli du 22/1/1932).



Albert Einstein, en 1946

La Relativité nous révèle que nous vivons dans un espace courbe qui ne correspond pas aux règles de la géométrie euclidienne auxquelles nous sommes habitués. En effet, dans un espace courbe, toutes les lignes sont courbes, la circonférence du cercle est inférieure à $2\pi r$ et la somme des angles d'un triangle est supérieure à 180° !



Distorsion de L'Esace-Temps

Initiateur de la théorie quantique entrevue par PLANCK et développée par Bohr, ses travaux sur la Relativité restreinte puis générale donnèrent une impulsion prodigieuse à la physique théorique. Pour gênantes qu'elles fussent, en redéfinissant des bases que les chercheurs de l'époque croyaient définitivement établies, ses théories ne cessèrent d'être confirmées par l'expérience. Son impact fut grandiose non seulement sur le monde scientifique, mais sur la société et sur le développement fulgurant de la technologie.

DECOUVERTE DE L'ANTIMATIÈRE.¹

En 1929, Paul Dirac publia dans la revue « *Proceedings of the Royal Society* » un résultat qui stupéfia le monde scientifique. Il devait, selon lui, exister deux types d'électrons : l'un avec une charge positive, l'autre avec une charge négative !

Or, il était établi depuis Newton que l'énergie d'une particule est toujours positive...

Une énergie négative, cela paraissait absurde, cette publication fut accueillie avec beaucoup de scepticisme, pour ne pas dire de moqueries. Cependant, Dirac continua à travailler et trouva qu'un électron avec une charge négative qui traverse un champ magnétique se comportait exactement comme un électron avec une énergie positive.

Cette découverte mathématique, qui débouchait sur l'existence de l'**antimatière**, devait être confirmée, trois ans plus tard, par l'expérience.

C'est en 1932, que Robert Millikan, prix Nobel, et un jeune chercheur, Carl Anderson, entreprirent des recherches sur les rayons cosmiques. Pour cela, ils utilisèrent une chambre à bulles dont le principe est le suivant : lorsque des particules traversent la dite chambre, elles laissent des traces de vapeur à l'intérieur dans l'air sursaturé. Des aimants très puissants couvraient la chambre d'un champ magnétique. Les rayons cosmiques détectés se courbaient à cause du champ. Après photographie, la direction et l'épaisseur des traces sur les clichés révélaient la charge et la masse des particules.

L'antiparticule correspondant à l'électron est le positron, au proton et au neutron correspondent l'antiproton et l'antineutron, aux neutrinos, les antineutrinos, aux quarks, les antiquarks et ainsi de suite...des antiatomes, antimolécules, antiplanètes, antiétoiles, antigalaxies...

Mais, l'Univers en paraît dépourvu, même dans ses régions les plus lointaines situées à des milliards d'années-lumière, or les équations de Dirac démontrent l'existence de la symétrie. Si l'Univers avait été créé avec des quantités égales de matière et d'antimatière, elles se seraient annihilées (c'est la source d'énergie la

¹ Philippe Jean Coulomb, « Penser l'Univers », Editions le Manuscrit, 2017.

plus puissante dans le cosmos) dès les premiers instants de l'expansion du cosmos et il ne serait constitué que d'énergie pure. Il est donc probable qu'il n'a pas débuté avec des quantités égales de matière et d'antimatière.

Mais où est donc passée l'Antimatière ?

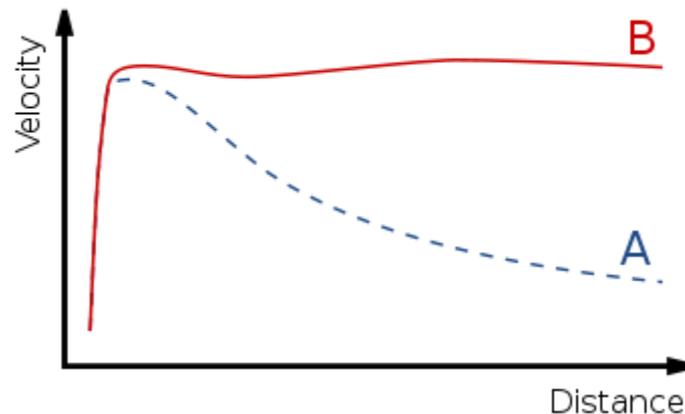
Dans l'Univers que nous habitons, l'antiélectron peut avoir des origines différentes :

- Anderson a démontré que l'impact des rayons cosmiques très énergétiques sur les molécules de la haute atmosphère entraîne une cascade de paires électrons-positrons qui bien entendu s'annihilent. L'annihilation de la paire électron-positron libère deux photons gamma de 511 KeV d'énergie.
- Des détecteurs ont localisé, au centre de notre Voie Lactée, de telles émissions qui seraient produites par des positroniums libérant de l'énergie gamma. Ce mécanisme étonnant pourrait trouver sa source dans le voisinage d'un important **trou noir**. Selon HAWKING, un micro trou noir de la taille d'un proton, ayant une masse d'un milliard de tonnes, aurait une température de 120 milliards de degrés Kelvin et serait capable de créer des paires électrons-positrons ainsi que des photons, des neutrinos et des gravitons.
- En 1955, John Wheeler utilisa la notion de Quantum foam, « *la mousse quantique* », pour décrire qualitativement des turbulences dans l'espace-temps à une échelle subatomique concernant des distances qui sont de l'ordre de la longueur de Planck. Les fluctuations du vide quantique produiraient en permanence des couples de particules virtuelles de matière et d'antimatière. De gigantesques fluctuations produiraient avec le Big Bang la matière et l'Espace-Temps. Mais quid de l'antimatière (voir plus loin) ? et il n'y aurait pas eu un seul Big Bang mais une série continue de Big-Bangs, il n'y aurait pas un seul Univers, mais une infinité d'Univers !
- Il n'a cependant pas été possible de détecter l'existence de source naturelle d'antiprotons et fort heureusement car ils ne pourraient provenir que d'une anti étoile!

La théorie de la dynamique newtonnienne modifiée (MOND).

C'est une théorie physique, adaptée de la mécanique classique, proposée pour expliquer le problème de la courbe de rotation plate des galaxies spirales. Elle constitue une alternative au concept de matière noire, dont l'existence n'a toujours pas pu être mise en évidence de façon certaine.

La théorie MOND repose sur une modification de la seconde loi de Newton aux accélérations très faibles.



La courbe de rotation prévue par les équations de Newton (A) et celle observée (B), en fonction de la distance au centre de la galaxie.

MOND (Modified Newtonian dynamics) en français : « dynamique newtonienne modifiée ») est une théorie physique, adaptée de la mécanique classique, proposée pour expliquer le problème de la courbe de rotation plate des galaxies spirales. Elle constitue une alternative au concept de matière noire.

Elle fut introduite dans les années 1980 par le physicien israélien Mordehai Milgrom et défendue par Stacy McGaugh de l'Université Case Western Reserve, à Cleveland, Etats-Unis.

Dans les années 1970, l'astronome Vera Rubin souleva un problème fondamental sur lequel butent depuis 50 ans les astrophysiciens : la chercheuse avait découvert que les étoiles, à la périphérie de la galaxie d'Andromède, tournaient aussi vite que celles situées au centre. Or, selon les lois de la physique édictées par Newton et précisées par Einstein, ces étoiles auraient été expulsées de leur galaxie par la force centrifuge. Si elles y restent, expliquait-elle, c'est qu'un anneau de matière invisible, ou noire, entoure les galaxies. Une hypothèse déjà formulée dans les années 1930 par l'astronome Fritz Zwicky.

À partir de 1978, on commença à observer le phénomène à une échelle plus petite. On remarqua que dans les galaxies, plus les étoiles sont éloignées du noyau galactique, plus leur vitesse angulaire est élevée. L'observation initiale de cette uniformité de la vitesse fut inattendue car la théorie de la gravité de Newton prédisait que les objets plus éloignés ont une vitesse moindre.

Par exemple, les planètes du système solaire orbitent avec une vitesse respective qui décroît alors que leur distance respective croît par rapport au Soleil. On se

retrouve avec le même problème : comment expliquer qu'à un point donné la mesure soit supérieure à la valeur théorique ?

De même, la vitesse que peuvent maintenir les objets soumis à la gravitation doit correspondre, d'après la théorie de Newton, à la force exercée par elle, c'est-à-dire de la masse présente. On observe pourtant que les galaxies sont plus lumineuses au centre qu'en bordure : la théorie de Newton n'est vérifiée que s'il existe une masse supplémentaire : la matière noire !

En effet, il a été calculé que si la matière noire existait, alors elle aurait une abondance au moins cinq fois plus importante que la matière baryonique et constituerait de 83 % à 90 % de la densité totale de l'Univers observable, selon les modèles de formation et d'évolution des galaxies, ainsi que les modèles cosmologiques.

On peut toutefois « observer » la matière noire : l'effet de lentille gravitationnelle — non expliqué par la théorie MOND — permet de déduire la masse d'après les équations de la relativité générale : on se rend ainsi compte que la masse observée ne correspond pas à la masse prédite. Une interprétation équivalente, utilisée par la généralisation de la théorie MOND, appelée théorie tenseur-scalaire (TeVeS), est qu'en réalité c'est le champ de gravitation qui est modifié.

Le problème de la gravitation

Le rôle de l'antimatière.

Théoriquement, le Big Bang a fabriqué autant de matière que d'antimatière. Mais cette dernière semble avoir totalement disparu sans que l'on sache pourquoi !

A part les fugaces antiparticules que l'on trouve, nous l'avons vu plus haut, dans l'atmosphère ou celles que l'on fabrique dans les collisionneurs et qui s'annihilent en libérant de l'énergie : rien !

Selon Dirac-Milne, l'antimatière serait la solution, car elle serait aussi abondante que la matière, mais elle la fuit, car elle possède une masse négative et se trouve soumise à une antigravité.

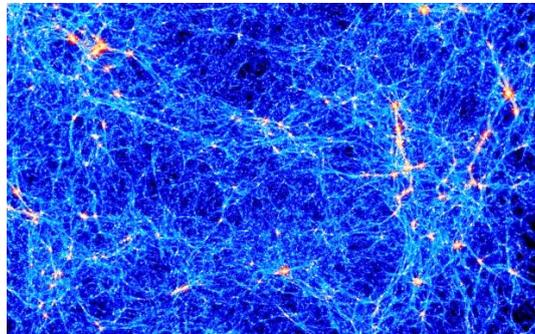
Selon Gabriel Chardin :

« L'antimatière s'étend comme elle peut car elle est repoussée par tout le monde, y compris par elle-même. Elle s'accumule autour des galaxies en forme de structure des boîtes à œufs, car il y a entre les galaxies et l'antimatière d'immenses bulles de vide dues au fait que les deux se repoussent. »

Donc, plus besoin d'énergie noire, ni de matière noire !

L'Univers à Bulles. La Nature a-t-elle horreur du vide ?²

« Les structures que prévoient nos modèles, avec une galaxie entourée d'une bulle de vide presque totale, permettent de reproduire les courbes de rotation plates des galaxies avec la forme prédite par MOND ! »



L'Univers-Bulle

La modification des équations de Newton trouverait sa justification dans la présence massive d'antimatière dans l'Univers !!!

À travers l'histoire, les scientifiques ont appris à maintes reprises que le monde ne se résume pas à ce qui en est visible.

Découverte surprenante : l'Univers est constitué de 99,999999% de **vide** au niveau de ses atomes et le vide galactique augmente sans cesse.

Contrairement à l'opinion d'Aristote longtemps reconnue pour vraie, la Nature n'a pas horreur du vide, car le vide crée de la matière en permanence et la matière se dissout dans le vide. Les désintégrations atomiques transforment la matière en rayonnements et en énergie (bombe atomique, centrale nucléaire...). De surcroît, la lumière crée de la matière, les fluctuations du vide créent de la matière : le boson de Higgs (dont l'existence a été confirmée) a un rôle déterminant dans la transformation d'une particule virtuelle du vide en particule réelle (couple électron-positron). Ainsi, les particules virtuelles du vide quantique (sans masse et de courte durée de vie) se transforment en particules réelles de matière (pourvues d'une masse et d'une longue durée de vie).

Dans son livre « *Du vide et de la Création* » le spécialiste du vide, le physicien Michel Cassé écrit que « *Le vide est constitué d'un nuage virtuel, fluctuant de manière aléatoire...les particules virtuelles induisent des transitions virtuelles, si brèves qu'on ne les voit pas. Une transition est dite virtuelle si on ne peut la détecter directement par aucune expérience* ».

² Philippe Jean Coulomb, « Les Réalités de l'Univers », Editions Sydney Laurent, 2018.

« Virtuelles » ne signifie donc pas qu'elles n'existent pas, mais que leur durée de vie est si brève qu'aucune technique ne peut à l'heure actuelle les détecter.

Longtemps considérées comme insignifiantes, ce sont en fait les fluctuations du vide (immense de l'Univers) qui sont à l'origine de la matière, de l'espace et du temps que l'on perçoit à notre échelle macroscopique et donc de la vie et de l'Esprit.

Selon le physicien Yasunori Nomura de Berkeley :

« Ce que nous pensons être l'Univers dans son intégralité ne serait qu'une infime partie d'un ensemble bien plus vaste : le multivers. Selon ce scénario, il existerait une multitude d'univers, dont l'un serait celui où nous vivons. Et chacun de ces mondes serait régi par des lois différentes ; ce que nous pensions être les principes fondamentaux de la nature ne serait plus si absolu. Ainsi, les types et propriétés des particules élémentaires et de leurs interactions pourraient varier d'un univers à l'autre.

L'idée du multivers (Everet) émerge d'une théorie suggérant que le cosmos primordial a subi une expansion fulgurante, exponentielle. Au cours de cette période d'« inflation cosmique », certaines régions de l'espace auraient vu leur expansion rapide prendre fin plus tôt que d'autres, formant ce qu'on appelle des « univers-bulles », un peu comme des bulles dans un volume d'eau bouillante. Notre univers correspondrait à l'une de ces bulles, au-delà de laquelle il y en aurait une infinité d'autres. »

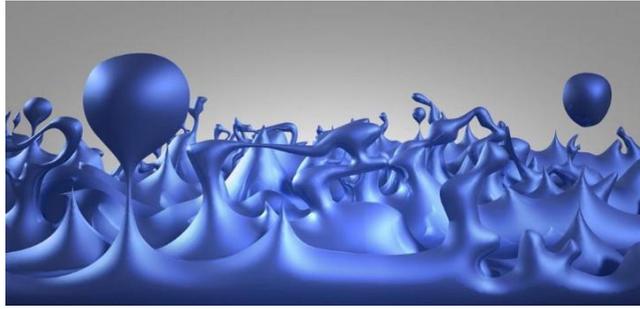
Le vide est-il synonyme de néant ?

Pour Stephen Hawking « l'espace n'est jamais vide, il peut être dans un état d'énergie minimale, ce que nous appelons le vide, mais cet état est sujet à des fluctuations quantiques ou fluctuations du vide, des apparitions et disparitions incessantes de particules et de champs... »

En 1955, John Wheeler utilisa la notion de Quantum foam, « la mousse quantique », pour décrire qualitativement des turbulences dans l'espace-temps à une échelle subatomique concernant des distances qui sont de l'ordre de la longueur de Planck ($1,62 \cdot 10^{-35}$ mètre).

Le vide n'est donc pas du néant !

L'énergie augmente avec la diminution proportionnelle des échelles de temps et d'espace correspondantes. Compte-tenu que, selon la théorie de la Relativité Générale, l'énergie impose une courbure à l'espace-temps, ce dernier prendrait l'aspect d'une mousse quantique.



Mousse quantique

Les particules virtuelles (particules/antiparticules, électrons/positrons) ont une énergie et, étant donné qu'elles sont en nombre infini, la quantité d'énergie correspondante est également infinie. Il existe donc une autre réalité blottie au creux du vide : celle d'une potentialité aux pouvoirs insoupçonnés !

Pour Michel Cassé, « *Le vide est simplement l'état latent de la nature, le réel, ou réputé tel, n'en est que l'état manifeste* ». Autrement dit, le vide est l'état latent de la réalité, la matière, composée de particules élémentaires, est l'état manifeste, il est plein de tout ce qui est à naître. A l'échelle d'un atome, le vide apparaît comme bouillonnant d'électrons et de positrons virtuels ayant une énergie qui peut atteindre 200 Mev. Ce sont ces électrons virtuels qui ont une charge électrique de même signe que l'électron réel qui repousse ce dernier loin du noyau assurant la stabilité de tous les atomes : sans eux les électrons réels s'affaisseraient sur le noyau, il n'y aurait pas d'atomes, pas d'Univers matériel et pas d'hommes pour penser à la réalité du dit Univers !

Ce sont ces mêmes particules virtuelles qui permettent la valeur finie de la vitesse de la lumière dans le vide et ce sont elles qui sont responsables de la radioactivité (Annie Tranvouëz).

Le vide absolu n'existe pas.

Les propriétés de la matière découlent donc de celles du vide.

L'Intrication et le principe de non-localité d'Alain Aspect

Utilisant une nouvelle technologie de pointe, qui n'existait pas à l'époque d'Einstein, le français Alain Aspect, et ses collaborateurs Philippe Grangier et Gérard Roger, à l'Institut d'Optique d'Orsay mirent fin à cette controverse.

Grâce à une technique d'excitation à l'aide de deux photons lasers, ils démontrèrent que deux photons, même séparés par des milliers ou des milliards de kilomètres, restent en contact permanent, ils n'ont pas besoin d'échanger d'information à l'aide d'un moyen classique limité par la vitesse de la lumière (300 000 km/sec). Lorsque l'un est détecté, l'autre le sait instantanément. Ils

peuvent apparaître dans des directions opposées sans se consulter car ils forment un Tout inséparable, c'est le **principe de non-localité**.

Cette expérience suggère qu'à l'origine, toutes les particules dans l'histoire du cosmos ont interagi entre elles.

Autrement dit, tout dans notre environnement physique immédiat est fait de quanta qui ont interagi avec d'autres quanta, du big-bang à aujourd'hui.

Si la non-séparabilité est une caractéristique générale de l'Univers, l'Univers est donc un système holistique. Toutes les parties matérielles, y compris les atomes constitutifs de notre corps sont faites de particules quantiques qui ont interagi les unes les autres et ont formé des états non séparables.

Il en découle qu'un être est entièrement ou fortement déterminé par le Tout dont il fait partie. Une onde quantique est donc une onde de probabilité se déplaçant plus vite que la lumière et connectant nos esprits au monde physique.

Chacun de nous renferme la totalité de l'Univers !

Le neurophysiologiste Karl Pribram, du Stanford Research Institute, fut intrigué par l'absence de localisation de la mémoire car les recherches semblaient indiquer qu'elle ne résidait dans aucune partie du cerveau, tout en étant distribuée dans son ensemble.

Pour lui, l'hologramme, découvert en 1947 par Dennis Gabor, pouvait expliquer ce phénomène. En effet, dans un hologramme, l'ensemble des informations concernant l'objet est enregistré en chacun de ses points : non seulement la partie est dans le Tout, mais le Tout est dans chaque partie et chaque partie a accès au Tout. Pour Pribram, l'hologramme serait un modèle de la façon dont le cerveau pourrait emmagasiner la mémoire.

La théorie holographique postule que le cerveau construit une réalité concrète en interprétant les fréquences venant d'une dimension transcendant l'espace et le temps. Le cerveau serait ainsi un hologramme interprétant un **Univers holographique**. Nous aurions donc accès à la totalité de ce qui existe en nous et autour de nous.

Notre pensée serait capable d'entrer en contact avec la conscience de l'Univers. Le passé, le présent et le futur se juxtaposent et coexistent dans le présent. Le corps devient une Manifestation de la Conscience : il est matière, la matière est énergie et l'énergie c'est la conscience !

L'Univers n'est pas géré par les lois du hasard, en fait, il est cohérent.

En Conclusion

Jusqu'au siècle d'Einstein, l'homme, privé de prothèses technologiques (Télescopes, Microscopes électroniques, grand accélérateur de particules, lasers, sondes spatiales, ordinateurs...) ne put à l'aide de ses sens corporels qu'imaginer un Univers aux pouvoirs incompréhensibles !

Ainsi, il conçut la Terre comme un disque plat, la voûte céleste comme l'habitat des dieux ou bien comme étant la coquille d'un œuf dont la Terre est le jaune. Les étoiles étaient des trous de la sphère céleste à travers lesquels il pouvait apercevoir le feu qui brûlait dans l'espace ultra cosmique.

Le géocentrisme qui veut que la Terre soit au centre de l'Univers prévalut, puis vint l'héliocentrisme pour lequel c'est le soleil qui occupe cette place. Enfin, la rotondité de la Terre fut affirmée tardivement par les philosophes grecs...

Avec la révolution einsteinienne, accompagnée et suivie de la révolution technologique, l'on découvrit que l'Univers de matière est composé d'un macro Univers déterministe dans lequel tout peut être calculé avec une précision inouïe, mais lui-même composé d'un micro Univers, à l'échelle de Planck, en principe non déterministe et imprévisible qui obéit au principe de non-localité...

Or, si nous sommes là et que la néguentropie, aux dépens de la Grande Entropie, parvient à construire des structures aussi complexes que le cerveau humain, c'est que l'Univers est cohérent et s'il est cohérent il n'est pas géré par le hasard ! L'intrication quantique et la non-localité, mises en évidence par l'extraordinaire expérience d'Alain Aspect, révèlent l'existence d'un système relationnel (non informationnel ?) entre toutes les particules issues du ou des Big Bangs.

Selon certains, l'Univers (en expansion) dans lequel nous vivons serait un immense hologramme pourvu de conscience. Nous aurions donc accès à la totalité de ce qui existe en nous et autour de nous.

Mais alors pourquoi ?

Pourquoi tout l'Univers est-il dépendant de la Grande Entropie ?

Pourquoi est-il géré par la « loi universelle : proie-prédateur » ?

Pourquoi l'homme, cette holothurie hâtivement et mal dégrossie, est-il capable de décrypter, à l'aide de sa conscience et de son esprit, l'Univers qui l'a créé ? Pourquoi, inventeur de l'Amour pour ultime conquête, ne se débarrasse-t-il pas de sa condition de prédateur ultime de son biotope ?

Les mathématiques, jusqu'ici moteur puissant de nos découvertes, paraissent avoir atteint leur limite ! Peut-être lui permettront-elles de construire, avant qu'il

ne soit trop tard, des robots intelligents libérés des contraintes biologiques archaïques.

Alors, ces fils métalliques d'une Evolution improbable pourront-ils partir, sans émotions et états-d'âmes, à la découverte des immenses espaces glacés délétères de notre Univers, sans aucun risque d'irradiation cosmique, pour coloniser quelque oasis galactique, ayant oublié en chemin qu'ils furent conçus par un père si fragile qui n'était pas conçu pour durer mais pour transmettre et disparaître !

PhJC