

## **10.8. Ontologie spéciale : cosmologie.**

**Contenu : voir p. 53**

Nous nous attarderons longuement sur ce que la physique contemporaine nous apprend sur le monde, en grec ancien “kosmos”, l’univers. --

De cette physique, nous apprenons ce qui est compréhensible et instructif pour un non-naturaliste. C’est pourquoi nous mettons l’accent sur la méthode.

**Observation indirecte.** (1).

Entre ce que le sens commun - l’œil nu - perçoit et ce que la physique perçoit, il y a une théorie. Une théorie qui est toujours une interprétation. Avec les risques d’interprétation.

**Conclusion :** pouvoir et limites de la physique.

**Une force du cinquième univers.** (04). De la théorie on déduit des expériences ... qui peuvent être décevantes, c’est-à-dire ne pas confirmer la théorie.

**La science objective.** (05). Le monde dans lequel vit le physicien - comme tous les gens ordinaires - émerge dans la physique (théorique) “décharné” : toutes les couleurs du monde de la vie s’effacent et se fondent dans un ensemble de relations définies par des formules structurelles mathématiques. Aussi abstrait que possible.

**Physique théorique.** (06/08). La physique d’aujourd’hui est une science très complète : microphysique/physique “tangibles”/ astrophysique (astronomie). Note : la chimie actuelle en fait partie...

**Par conséquent,** elle constitue la science de base des sciences naturelles. Ou : les sciences bêta.

**Sa méthode :**

- a. la limitation à un testateur ;
- b. la mathématisation.

Restriction à un témoignage de nature vécue et mathématisation, oui ! Pour le non-naturaliste du témoignage thématé, le physicien - de par sa spécialisation approfondie - donne une visualisation, c’est-à-dire un modèle spécifique au sens commun. À partir des expériences, nous faisons l’expérience des applications techniques (sans comprendre le contexte théorique en tant que spécialiste).-- Mod. appliqués : les “blocs de construction” de la nature.

**Trois concepts de base : matière / énergie / information.** (09/16).

L’atomistique (côté matériel de la nature), l’énergétique (côté force de la nature), la théorie de l’information (côté informationnel de la nature) sont les branches fondamentales de la physique concernant la nature elle-même qu’elle étudie.

### ***La théorie du Big Bang.. (2/4)***

H. Ponchelet, *Physique (Des dollars pour les particules)*, in : *Le Point* 13.12. 1997, 51. --. Les États-Unis participent (à hauteur de trois milliards de dollars) à la construction du LHC (Large Hadron Collider), le plus puissant accélérateur de particules dont l'Europe, près de Genève, a commencé la construction. Dans le même temps, les États-Unis ont reconnu de facto que le Cern (Centre Européen de Recherche Nucléaire), le laboratoire européen de physique des particules, serait désormais le centre mondial de cette science spécialisée.

Cette science organise les collisions entre des particules dont la vitesse est proche de celle de la lumière (près de 300 000 km/sec.). De cette façon, la situation initiale de l'univers au moment du big bang est approximée.

Coût total : 250 milliards de francs, payés par les 19 États européens membres du Cern ainsi que par le Japon, le Canada, l'Inde et la Russie. La mise en service est prévue pour 2005.

Nous commençons par une telle déclaration pour souligner que la cosmologie, la science de l'univers, n'est pas un passe-temps mais un sérieux sanglant, oui, un sérieux politique,--qu'une cosmologie philosophique sérieuse ne peut pas regarder de côté si elle ne veut pas être mondaine et réelle.

**Note :** Le terme "big bang" a été introduit dans la cosmologie par Fred Hoyle, qui s'en est moqué (sans se rendre compte à l'époque de ce qui allait se passer par la suite). En 1948, G. Gamov (1904/1968 ; théorie du rayonnement primordial) l'introduit dans sa cosmologie.

Le Russe Alexander Friedmann (1888/1925), de façon sommaire mais précise, mais surtout le prêtre belge *Georges Lemaître* (1894/1966 ; *L'atome primitif*) ont montré, indépendamment l'un de l'autre, que la théorie de la relativité d'Einstein comprend un univers issu d'un atome primitif (dans lequel toute la matière était présente sous une forme compacte) et qui s'est disloqué à la suite d'une explosion primitive (big bang).-- Hoyle et Lemaître se moquaient encore en 1960 de "This the big bang man". Encore en 1960, Hoyle se moquait de Lemaître à Pasadena en disant "C'est l'homme du big bang". Les deux scientifiques ne disposaient pas encore de données expérimentales.

Mais en 1929, E. Hubble découvre que toutes les galaxies s'éloignent les unes des autres (l'univers est en expansion). En 1965 A. Panzas /R. Wilson découvre le rayonnement résiduel ou fossile qui prouve que l'univers date bien, dans son évolution, d'un "big bang" ou "big bang". Ils ont reçu le prix Nobel pour quelque chose qu'ils ont découvert par accident.

## K. 01.2

*Les particules* - jusqu'aux cordes incluses -, les forces (pensez aux quatre plus connues : électromagnétique, faible, forte, gravitationnelle), les processus d'information (dans le langage antique-platonicien, les idées) sur la base de relations ("imaginées" dans les formules mathématiques) : telle est l'image du monde de la physique. Bien qu'incomplète, elle reste un échantillon - et un échantillon valable - du "monde" (la nature, l'univers)... La cosmologie philosophique ne peut pas regarder au-delà.

**Note :** Le concept d'"information" fait l'objet d'une attention particulière, ne serait-ce que parce que les processus d'information changent totalement (bien qu'incomplètement) nos vies.

Le matérialisme classique, qui était atomiste, a dû assimiler l'énergétique et l'informatique, car en tant qu'ontologie, il n'était pas préparé à cela.

**Note --** K. 14 note la triade de la vie (biologie). Biochimie, biophysique, oui. Mais le saut qualitatif de l'absence de vie au vivant reste un point discutable pour "la cohérence (de quel type ?) des sciences naturelles (dont la biologie) : on se souvient des chromosomes et de l'ADN (en français : ADN, en néerlandais : RNZ), dans lesquels est stockée l'information génétique (on pense aux gènes).

### *Cosmologie philosophique.* (17/23).

Lisons l'article (résumé) de Fannes/Verbeure -- La méthode (17v.), l'échelle (19/23) : microscopique/macrosopique -- Lisons Waelkens qui parle formellement de la cosmologie physique (24/31) depuis 1920+ (Friedman, Hubble, Lemaître) Lemaître de Univ. Leuven : la théorie du Big Bang. On se retrouve immédiatement en plein milieu de l'astrophysique. Un univers en expansion depuis le Big Bang avec les galaxies comme "blocs de construction". Découverte du rayonnement de fond cosmique en 1965. Nucléosynthèse dans l'univers primitif.

Ce sont là quelques aspects de la cosmologie physique qui, bien qu'unilatéraux, fournissent encore des informations valables et doivent donc être pris au sérieux par la cosmologie philosophique.

K. 30 réaffirme "la (quelle sorte de ?) cohérence des sciences naturelles". Du Big Bang à l'humanité actuelle, il semble aller du désordre à l'ordre (selon Kleczek/Jakes). D'où aussi l'axiome anthropique (avec ses diverses interprétations) : sans l'homme comme observateur et interprète, il n'y aurait pas de cosmologie : bien sûr !

K. 01.3.

***De la science naturelle à la “transcendance”.*** (32/44.)

Le terme “transcendance” signifie, en général, “dépassement” (des limites).-- En effet, il existe un certain nombre de penseurs qui forgent des arguments à partir de la science naturelle récente en faveur de choses immatérielles (la conscience, par exemple) ou de réalités divines (les deux aspects du spiritualisme traditionnel),-réalités qui transcendent la matière (la nature) telle que la science naturelle, avec sa méthode physique, les étudie. Ainsi, l’esprit (immatériel) et Dieu transcendent la matière.

***Les néo-kantiens*** accusent l’irréalité.

***Holistes***” - ici dans le sens très étroit de “tous ceux qui mélangent et confondent ainsi la science naturelle et la théologie, respectivement la psychologie spiritualiste”. Ainsi, les holistes convertissent le principe anthropique en quelque chose que les scientifiques naturels n’ont jamais mis là, à savoir la conscience humaine, -- même la conscience paranormale.

***Les théologiens*** - holistiques ou non - du point de vue de la théologie mettent l’accent sur les conditions divines du Big Bang et de toute l’évolution cosmique.

Un Kanitscheider (voir ci-dessous) ne voit en fait aucune limite à la science naturelle. Sauf qu’elle doit progresser sans cesse. Il interprète à tort la religion comme étant neurochimique (le sentiment religieux) ou rationaliste (la religion est un fanatisme). Tout cela au nom d’un concept nullement prouvé d’“auto-organisation de la matière” qui réalise même les êtres vivants (plantes, animaux) et l’homme (en tant que cognition).

Sans aucune réalité en dehors ou au-dessus de la nature. En d’autres termes : il n’y a pas de réalités transcendantes ! Il déforme ainsi, par exemple, la preuve traditionnelle de Dieu concernant la cause (finale).

Kanitscheider est donc un représentant tardif du scientisme du XIXe siècle, qui attribue une valeur ontologique (non prouvable) aux sciences professionnelles - en particulier la physique.

***Les créationnistes*** - pas tous bien sûrs, qu’ils soient fondamentalistes ou non - confondent la science naturelle avec, par exemple, le récit biblique de la création. Déformer volontairement le principe anthropique.

***Note.--*** Le concept de mécanisme est brièvement considéré sous trois variantes : mécanisme pur, mécanisme thermodynamique, mécanisme informationnel.

K. 01.4.

**Redéfinir la théorie du chaos.** (41/44)

Le chaos, compris comme “l’imprévisibilité des processus déterministes” (= pensez à la fumée qui s’élève de façon légale mais imprévisible par manque de contrôle), est également réinterprété théologiquement : Couplé au hasard, le chaos (les processus aléatoires sont chaotiques) est un fait majoritaire de la nature mais ordonné par Dieu. Couplé au hasard de l’évolution des êtres vivants, le chaos dans le biotope est ordonné par Dieu.

**Note** - Cela peut être vrai d’un point de vue théologique mais ne ressort pas immédiatement des données physiques.

Il est fait référence à un prêtre catholique - B. Luyet - spécialisé dans la cryogénie, qui distinguait clairement sa foi de sa science : “la vérité ne contredit pas la vérité”.

**Note.** - *La philosophie de Kepler.* - 45/47.

Nous nous arrêtons ici car Kepler était à la fois un scientifique - l’un des pionniers - et un pythagoricien-platonicien.

L’arithmologie paléopythagoricienne - mal traduite par “théorie des nombres” mais bien traduite par “théorie des structures” (avec un fort penchant mathématique), car “arithmos” signifie agrégation d’éléments - est l’enseignement complet de la tradition pythagoricienne. L’être (la réalité) est vrai, c’est-à-dire qu’il expose la réalité comme accessible à l’esprit, et un, c’est-à-dire qu’il représente la similitude (collection) et la cohérence (système).

Avec le concept platonicien de l’“idée” (qui signifie : structure active présente dans la réalité), la théorie pythagoricienne de la structure constitue l’arrière-plan à partir duquel Kepler comprend le système solaire. Pour lui, le système solaire était une idée qui nécessitait une traduction mathématique.

**Conclusion** : L’ontologie actuelle et actualisée du monde dans lequel nous vivons tient compte des théories et expériences scientifiques de la physique (avec ses ramifications dans les sciences biologiques) parce que ces théories et expériences gomment la réalité et ont donc une valeur ontologique quelque part.

L’ontologie, en revanche, part de la notion englobante d’“être(s)” ou de “réalité sans plus” (et non de “réalité accessible uniquement par la physique”) : elle interprète le monde dans lequel nous vivons, y compris par des modèles (informations) et des méthodes qui dépassent et excèdent la physique (“transcendance”), mais sans échantillonnage inductif confus.

K. 02.

**Observation indirecte en physique. (6)**

Jetons un coup d'œil à un article très court mais révélateur : *J. Van Eindhoven, Believing in indirect perception*, in : *Natuur en Techniek* 65 (1997) : 9 (sept.), 93. L'auteur est "professeur extraordinaire technologie - aspects recherche", Univ. Utrecht.

**1. La perception au jour le jour**

Les sens se concentrent sur tout ce qui a "une échelle bien définie" en termes d'accessibilité sensorielle.

Les poux, par exemple, font partie des plus petites choses dont notre œil - l'œil nu - peut distinguer les détails. L'"œil nu" est encore à l'œuvre, par exemple lorsqu'on observe avec des jumelles ou des lunettes de théâtre : au théâtre, par exemple, il voit les détails qui sont présents et qui ne peuvent être vus assez clairement sans aides techniques. "Tant que les aides ne grossissent que les choses que nous pouvons voir à l'œil nu mais que nous ne pouvons pas distinguer suffisamment, il y a encore une perception assez directe (de bon sens)". (Art. cit.).

**2. L'observation physique...** Les choses qui sont plusieurs fois plus petites que les détails que l'œil nu peut voir sans aides échappent souvent à l'observation directe.

Dans ces cas, il y a d'abord une théorie sur ce qui se passe à cette échelle plus petite. Cette théorie détermine l'"image" ou le "modèle" de l'original qui échappe à l'observation ordinaire.

**D'ailleurs, il en** va de même pour les choses qui se passent à une échelle beaucoup plus grande.

**De** tels modèles ou "images" (comme le dit van Eindhoven) donnent à l'utilisateur des informations sur l'état de la situation.

**a.** de la "réalité" (la très petite ou la très grande)

**b.** Il s'agit toujours d'une simple interprétation ou d'une interprétation.

Plus encore qu'à l'échelle ordinaire, une telle image peut être trompeuse car le physicien ne voit que ce à quoi il s'attend.

**Modèle d'application.** - Cristallographie aux rayons X. -- La structure des cristaux est testée au moyen de rayons X, un rayonnement électromagnétique à haute énergie (pensez à ce qui se passe dans nos tubes de télévision). La façon dont les rayons X sont courbés donne des informations (c'est-à-dire un modèle de) l'espacement des réseaux du cristal.

Le sucre, le sel, le silicium (dont sont faites les puces d'ordinateur) sont des modèles de cristaux. "Voir" la structure des cristaux n'est plus une question d'observation directe ou de "grossissement".

K. 03.

Van Eindhoven : “Pour convertir une structure cristalline en une image visible, nous avons besoin de calculs informatiques”. De plus, une théorie sur l’interaction entre le cristal et les rayons X s’interpose entre les données et leur visualisation via une image, qui n’est pas vue directement. Van Eindhoven : “Ce n’est qu’à l’aide de cette théorie que nous pouvons convertir les données mesurables en une image de la structure”.

***Erreurs de perception.***

**a. Les erreurs de la perception directe** montrent que ce type de perception ne révèle pas toujours la réalité telle qu’elle est en elle-même. Prenons l’exemple du dessin de trois personnages de taille égale sur un fond (lointain) incliné en perspective : plus les personnages sont proches, plus ils paraissent petits ! La figure qui semble la plus éloignée semble aussi la plus grande.

**Note --** Nous voyons une série d’arbres de telle manière que plus ils sont éloignés de nous, plus ils semblent petits ..... C’est là qu’ils sont en réalité, en eux-mêmes, de la même taille. C’est ce qu’on appelle la perspective de la perception.

**Le correctif.** -- En percevant d’une manière différente, la perspective de la première perception est exposée : nous allons regarder de près chacune des séries d’arbres et constater qu’ils ont à peu près la même taille. De sorte que l’apparence et l’être ne sont pas les mêmes.

**b. Le trou d’ozone...** La Nasa américaine a réalisé les premières observations sur la mesure de l’ozone dans la stratosphère. En 1983, le satellite Nimbus 7 a mesuré - à certains moments - des accumulations d’ozone fortement réduites (“trous”). Étrange : dans l’opinion que les données n’étaient pas fiables, elles n’ont pas été traitées.

En Grande-Bretagne et au Japon, le correctif (amélioration, ou mieux : généralisation) est apparu : avec une autre théorie sur l’évolution de l’accumulation d’ozone dans la stratosphère et avec d’autres méthodes, les mesures ont été répétées. Ainsi, le “trou d’ozone” a été “découvert” après tout, c’est-à-dire traité.

**De manière analogue :** l’un regarde la perspective, l’autre mesure la taille des figures. De cette façon, celui qui mesure “généralise”, c’est-à-dire situe dans la totalité des modes de perception possibles, la perception de celui qui regarde la perspective.

Les observations indirectes, fortement filtrées par les théories, comportent le risque de négliger les déviations de la même manière que les données de la Nasa ont été négligées comme étant - d’après une théorie - peu fiables (alors que d’après une autre théorie, elles s’avèrent fiables, car explicables).

K. 04.

**Une “cinquième” force universelle ? (8)**

Tom Tahey, *Mysterious fifth force*, in : *Nature and Technology* 65 (1997) : 5 (mai), 41v, pose la question.

Les physiciens tentent depuis des années de construire une théorie de l'univers qui, entre autres choses, clarifie ce qu'était l'univers immédiatement après le Big Bang. Il leur manque une “force” qui “relie” les forces naturelles existantes (gravité, électromagnétique, forces faibles et fortes). C'est là le problème.

Récemment, on a trouvé des “indices” de l'existence de cette force lemmatique : la particule qui en est responsable est provisoirement appelée “leptoquark” (car elle est constituée d'un lepton et d'un quark). Des expériences avec un accélérateur de particules ont été réalisées à Hambourg. Depuis 1994.

Les positrons peuvent entrer en collision avec des protons constitués de quarks (l'un des principaux tests).

À propos, les positrons sont des leptons et sont également appelés “anti-électrons” parce qu'ils ressemblent aux électrons en tous points, à l'exception de leur charge positive.

Après la collision “positron/quark”, les deux particules s'envolent à une certaine vitesse et dans une certaine direction.

(1) **Théorie** : par un calcul de probabilité, on s'attendait à ce qu'une collision frontale “positron/quark” ne se produise que dans des cas très exceptionnels, les deux rebondissant avec une énergie élevée.

(2) **Expérience** : au lieu d'une seule collision comme prévu par la théorie, quatre collisions ont été mesurées jusqu'à présent.

1. - **Coïncidence...** Une première explication est : “C'est une coïncidence”. Environ un pour cent et demi en.

2... **Pas de Coïncidence...** L'une des explications est la suivante : “Après la collision, un lepto-quark se forme brièvement à l'intérieur du proton avant que le positron ne reparte avec une grande énergie”. La liaison lepton/quark est “impossible” selon les quatre forces connues.

**Conclusion.** - Seule une puissance 5 explique le fait d'un leptoquark.

Environ quatre cents physiciens ont proposé un certain nombre d'“explications” : “Aucune de ces alternatives, cependant, n'est convaincante au point de satisfaire la majorité des chercheurs”. (a.c., 42).

C'est ainsi que la physique progresse : ce sont surtout les “falsifications” (K. Popper), c'est-à-dire les erreurs de calcul, qui obligent à réviser une théorie.

K. 05.

**La science objective. (9)**

Nous lisons A.N. Whitehead, *Mathematics (Basis of exact thought)*, Utr./ Antw., 1965 (// *An Introduction to Mathematics*, London, 1961), 7/11 (*Mathematics (An Abstract Science)*). -- Il s'agit ici de donner une description de la "science". Avec sa valeur ("statut") concernant l'ontologie.

**Modèle applicatif** : "Par exemple, on pourrait demander à table : "Qu'est-ce que j'ai vu, que tu as senti, qu'il/elle a senti et goûté ?". Réponse : "une pomme sur la table".

**La science...** En dernière analyse - selon Whitehead - la science tente de décrire "une pomme" (sur la table) par les positions et les mouvements de ses molécules. Une telle description fait abstraction de moi (voir), vous (sentir), il/elle (sentir, goûter).

**Note** - Ça, c'est une description physique typique. Elle est dite "réductrice" (en langage ontologique), car elle réduit le tout donné à une partie, à savoir ce qui met entre parenthèses (abstrait) les personnes et leurs expériences. Les sciences naturelles - en tout cas au sens moderne du terme - sont essentiellement des vues partielles (perspectives) sur des réalités données. De l'objet "matériel" (comprenez : total, indéterminé), il ne reste que ses objets formels (comprenez : aussi abstraits que possible) (comprenez : points de vue). Ce qui implique un appauvrissement ontologique. Par exemple, la valeur de survie d'une pomme (sur une table) disparaît dans le néant.

**Les mathématiques...** Les mathématiques sont "aussi abstraites que possible". Elle joue donc un rôle de premier plan dans les sciences naturelles (modernes), certainement au-delà de la phase protoscientifique.

**Relations (ordre(s)).**

Du point de vue harmonologique (ordre-théorique) : la science s'intéresse aux interrelations, indépendantes des personnes qui vivent ou expérimentent ces interrelations, licites (c'est-à-dire se produisant dans tous les cas),-- exprimées dans un langage aussi neutre que possible.-- Le langage mathématique est idéal comme langage au service de l'expression de ces interrelations ou ordre(s).

"La croyance que l'explication ultime de toutes choses se trouve dans la mécanique de Newton est une ombre du fait que chaque science, dans sa croissance vers la complétude, devient mathématique".

**Note** -- Étant entendu que le terme "déclaration" est compris de manière réductrice.

K. 06.

**Physique théorique.** (10/13)

Nous résumons les principaux théorèmes de *F. Cerulus, Theoretical Physics : Fact, Formula and Law*, in : *Notre Alma Mater* 1995 : 1, 7 / 53.

**1.-- La physique actuelle**, dont Cerulus esquisse l'évolution, est la science de tous les phénomènes (le comportement de la nature) dans la nature. Il est remarquable que le proposant identifie "nature" et "matière" (matière inanimée) ; a.c., 8, 9, 22+. C'est comme la science qui pense à la matière.

**2.-- Trois domaines principaux : la** microphysique (particules et champs en tant qu'objets), la physique ordinaire (la matière tangible, par exemple les solides) et l'astrophysique (astronomie).

**Une vision du monde...** Les sciences naturelles d'aujourd'hui impliquent une vision du monde qui constitue un tout ordonné, relié de manière transparente à la chimie, à l'astronomie, à toutes les sciences naturelles (sic) et à toutes les sciences appliquées. "Jusqu'à la philosophie paire". (a.c., 7).

**Note :** Quand on lit cela comme ça, on ne se débarrasse pas de l'impression que la physique a des prétentions ontologiques.

**La méthode.** - A.c., 26.-- Cerulus.-- Les physiciens se sont, depuis trois siècles (*note* : expérience + mathématiques avec Copernicus, Tycho Brahe, J. Kepler, Galilei) appliqués à la "sélection non naturelle".

**Note :** compréhension : une abstraction qui ne semble pas naturelle aux gens ordinaires.

**Modèle d'application** : un groupe de travail est chargé d'étudier la production laitière des vaches dans la mesure où elle est en partie due à des facteurs environnementaux ; le théoricien du groupe commence son rapport par la phrase suivante : " Considérons une vache sphérique... "

**Modèle relative** -- Chaque problème est dépourvu de "complications" qui ne sont pas considérées comme réelles. Jusqu'à ce que tout ce qui reste de la question initiale soit une "caricature" (*c'est-à-dire* un repos truqué).

**Mathématisation.--** A partir de ce problème simplifié, le théoricien conçoit un modèle mathématique de telle sorte que les éléments du problème ainsi que leurs relations (notamment les relations de droit) soient exprimés dans une formule structurelle.

**Note.--** D'un point de vue ontologique, la question se pose : Que fait un tel théoricien avec des problèmes non simples ?".

K. 07.

En d'autres termes, le théoricien-naturaliste se limite à une partie de ce que la nature est comprise comme étant la réalité totale. Depuis la modernité à cet égard - on l'affirme comme un axiome - (la légalité du comportement de) la nature inanimée ne peut être comprise de manière appropriée que dans des formules mathématiques.

Remarque : les mathématiques ne sont pas ici le calcul de valeurs numériques (comme les ingénieurs qui conçoivent un avion) - cela peut faire partie de l'expérience - mais les mathématiques structurelles.

Pensez aux lois de Joh. Kepler (1571/1630) qui régissent les orbites des planètes autour du soleil.

***Mathématiques, oui, mais testables expérimentalement.***

Une "théorie" est un aperçu - souvent sous forme d'incursion - d'une structure mathématique (ordre) qui implique une méthode de calcul des comportements déterminables de la matière qui y correspond. Elle doit être générale (= couvrir autant de comportements que possible dans la nature) et logiquement cohérente (ne pas contenir de contradiction), ainsi que mathématiquement fiable.

La théorie va de pair avec les calculs qui, une fois testés par l'observation (expérience), justifient la théorie.

**Note** - Une expérience avec un électron (une particule) ne "voit" jamais l'électron théorique ou "nu" avec la charge et la masse exprimées dans la formule développée. On "voit" une interaction beaucoup plus complexe entre les électrons et les champs de photons. La charge électrique observée expérimentalement n'est pas celle de l'équation mathématique pertinente (qui met principalement l'accent sur le caractère de champ) : elle est principalement déterminée par cette interaction.

***Traduit en formules structurelles qui sont traduites en modèles de visualisation.*** -  
- Cette distinction entre modèles mathématiques et modèles de visualisation définit les limites de ce qui est dit dans ce cours sur la nature et son interprétation par la physique.

**Visualiser**, c'est traduire la théorie physique dans les outils de réflexion de notre vie quotidienne et de notre cadre de vie. Ces modèles ne sont que des analogies de la théorie qui, pour les non-mathématiciens, est un monde inaccessible. Ils ont une valeur suggestive mais seulement approximative.

K. 08.

L'électron a été découvert en 1897. En 1913, N. Bohr la situe dans l'ensemble de l'atome. Son "modèle atomique" (le noyau chargé positivement, comme un soleil, entouré d'électrons chargés négativement, comme des planètes) est "davantage une visualisation qu'une formule de structure mathématique". En d'autres termes, le modèle est approximatif.

En 1927, Heisenberg et Schrodinger ont découvert un modèle mathématique cohérent pour les lois régissant le comportement des "quanta" (l'énergie et l'impulsion d'un champ électromagnétique, par exemple, se présentent sous forme de "paquets" que l'on peut considérer comme des "particules").

Cette théorie sans ambiguïté ne peut pas être visualisée dans une seule "image", mais dans des "images" complémentaires liées entre elles : par exemple, dans ce que nous appelons dans la pensée courante "particule-une-onde".

### ***Les blocs de construction de la matière.***

Le modèle atomique de Bohr - calculé à l'aide de la mécanique quantique - a fourni en quelques années un modèle mathématique intelligible pour la physique et la chimie atomiques.

1. Dans le cas des atomes, quelques volts suffisent à détacher les électrons. Ce type de tension (et donc d'énergie) se produit normalement dans les réactions chimiques. En d'autres termes, l'atome en tant que noyau entouré d'électrons est "logique" en chimie.

2. La physique nucléaire, en revanche, utilise des milliers ou des millions de volts : ce n'est qu'à cette énergie que le noyau montre qu'il est constitué de neutrons et de protons.

3. Les expériences menées avec des énergies encore plus élevées montrent qu'il existe des "champs" ("particules") encore plus "fondamentaux".

Les constituants indivisibles - du moins en 1995 - sont (trois familles) les électrons, les neutrinos et (trois familles) les quarks. Ensemble, ils constituent toute la matière - ce sont les "blocs de construction" de la nature ... Remarque : le terme "blocs de construction" est une "visualisation" (nous pensons à une maison que nous voyons se construire) qui est imparfaite, car le terme "bloc de construction" implique normalement l'immuabilité. Les "constituants" de la nature peuvent apparaître et se désintégrer (par paires "particule/antiparticule"), interférer (interagir) et s'agglutiner. (A.c.,22).

**Conclusion :** ce que l'étranger sait de ce que le physicien sait, ce sont des modèles de visualisation des mathématiques. Ils sont "vrais" mais avec des réserves (parfois très fortes).

K. 09.

**Trois concepts de base des sciences naturelles.** (13/17)

La triade “matière (espace) / force (énergie, capacité) / idée (compréhension)” est ancienne dans la pensée humaine. Cependant, considérons la récente triade “matière / énergie / information”. Court, mais suffisamment clair dans le cadre de notre ontologie. Car il y a trois types d’êtres.

Ils sont si courants dans les domaines des sciences naturelles que nous devons y prêter attention.

**1. Atomistique...** Leukippos de Miletos et surtout Demokritos d’Abdera (-460/-370) sont les fondateurs de l’atomistique. Il “existe” (ontologie) un nombre infini d’“atomes” (littéralement : indivisibles) qui diffèrent par leur taille, leur apparence, leur situation et leur combinaison. Cela ne les empêche pas - selon Leukippos et Demokritos - d’être immuables. En plus d’être soumis à la gravité, ils ne sont pas actifs par eux-mêmes (inertes, lents). Cependant, leur mouvement est éternel. -- Entre l’atoma, il y a une réalité à part, à savoir la vacuité.

Cette “image” des atomes continuera à avoir un effet pendant des siècles. Jusqu’à ce que la science moderne prouve la divisibilité de l’atome indivisible.

**Mécani(cis)me.-** Dès le début de la science naturelle moderne, l’idée de la “machine” (appareil) a prédominé. On tente de réduire tous les phénomènes physiques à des actions et réactions mécaniques en quatre phases :

- a. la théorie cinétique (molécules en mouvement constant (en grec ancien, “kinèsis”, lat. : motus, mouvement) : qui est un mobilisme) ;
- b. l’atomistique (la molécule est constituée d’atomes) ;
- c. la théorie intra-atomique (l’atome est un noyau (chargé positivement) entouré d’électrons (chargés négativement)) ;
- d. la physique nucléaire (le noyau atomique lui-même est composé de particules plus petites).

À *propos* : Gassendi (1592/1655), inspiré par l’atomistique antique, a jeté les bases de l’atomistique moderne.

**2. L’“énergie”** est une “quantité” physique (ontologiquement : un “être”) qui caractérise un “système” et qui a la capacité de modifier l’état d’autres “systèmes” en contact avec elle. Il existe donc des énergies mécaniques, magnétiques, nucléaires.

**Hermann von Helmholtz** (1821/1894) peut être considéré comme le fondateur de l’énergétique (surtout depuis 1848).

## K. 10.

Dans une étape ultérieure, l'énergétique (élargie) veut "énergétiser" (traduire en termes de formes d'énergie) toutes les données physiques. En effet, la théorie cinétique de la matière (voir ci-dessus) pose le décor : "bouger" est la principale occupation de la matière (particules) ! Par la suite, des types d'énergie plus clairs ont été découverts (énergie thermique, énergie chimique, etc.) et, avec le temps, il est devenu plus clair que l'énergie était transformable (susceptible d'être transformée).

Ainsi, l'univers matériel - dans une cosmologie énergétique - est apparu comme un champ de formes et de transformations énergétiques.

**Note** - Notamment depuis H. van Helmholtz (1848) qui a attiré l'attention sur le lien étroit entre la chaleur, l'électricité et le magnétisme, la lumière, l'affinité chimique et les forces mécaniques.

**Note.--** Cette période des sciences naturelles est, par exemple, le sujet de A. Dastre, *La vie et la mort*, Paris, 1920, 54/92 (*L'énergie en général*), de façon extensive, systématique et historique.

On peut également se référer, par exemple, à F. Michaud, *Energétique générale*, Paris, 1921. Ce livre est une théorie générale de l'énergie, traitant principalement des caractéristiques générales de toutes les énergies. L'auteur met principalement en avant Walter Nernst (1864/1941 ; prix Nobel de chimie 1920) qui a introduit l'hypothèse de l'entropie (en thermodynamique : état de désordre dans un "système" dû à une transformation réversible ou irréversible) - entre autres en relation avec la température zéro. Michaud voit le Nernstaxiom, dans toutes les formes d'énergie (en statique, hydrostatique, thermodynamique, théorie de la chaleur). Toute forme d'énergie est la résultante de deux aspects, l'intensité (équilibre) et l'extensivité (puissance).

Surtout, Michaud souligne que l'énergétique est "un véritable modèle" de la théorie physique. Surtout parce que ses axiomes sont si abstraits (contrairement aux axiomes de l'atomistique : (du temps)).

**Note --** Il ne faut pas oublier qu'en même temps que le développement de la science, la technologie a également fait apparaître l'énergie : pensez à la machine à vapeur (énergie cinétique) ou au charbon (énergie accumulée préhistorique). Jusqu'à et y compris notre énergie solaire actuelle !

**Note --** Pensons un instant aux expériences avec les accélérateurs de particules qui sont censés "débloquer une cinquième force" qui relie les énergies connues.

K. 11.

*Ch. Brunold, Histoire abrégée des théories physiques concernant la matière et l'énergie*, Paris, 1952, note que les deux visions de la nature - l'atomistique et l'énergétique - sont dans une certaine mesure imbriquées. La raison en est que, selon une certaine interprétation, la matière, quelle que soit sa conception atomistique, est elle-même une forme d'énergie.

*J. Fast, Energy from atomic nuclei*, Maastricht, 1980, montre en détail et selon le dernier état de la technique qu'effectivement l'atome et surtout le noyau atomique (on pense aux réactions nucléaires, à la fission nucléaire -- à la radioactivité, à la fusion nucléaire, aux sources de rayonnement nucléaire, à l'analyse d'activation, aux radionucléides) sont des formes d'énergie.

**1950+**. -- Jusque dans les années cinquante, on parlait, en termes de concepts de base ou (pour parler aristotélien-scolastique) de "catégories" de matière et d'énergie. Tous deux ont été traduits en modèles, notamment mathématiques et logiques. Ce dernier indique qu'en plus de la matière et de l'énergie, il y a aussi de l'information active dans la nature matérielle. Pour ce qui est, par exemple, des formules mathématiques - pensez-y :  $E(\text{nergie}) = m(\text{assa}) \times c^2$  (où  $c$  représente la vitesse de la lumière,  $c$ 'est-à-dire +/- 300.000 km/sec) d'Einstein - par lequel on est capable de traiter rationnellement la matière (et l'énergie), même de manière prévisible, autre que l'information dans la matière (et l'énergie) qui est présente dans l'esprit du scientifique naturel grâce à l'expérimentation et aux calculs (exactitude) ?

### **3. Théorie de l'information.**

Commençons par une définition. L'"information" est la vérité. La vérité qui provient des choses à propos desquelles la vérité est dite, transmise et ainsi de suite.

Platoniquement parlant, l'information correspond à l'idée. Car les deux sont dans les données en tant que vérité sur ces données.

**Données** - Nous examinons les canaux techniques ou l'infrastructure de l'information.

**1850...** télégraphe.

**1920.**-- téléphone et radio.

**1950.**-- télévision et télex.

**1970.**-- communications de données, communications à large bande, télévision en couleurs, bases de données en ligne, télévision par câble.

**1980.**-- télévision par satellite, téléphone mobile, télétexte, vidéotex, téléconférence, radiomessagerie, informations par câble, télébanque, vidéophone, courrier électronique, télécopie, plaque optique (plaque d'image, CD / CD-ROM, CD-i etc.).

En effet, les informations mentales sont converties en caractères (codage) et rendues techniquement gérables.

K. 12.

**Note --** En convertissant une information immatérielle en matière et en énergie qui compte comme un signe (avec un sens), l'information devient un bien "matériel" ! -- C'est ainsi que cela se termine dans la théorie de la communication. Elle traite de la relation "expéditeur/récepteur" avec le message ou l'information qui se trouve entre les deux. Lorsque quelqu'un passe un appel téléphonique, ses paroles sont converties en matière et en énergie (dans le système téléphonique) selon un code. Une fois codé, le message peut circuler et atteindre le récepteur grâce au décodage.

Ainsi, les machines directrices ou machines cybernétiques sont des machines de traitement de l'information (c'est-à-dire enregistrées sous forme matérielle-énergétique). À cet égard, *Norbert Wiener* (1894/1964) est cité dans son ouvrage *Cybernétique*, Paris. 1948 : "L'information est l'information, - pas la matière ou l'énergie. Aucun matérialisme qui ne l'accepte pas ne peut survivre aujourd'hui."

**Informatique** - Ce terme est utilisé en néerlandais depuis 1964. - L'Académie française a accepté le terme "informatique" en 1966. -- Informatica est :

1.-- La science du traitement raisonné des données, c'est-à-dire de l'information ;

2.-- Cette opération consiste en la conversion en un langage facilement manipulable par des machines automatiques qui transfèrent et traitent ainsi les caractères de ce langage ("traitement des données").-- Ceci nous amène à l'automatisation et à l'ordinateur ou ordinateur.

**Société de l'information.**-- Le terme a été introduit à la fin des années 1970 par des futurologues tels que D. Bell, A. Toffler, Y. Masuda, J. Naisbitt et d'autres, qui l'ont utilisé pour exprimer le rôle dominant de l'information (traitement) dans l'économie qui domine à son tour la société occidentale.

**Note** - On dit aussi : société post-industrielle. Ce terme est toutefois trompeur, car le terme "industrie" est alors préfixé à "pré-industrie".

**Rôle culturel et historique.** -- Dans une culture agraire (dominée par les grandes cultures et l'élevage), le moteur de l'économie est l'agriculture.

K. 013.

Dans une société industrielle - cela a commencé avec la révolution "industrielle" au XVIIIe siècle - l'élevage et les cultures arables (ensemble l'agriculture) sont déplacés et font place à une culture avec des machines et une production de masse rendue possible par les machines.

**Remarque** : outre l'agriculture et la production de machines, il existe ce que l'on appelle le secteur tertiaire ou secteur des services qui, à l'origine, parallèlement à l'"industrialisation", servait de soutien et de contrôle au sein de cette économie industrielle.

**Conclusion générale** : H. Van Praag, *Informatie energie (Bouwstenen van een nieuwe wereld)*, Bussum, 1970, réduit tous les phénomènes physiques à la dualité "information/énergie" (car la matière est interprétée comme une forme d'énergie). D'autres, en revanche, s'en tiennent à la dualité "matière/énergie/information" (qui a de toute façon des fondements historiques).

**Note.-- Les crises de tout matérialisme.**

Wiener le dit : si l'on ne présente que la matière comme la réalité, et si soudain l'énergie comme distincte de la matière devient courante, alors on se heurte à une crise. Car le matérialisme, qui tient ou tombe, dans son ontologie, avec le concept de matière, doit alors évoluer.

Le même : ... ce matérialisme qui n'est en fait que ce qu'on appelle "matière et énergie" souffre quand apparaît le concept d'information comme distinct de la matière et de l'énergie.

**Note --** Nous nous référons, entre autres, à ce qui suit :

-- J.K. Feibleman, *The New Materialism*, La Haye, 1970 ;

-- Maria Bunge, *Scientific Materialism*, Dordrecht, 1981.

Ce dernier utilise le terme "scientifique" comme "plus proche des sciences actuelles en évolution". Ce que les matérialismes précédents faisaient moins ou pas du tout. Le pluralisme (au lieu du monisme), l'émergentisme (au lieu du physicalisme), le systématisme (au lieu de l'atomisme), l'évolutionnisme (sans dialectique) sont quelques-unes des caractéristiques du "nouveau" matérialisme de Bunge. L'esprit, les concepts, la culture, par exemple, sont des thèmes avec lesquels les matérialistes traditionnels avaient des difficultés. La dialectique, le dualisme psychophysique, la théorie du "monde" de Poppers, "l'infrastructure/superstructure" (en sociologie), l'immatérialisme de Berkeley sont abordés.

**Il convient de noter que** l'ontologie traditionnelle met en avant le concept global d'"être(de)", et ne rencontre donc pas ces difficultés, car l'"être(de)" inclut tout ce qui est : la matière, l'énergie, l'information et tout ce qui pourrait être découvert à l'avenir.

K. 014.

**Deux types de matérialisme.** (18/20)

Déjà D. Qubarle, *Concept de la matière et discussions sur le matérialisme*, dans *Science et matérialisme (Cahier 41 de Recherches et débats du Centre Catholique des intellectuels Français)*, Paris, 1962 : Déc., 37/70, distingue deux types de matérialisme.

**1.-- La “matière”** est tout ce qui est sans vie, sans conscience (humaine) ou esprit. L'appelons-nous “matière pure” dans le sens le plus étroit de ce mot ?

**Note --** Un certain “physicalisme” (pensez à celui du Wiener Kreis) prétend que le langage de la physique est le langage universel ou même transcendantal qui exprime valablement ce que toutes les sciences représentent comme objets.

**2.-- La “matière”** est ce type de réalité à partir duquel évoluent d'abord la matière inorganique (avec tous ses systèmes), puis la matière vivante, la matière consciente, la matière qui est l'esprit (humain). Nous appelons cela la “matière riche”.

Un certain émergentisme postule une telle compréhension de base de tout ce qui est. À partir d'un être initial (qui est, bien sûr, matériel), d'autres êtres émergent. Sans que la matérialité de l'être initial ne perde sa matérialité. Au contraire, ce qui émerge montre toutes les manières possibles d'être qui existaient au départ.

**Note :** Le matérialisme aime se définir après le spiritualisme. A l'époque, G. Verbeke, *De vormgeving van het wijsgerig spiritualisme*, in : *Tijdschr.v. Philos.* 8 (1946):febr. 4/26, et id., *De wezensbepaling van het spirituele*, in : *Tijdschr.v. Philos.*, 8 (1946) : 435/464, élaborent la définition de tout ce qui est spirituel (incorporel, immatériel).

Le “spiritualisme” est-il cette façon de penser qui :

- a. la nature immatérielle de l'âme humaine (esprit) et
- b. présuppose l'existence incorporelle de la divinité.

Le matérialisme est donc la négation des deux immatérialités, bien sûr.

**La relation entre la matière, l'énergie et l'information d'une part et la vie** (type d'être biologique) **d'autre part.**

Bien sûr, par matière/énergie, et surtout par information, nous entendons ce qui est fortement dominé par la physique... C'est un sujet (trop) compliqué car on peut discuter sans fin de la fin de la matière morte et du début de la vie, de la matière vivante. Tenons-nous en à un croquis.

K. 015.

*J. Fast, Matter and Life (La cohésion des sciences naturelles)*, Maastricht, 1972, especially 1/28, parle de notre sujet. L'unité de la matière (à travers toutes ses formes, y compris la vie). Équivalence de la masse et de l'énergie. Ce sont les prémisses de son concept de "principes fondamentaux de la chimie". Il aborde également la chimie du carbone (le carbone est un élément de la matière vivante) et la biochimie (chimie de la matière vivante).

En définitive, il s'agit des sources d'énergie de la vie ainsi que de l'hérédité et de l'évolution. -- ce sont les aspects de l'unité de la matière. Cette unité ressemble beaucoup à l'homogénéité, à la similitude. Ce dont, bien sûr, certains douteront. Surtout ceux qui ne veulent pas oublier le passage du non-vivant au vivant.

***Le problème est le suivant. -***

**a.** Il ne fait aucun doute que le biochimiste comprend la vie comme étant biochimique.

**b.** Qu'il saisisse ainsi - avec ses modèles - la totalité de la vie, c'est autre chose. Car il se pourrait que sa perception, telle qu'elle est régie par l'axiomatique biochimique, se limite à l'aspect biochimique de la vie sans saisir l'ensemble du phénomène.

En d'autres termes, la matière vivante, avec sa matière, son énergie et son "information", est-elle uniquement biochimique ? Ou est-ce plus ? Pour répondre à cette question de manière responsable, le biochimiste devrait prouver que sa méthode (qui détermine ses axiomes) peut également évaluer l'aspect non biochimique au-delà des frontières.

***Le concept d'"information" sur la vie.***

L'"information" n'est pas la totalité des signes sous forme matérielle-énergétique de l'informatique. Ce type d'information est une matérialisation de l'"information" présente dans l'esprit de l'homme : après tout, c'est l'homme avec son esprit qui fabrique la machine et qui structure et construit le langage des signes de manière à ce qu'il transporte son information de manière matérielle-énergétique.

Examinons donc le langage de l'information dans les milieux biologiques. Parce que c'est là que "le chat est sorti du sac".

***Le terme "chromosome".***

**1873.**-- Schneider découvre que le noyau cellulaire ne reste pas lui-même au cours de la division cellulaire.

K. 15.

Au lieu du noyau cellulaire, il voit, à travers la lentille de son microscope, des “fils” : disposés de manière symétrique. Ils sont impliqués dans la division cellulaire.

**1882.--** Edw. Strasburger et Sir Alex. Fleming découvre que ces “fils” sont des constituants permanents du noyau cellulaire et contiennent les facteurs héréditaires des êtres vivants en question (Fleming introduit le terme “mitose”, division cellulaire).

**1888.--** Waldeyer appelle les “fils” “chromosomes”.

***Le terme “acide ribo.nucléique”.***

**1947.--** Caspersson démontre la présence dans le noyau cellulaire de macromolécules, à savoir le RNZ (acide ribonucléique). Ils jouent un rôle dans la “synthèse” (production) des protéines. Cette synthèse est un élément constitutif de l’“information” génétique.

**Note --** Cette “information” - en termes platoniques : idée - n’est pas le langage de dessin matérialisé des ordinateurs, -- ni l’information (connaissance) dans l’esprit du scientifique, par exemple. Il s’agit littéralement d’une structure. Et la structuration dans le soi vivant. Objectivement présent. L’esprit de l’enquêteur peut les y déterminer par des méthodes exactes (expérience + mathématiques) et ainsi les transférer en lui-même en saisissant ce qui se passe objectivement.

**1958 --** Volkin et Astrachan - au cours de recherches sur le matériel génétique de la bactérie “E.Coli” infectée par des bactériophages, découvrent un type spécial de RNZ.

**Note --** Fr. Jacob et J. Monod ont ensuite introduit le terme français “acide ribonucléinique”.

**Note -- 1957.** -- La molécule de transfert -- RNZ -- qui transporte les acides aminés -- au cours de la synthèse (production) des protéines -- déjà prédite par le père Crick, est découverte par Hoagland.

***Le concept d’acide des.oxyrbo.nucléique.***

DNZ. En français : ADN.

**1946 --** Suite aux découvertes de F.Griffith en 1928, Avery/ McLeod/ McCarthy découvrent que l’information génétique est stockée dans une substance chimique qui, - dans les chromosomes, contient l’information génétique, le DNZ, un polymère.

**1962.** - J. Watson / H. Crick / H. Wilkins (prix Nobel de médecine 1962) révèlent la structure en spirale (vis ou spirale) du DNZ. A partir d’une molécule, on peut comprendre la formation de deux autres molécules.

**Conclusion générale...**Dans les sciences naturelles, le terme “information” a au moins trois significations différentes : une signification objective dans la matière morte et vivante, une signification conceptuelle dans l’esprit et une signification technico-machinique.

K. 17.

***Cosmologie philosophique.*** (21/27)

Lorsque *Christian Wolff* (1679/1754) publie en 1719 ses *Vernünfftige Gedanken van Gott, der welt und der Seele, auch allen Dingen überhaupt*, son ouvrage principal de métaphysique, il mentionne dans le titre même la théorie du monde ou de l'univers,-- en grec ancien : kosmos.

Considérons cela un instant, autant que possible d'un point de vue contemporain. Par exemple, *Manfred Eigen, Perspektiven der Wissenschaft (Jenseits von Ideologien und Wunschdenken)*, Stuttgart, 1988, est considéré comme "un guide de la cosmologie moderne". La particularité de cet ouvrage est qu'il aborde à la fois les sciences naturelles et les sciences humaines en tant qu'éléments utiles à une vision moderne de l'univers.

***La physique comme science de base...*** *M. Fannes/ A. Verbeure, Nouvelles visions de la physique : les phénomènes coopératifs*, in : *Notre Alma Mater* 1989 : 3, 239/250, écrit : "Lorsque nous réalisons que les télécommunications, la microélectronique, les ordinateurs, l'énergie nucléaire, etc. sont des excroissances des théories physiques, alors seulement nous nous rendons compte de la grande influence de la physique sur la société." (A.c., 239).

De cette façon, nous comprenons mieux comment *Eigen* pense les sciences naturelles et les sciences humaines ensemble comme un univers.

***Fannes*** - La physique ne fait pas partie des sciences humaines. Cependant, il arrive souvent que les modèles développés en physique soient utilisés en dehors de la physique : en biologie, en linguistique, en sociologie, en économie, par exemple.

La physique étudie la nature qui entoure l'homme, de préférence sous la forme de phénomènes et d'observations répétables. La chimie ou la géologie (science de la terre) font de même. Qu'est-ce qui distingue la physique des autres disciplines ? " Une caractéristique typique de la physique est qu'elle s'intéresse davantage aux mécanismes plus fondamentaux qui font de la nature ce qu'elle est mécaniquement (A.c., 240).

***Fannes.--*** En physique, il y a une interaction soutenue entre l'observation expérimentale et sa compréhension à travers une image théorique construite à l'aide de modèles mathématiques rigoureux.-- C'est cela la *méthode*.

Cf. par exemple *P. A. Kroes, Philosophy of Physics*, Leiden / Deurne, 1987 (avec de nombreux exemples pratiques).

K. 18.

*Les modèles physiques...* Ils sont de deux types :

- a. les modèles mathématiques (formules) qui viennent d'être mentionnés, et
- b. les modèles informatiques (qui sont apparus récemment et sont parfois appelés "expériences informatiques").

Un physicien combine donc dans son atelier l'expérience répétable et un modèle qui contient quelque chose de prévisible (déductible d'un modèle).

La combinaison des deux, expérience et modèle, est ouverte à la variation.

a. Par exemple, il existe de nombreuses données expérimentales réussies pour lesquelles il n'existe que peu ou pas de modèle (mathématique ou informatique).

b. Il existe également de nombreux modèles ("théories" et modèles informatiques) qui n'ont jamais été soumis à des tests expérimentaux.

La plupart du temps, les physiciens agissent par "petits pas" où modèle et expérience vont de pair, bien sûr.

*Le physicien part de deux prémisses.*

### **1.-- Activités à petite échelle.**

J. Maxwell (1831/1897, naturaliste écossais) a développé la théorie ou le modèle électromagnétique de la lumière.

I. Newton (1642/1727) a développé la théorie de la gravité.

Il s'agit de modèles pour des sous-domaines qui, aussi importants soient-ils, ne couvrent pas la totalité de la "nature" abordée par la physique.

### **2. -- Activités à grande échelle.**

La mécanique newtonienne (XVIIe siècle), la théorie de la relativité (sur la mécanique) de A. Einstein (1879/1955) a amélioré la vision du monde de Newton sur la base des phénomènes astronomiques et des données électromagnétiques. A partir de 1905. La mécanique quantique (M. Planck (1858/1947) a introduit le concept de "quantum" ou de particule d'énergie, entre autres sur la base de données photoélectriques).

En d'autres termes : de la toute petite échelle aux modèles complets ! Il existe des modèles qui cherchent à expliquer une seule expérience... Cela signifie que la "physique" a encore beaucoup de travail à faire avant de disposer d'une image détaillée de la "nature", jusque dans les moindres détails, c'est-à-dire jusqu'aux derniers échantillons. En effet, bien qu'elle fonctionne avec des axiomes (par exemple, "Tout se passe mécaniquement (y compris les processus imprévisibles)"), en tant que science expérimentale, elle dépend toujours d'échantillons limités.

K. 019.

**Note.** - Fannes. - “Une nouvelle vision importante des dernières décennies consiste à distinguer plus précisément les propriétés microscopiques et macroscopiques de la matière. (a.c., 242).

### **1. Loi microscopique.**

Les lois les plus fondamentales sont toujours essentielles :

- a. les lois de la mécanique classique (Newton (1687) fait toujours autorité) et
- b. les lois de la mécanique quantique (E. Schrödinger (1887/1961) et W. Heisenberg (1901/1976)).

La théorie classique s’applique aux systèmes de particules situées à de grandes distances les unes des autres. La théorie de la mécanique quantique s’applique aux phénomènes de particules situées à très courte distance les unes des autres.

Ces modèles théoriques ont beaucoup évolué au cours de la recherche en physique, même si leur contenu principal est resté essentiellement le même. Par exemple, il s’agit toujours de particules individuelles avec comme éléments fondamentaux les molécules, les atomes,-- les noyaux atomiques, les particules élémentaires, également appelées “degrés de liberté” (protons, et électrons, neutrons, pions, muons).

**D’ailleurs**, le fait que le fuisis, lat. : natura, nature, compris comme matière, soit divisible en parties et en particules, était déjà clair dans l’antiquité grecque de manière protoscientifique.

En suivant les traces des premiers philosophes naturels (Milésiens), qui assumaient comme “archè” lat. Les atomistes (Leukippos de Miletos (Leucippe) et surtout Demokritos d’Abdera (-460/-370) (Democritus)) en sont venus à postuler que la matière primordiale était constituée d’“éléments” quantitatifs qui étaient conçus comme des “atoma” indivisibles, des indivisibles.

Depuis lors, la matière, lorsqu’elle ne fait pas référence à la substance primitive passive, est comprise en Occident comme un système d’atomes.

Jusqu’à ce que la physique moderne découvre que les particules dites indivisibles étaient divisibles. Ce qui a conduit aux molécules et aux atomes, puis aux “particules” mentionnées ci-dessus.

La conclusion est la suivante : la nature se réduit très facilement à la matière et à ses particules. Pendant longtemps, on a mal compris le concept d’“énergie”, puis celui d’“information”.

K. 20.

**Note -- La traduction de théories à des non-experts.**

Fannes consacre quelques mots à ce sujet.

### **1.-- La mécanique newtonienne (“classique”).**

Nous avons pris l’habitude de décrire la chute d’une pomme (un exemple classique de gravité) comme une particule ponctuelle, concentrée au centre de la “masse” (entendue ici au sens technico-naturaliste), une particule ponctuelle dont la masse est égale à la masse de la pomme entière.

Cette pomme, dans l’expérience quotidienne, n’est pas du tout une particule ponctuelle. Elle le devient dans le modèle mécanique de la théorie de Newton, qui, entre autres choses, peut scientifiquement “décrire” le mouvement de chute (le mouvement est un concept central de la “mécanique moderne”).

### **2.-- Mécanique quantique.**

Bien que cette forme de pensée en termes de matière ait pénétré profondément dans la technologie d’aujourd’hui - la microélectronique, les techniques de dosage et de rayonnement (dans l’industrie, l’agriculture, la médecine), - les applications de l’énergie nucléaire (pensez aux armes nucléaires) en sont la preuve -, elle apparaît encore comme très peu familière.

Cela est dû avant tout à la complexité du modèle mathématique (les formules mathématiques), qui s’adresse plutôt aux mathématiciens.

Mais il y a plus : “Les physiciens ne sont toujours pas d’accord entre eux sur l’interprétation du modèle. La traduction complète de tous les concepts mathématiques de la théorie en termes de données physiques n’a pas encore été réalisée.

Ce sur quoi les gens sont d’accord, c’est que la mécanique quantique n’est pas une mécanique du point : en mécanique newtonienne, par exemple, les états des particules peuvent être décrits en termes de “distribution spatiale”. En mécanique quantique, ce n’est pas possible.

**Note :** En langage mathématique : les mesurandes (“ observables “) ne sont pas commutées deux à deux.

**Conséquence :** des relations d’incertitude ! Ceux-ci ont pénétré le public non averti : des “gens” (par exemple des intellectuels de renom) ont interprété cela comme si la mécanique quantique allait remettre en question le fameux déterminisme (l’un des axiomes les plus décisifs de la physique moderne) actif dans les processus causaux de la nature. On oublie

une grande différence... que l’imprévisibilité (en l’absence de moyens expérimentaux et mathématiques) n’est pas encore une absence de déterminisme.

K. 21.

***La stabilité de la matière.***

La mécanique classique et la mécanique quantique ont toutes deux la tâche principale suivante : décrire le micro-monde des particules dans la mesure où il présente un équilibre - relatif -. Vérifier la stabilité (le cas échéant) des particules dans leurs relations mutuelles, leur communication et leur interaction.

En termes savants : les particules tant qu'elles restent stables dans les minima locaux d'une fonction potentielle. Trouver cette fonction est le travail du physicien.

***2.-- Loi macroscopique.***

Selon Fannes, a.c., 244, avec *D. Bohm / D. Pines, A Collective Description of Electron Interactions*, in : *Physical Review* 82 (1951), 625/634, une amélioration importante se produit.

**a.** Les lois microscopiques mentionnées ci-dessus restent valables.

**b.** Mais un fait supplémentaire éclaire les caractéristiques macroscopiques de la matière.

***L'effet collectif ou coopératif.***

Un phénomène macroscopique est un phénomène où un très grand nombre de particules individuelles provoquent un effet collectif (coopératif).

***Note -- Le terme “degré de liberté” pour “particule”.***

Dans la pratique physique, il est parfois difficile de distinguer les particules individuelles : “Il est préférable de parler de “degrés de liberté” plutôt que de “particules”” (a.c., 244).

Un “effet (ou phénomène) coopératif” est un effet qui ne peut se produire que dans des systèmes possédant un très grand nombre de degrés de liberté... La nature individuelle de cet effet varie, bien entendu, en fonction de la nature individuelle de chaque système physique.

***Une grande différence...*** La physique des systèmes qui donnent lieu à des phénomènes coopératifs est radicalement différente de la physique des systèmes constitués d'un petit nombre de particules comme les atomes, les petites molécules, un petit nombre de corps célestes, etc. où le concept d'effet coopératif n'est évidemment pas un problème. (Ibid.) .

***Note :*** Même si la loi microscopique demeure, selon M. Fannes, la différence depuis 1951 est “radicale” (avec des réserves) entre la physique précédente et la physique actuelle. Nous nous y attardons un instant.

K. 22.

**La “sur-complicité”** (“complexité”) des grands systèmes.

Remarque : le terme “complexe” doit être compris dans un sens plus strict. Un balisage est constitué de quelque trente-six mille pièces : un tel appareil est “complexe” au sens de “compliqué”. Les ingénieurs voient à travers la machine (un bel exemple de déterminisme compris comme une matière composée de parties démontables - les “particules”). Complexe” au sens de “sur-complicité”, c’est autre chose (cela donne même lieu à une théorie de la complexité).

Qu’y a-t-il de si qualitativement différent entre, par exemple, la physique atomique et la physique des grands nombres ? Un ordre de grandeur typique pour le nombre de particules dans un système - pensez aux molécules de gaz dans un récipient - est  $10^{24}$ , ce qui représente bien sûr un très grand nombre.

Eh bien, décrit mécaniquement, cela revient à ceci : chaque particule individuelle (“degré de liberté”) est reproductible, descriptible, dans une équation mathématique. Il s’agit d’une équation de mouvement. En particulier : une équation différentielle décrivant la trajectoire microscopique (chemin parcouru) de cette particule unique.

**Le saut qualitatif.**

Une représentation microscopique de l’ensemble du système (par exemple  $10^{24}$  puissances de 24 particules) représenterait un nombre énorme d’équations -- “Supposons, dit Fannes, a.c., 245, que chaque équation puisse être écrite en une seule ligne dans un cahier, il faudrait encore environ 1022 pages pour décrire l’ensemble du système. C’est désespérément compliqué, trop compliqué. C’est cette complexité qui rend le problème des “nombreuses particules” si radicalement différent de celui de la physique atomique, par exemple”. (Ibid.).

**Maîtriser “cette complexité”.**

a. Le problème est avant tout d’ordre technique,

b. mais ce n’est pas tout : même si la totalité des équations était soluble (par exemple avec un superordinateur programmé pour traiter des nombres aussi énormes), la solution serait toujours “terriblement compliquée et illisible” (a.c., 245). En particulier, il serait aussi difficile d’en extraire des informations ou des idées pertinentes que le nombre de comparaisons elles-mêmes.

En d’autres termes, le problème est de savoir comment extraire des informations pertinentes et significatives de ce “fouillis” ou “chaos” (“désordre”) trop compliqué.

K. 23.

La percée en la matière repose sur l'introduction de la distinction entre les quantités micro et macro. Ce sont des quantités tout à fait distinctes. Le nouveau terme par excellence ici est "macroscopique ou macro-grandeur".

Exemples : en mécanique statistique, les "observables intensifs" (par exemple, toutes sortes de densités) ; les fluctuations d'un système ; les paramètres d'ordre d'un système qui servent à décrire la relation "ordre/désordre" au sein de ce système.

Pour ces systèmes à "nombreuses particules", un grand nombre de macro-magnitudes remarquables ont été découvertes (qui, bien sûr, n'ont pas d'équivalent en micro-magnitude).

***Modèles à degrés de liberté infinis (particules).***

Sans modèles (qui fournissent des informations) pas de compréhension et de contrôle de l'original (ici l'effet coopératif).

Trouver un modèle dans lequel les données collectives (coopératives) peuvent être distinguées mathématiquement de manière précise des "effets de taille finie" (issus de la physique microscopique) était, bien sûr, la première grande étape.

Il s'agit d'un aperçu très limité de l'évolution de la physique depuis 1951. Le reste est pour les spécialistes.

**Note** - Fannes développe ce que l'on appelle depuis quelque temps le "holisme". -- "Holos", en grec ancien, signifie "tout ce qui compose un tout". Le "holisme" est ce mouvement de pensée dans lequel on prête attention à tout ce qui constitue une totalité (ensemble, système).

Fannes traduit le terme comme suit : "Le holisme soutient que le tout est plus que la somme de ses parties. Plus que cela : que le tout ne peut être compris à partir des parties. (A.c., 246),-- Heureusement, il dit lui-même qu'il parle en tant que "philosophe amateur" !

Il imagine que le concept popularisé de "holisme" est né d'effets de coopération en physique, entre autres : "En physique, l'idée de base reste que le tout doit être compris à partir des parties". Plus encore : "Il n'est pas vrai que des concepts classiques tels que le déterminisme (concernant les processus causaux dans la nature) doivent faire place à l'imprévisibilité et au chaos (que l'on appelle "la nouvelle liberté")".

**Note** : En tant que physicien, il a bien sûr raison. Mais il existe d'autres points de vue qui peuvent améliorer sa vision.

K. 24.

***De la physique à la cosmologie physique.* (28)**

Nous nous appuyons sur C. Waelkens, *Physical cosmology (A state of affairs)*, in : *Notre Alma Mater* 45 (1991) : 3 (août), 240/255.

Jusqu'à ce siècle, la cosmologie appartenait presque exclusivement à la métaphysique.-- Les physiciens se sont attachés à étudier la nature, le cosmos, sous certains aspects, de la manière la plus précise possible. Mais les années 1920 et suivantes ont vu un changement.

Tout a commencé avec les modèles mathématiques du Russe Alexander Friedman, qui, dès 1922, a montré comment la théorie de la gravité d'A. Einstein, la difficulté d'un univers purement statique (immuable) (note : la totalité des données physiques), incluait immédiatement la concevabilité en termes physiques d'un univers en expansion. - Elle s'est poursuivie avec E.P. Hubble (1889/1953) qui a découvert, grâce à ses observations, que les galaxies (c'est-à-dire des ensembles d'étoiles et de nuages de gaz) ne montraient - à travers les télescopes - que des décalages vers le rouge dans le spectre (faisceau lumineux) (et aucun décalage vers le bleu dans les longueurs d'onde plus courtes).

**Mgr G. Lemaitre** (1894/1966) ; professeur d'astrophysique à Louvain) a reconnu la cohérence des modèles mathématiques (Friedman) et des observations spectrales (Hubble). En 1927, il propose sur cette base une cosmologie (la théorie de la relativité d'Einstein) : l'univers lui semble en expansion (comme un ballon qui se dilate). En 1931, il a formulé la première théorie cosmologique selon laquelle l'univers, qui était initialement extrêmement dense, en raison d'un big bang, avait commencé à s'étendre. C'est ce qu'on appelle la "théorie du big bang".

**Accueil** - Pendant plusieurs décennies, cette cosmologie physique n'a pas été largement appréciée. - Mais :

**a.** La découverte du rayonnement de fond cosmologique en 1965 et la prise de conscience d'un état primordial de haute densité et température de l'univers,

**b.** a conduit à la recherche d'une explication en elle de certaines observations de notre univers tel que nous le percevons aujourd'hui.

**Conséquence** : désormais, la théorie du Big Bang et l'évolution du cosmos tout entier deviennent le paradigme (modèle scolaire établi) dans lequel "pratiquement tous les projets de recherche en astronomie" veulent se situer.

Ainsi, les astrophysiciens "ont quelque chose à dire sur la réalité dans son ensemble" (a.c., 241). Il s'agit donc de "cosmologie physique".

K. 25

***La méthode sur l'astronomie.*** (29)

“ L'astronomie est avant tout une science expérimentale ou empirique : nous ne pouvons pas faire d'expériences avec les corps célestes (...) (a.c., 241).

***Informations pertinentes.***

Ces informations pertinentes nous parviennent presque exclusivement sous la forme de rayonnements électromagnétiques.

***Notre atmosphère*** laisse passer un domaine limité du spectre électromagnétique, à savoir le rayonnement optique ou lumineux (auquel nos yeux sont sensibles) et certains rayons infrarouges et radio.

***Note :*** Pour le rayonnement de l'univers dans d'autres longueurs d'onde, les véhicules spatiaux nous sauvent depuis l'ère spatiale.

***2.-- Notre atmosphère*** laisse passer une grande partie des informations pertinentes : les étoiles rayonnent principalement dans la région optique du spectre et dans le proche ultraviolet et l'infrarouge, de sorte que nous pouvons découvrir relativement beaucoup de choses avec nos télescopes.

***Note -- Le spectre électromagnétique est l'ensemble*** des types de rayonnement (phénomènes ayant des propriétés ondulatoires). La lumière visible n'est qu'une petite partie de ce spectre. Le spectre de raies est le regroupement d'un certain nombre de raies distinctes correspondant à des longueurs d'onde uniques du rayonnement émis ou absorbé. Ces spectres sont fournis par des atomes ou des ions uniques (mono-atomiques) dans les gaz.

Chaque ligne correspond à un changement de trajectoire d'un électron dû à l'émission (émission) ou à l'absorption (absorption) d'un rayonnement.

***À propos,*** un ion est une particule chargée constituée d'un atome ou d'un groupe d'atomes qui a perdu ou gagné des électrons. L'ionisation est le processus par lequel des ions sont formés.

L'infrarouge se situe en dehors du rouge (couleur de la lumière) du spectre (rayonnement thermique ou de chaleur). L'ultraviolet (UV) se situe - avec une longueur d'onde plus courte - en dehors du violet. Le quartz, contrairement au verre ordinaire, est translucide aux UV (convient pour les lentilles et les prismes).

***La tâche de l'astronome*** consiste à déduire des données physiques (des hypothèses de départ) sur les corps célestes à partir du rayonnement qu'il observe. Les détecteurs modernes nous permettent de mesurer des phénomènes même faibles (distants) avec une grande précision grâce à la relation entre la longueur d'onde et l'énergie reçue (=spectre).

K. 26.

***Le principe d'universalité.*** (30)

Le travail avec les lignes spectrales, dans lesquelles sont représentés les processus de rayonnement de nature électromagnétique, est une réussite.

**a.** Que les lois de la nature sont partout et toujours les mêmes : c'est ce que tout physicien, sans preuve, avance comme axiome dans ses travaux.

**b.** Il y a une confirmation inductive constante : un spectre provenant par exemple d'une galaxie lointaine obéit aux mêmes lois qu'un spectre ici sur terre (dont la source est ici).

“Le principe cosmologique qui affirme que l'univers est le même dans toutes les directions, -avec les mêmes lois de la nature, est donc un résultat des observations plutôt qu'un a-priori théorique”. (a.c., 242). En d'autres termes, il acquiert une valeur inductive ou d'échantillonnage. - Voilà pour les principes de la méthode.

***Les blocs de construction de l'univers.***

Depuis les observations d'Edwin Hubble (1920+), les astronomes savent que les éléments de l'univers sont des galaxies (= galaxies). Ce sont des systèmes - plus ou moins pourvus d'une structure ou d'un ordre - qui contiennent un certain nombre d'étoiles dont le nombre varie entre un million et cent milliards.

Toutes les étoiles (à la différence des planètes et autres) que nous voyons à l'œil nu appartiennent à notre galaxie, dans laquelle nous nous trouvons.

Les télescopes nous révèlent plusieurs dizaines de milliards d'autres galaxies (dans la mesure de nos observations).

***L'univers en expansion.***-- Les étoiles -- et les nuages de gaz -- composent une galaxie.-- Son spectre est une accumulation de spectres superposés d'étoiles et de nuages de gaz.

Un tel spectre est caractérisé par des lignes spectrales. Ceux-ci reflètent certains sauts d'énergie dans certains atomes ou ensembles d'atomes qui correspondent toujours intrinsèquement à la même longueur d'onde.

On observe que les lignes spectrales d'autres galaxies ont une longueur d'onde plus grande que celle “attendue” (*remarque : selon l'axiome selon lequel l'Univers n'est pas en expansion*). Comme le rouge a une longueur d'onde plus grande que le bleu, les astronomes disent que ces lignes spectrales sont décalées vers le rouge. Seuls les décalages vers le rouge et non les décalages vers le bleu (vers des longueurs d'onde plus courtes) sont observés. De plus, le décalage vers le rouge augmente avec la distance de la galaxie en question.

K. 27.

De même que nous entendons le ton d'une musique lointaine plus bas (fréquence plus basse et donc longueur d'onde plus élevée), nous voyons également la lumière des objets lointains plus rouge qu'elle ne l'est réellement. Selon l'effet Doppler, si une source (de lumière) s'éloigne, cela provoque un décalage vers le rouge.

On observe que la vitesse de récession des galaxies augmente presque uniformément avec la distance. Par exemple, une galaxie B est deux fois plus éloignée de nous qu'une galaxie A : B s'éloigne deux fois plus vite de nous... Inversement, nous nous éloignons deux fois plus vite de B (par rapport à notre taux de récession de A).

**Ballon en expansion...** "Strictement parlant, l'interprétation selon laquelle le décalage vers le rouge est un effet Doppler est fautive ! En cosmologie, ce n'est pas la musique qui s'éloigne de nous !

Cosmologiquement, nous sommes tous immobiles : mais le chemin ou la distance qui nous sépare est étiré.

Si l'on gonfle un ballon, deux points sur ce ballon seront plus éloignés l'un de l'autre.

**Original.** -- Comme le ballon, l'univers est en "expansion".

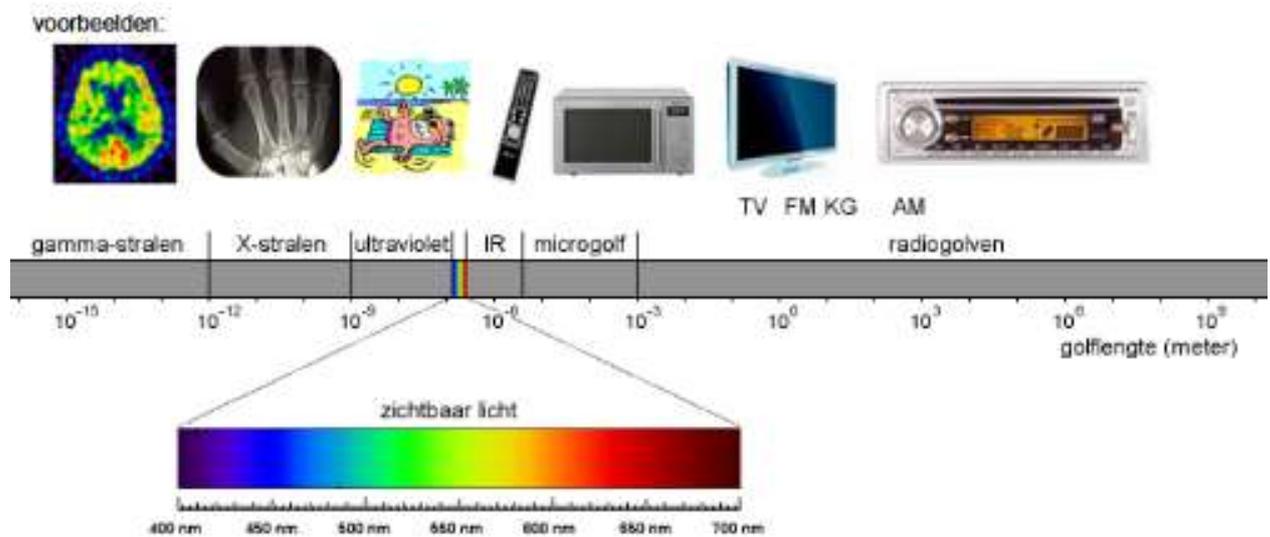
**Le Big Bang.** - Si le cosmos est en expansion, il était plus petit auparavant. De plus, il semble qu'au "début", toute la matière était empilée en un seul point... Nous pouvons estimer la durée de cette période : la distance d'une galaxie divisée par la vitesse à laquelle elle s'éloigne de nous. La division donne environ quinze milliards d'années. Dans les modèles les plus simples de l'univers, il s'agit d'une limite supérieure pour l'âge de l'univers.

En effet, les astronomes s'attendent à ce que l'attraction gravitationnelle entre les galaxies réduise l'expansion. Il s'ensuit qu'au début, la vitesse devait être très élevée. Le concept de "big bang" en est le modèle.

**Note** - Il convient de mentionner qu'il existe une théorie de l'alternance : la théorie de l'état stationnaire stipule qu'en raison de la création continue de nouvelle matière, l'univers est éternel sans commencement singulier. Herman Bondi, Tommy Hold et Fred Hoyle ont soutenu que la matière peut être "créée spontanément" dans la quantité exacte nécessaire pour compenser la diminution de la densité (due à l'expansion). Ce modèle d'univers a maintenant été abandonné.

## K. 27.1

**Rayonnements électromagnétiques (ondes)** - Étant donné que les textes de physique parlent régulièrement de “rayonnements” de toutes sortes, nous faisons ici une digression sur le sujet. Un diagramme tiré de *Natuur en Techniek* 63 (1995) : 9 (Sept.), 613, est bien sûr visuel. Notez que ce que l’on appelle le “rayonnement cosmique” est situé à l’extrême gauche. Notez que les rayons X sont des rayons X.



Source :

<https://www.sciencespace.nl/technologie/artikelen/2960/elektromagnetische-golven>

Le rayonnement ultraviolet est classé en trois types : les UV-A traversent le verre. Les UV-B sont arrêtés par le verre mais passent à travers le quartz et les UV-C sont arrêtés par le quartz ainsi que par la couche d’ozone dans l’atmosphère.

**Remarque :** le faisceau laser (amplification de la lumière par émission stimulée de radiations) est un faisceau cohérent de lumière groupée. Le terme “laser” date de 1962. La lumière naturelle n’est pas cohérente.

K. 28.

***Le big bang chaud.***

En 1935, A. Penzias et R. Wilson ont découvert le rayonnement de fond cosmique. Ils ont établi que dans la région des micro-ondes, un rayonnement radio (de grande longueur d'onde et de faible énergie) nous parvient de toutes les directions.

1. Elle est "isotrope" (ne provenant pas de sources distinctes), de sorte que le cosmos tout entier en est baigné.

2. Chaque photon (particule) qui constitue ce rayonnement contient peu d'énergie en raison de sa grande longueur d'onde. Par conséquent, de nombreux photons par unité de volume sont nécessaires pour que le rayonnement soit détectable par nous.

3. Le spectre de ce rayonnement de fond est celui d'un "radiateur noir". Un corps noir n'émet pas de rayonnement par réflexion, car toute l'énergie est convertie en chaleur (pensez-y lorsque nous portons un costume noir). S'il est en équilibre, la quantité d'énergie émise est égale à la quantité d'énergie absorbée : un corps noir émet donc également un rayonnement.

***Caractéristique*** - Le spectre du rayonnement noir est déterminé sans ambiguïté par la température : plus la température est élevée, plus la longueur d'onde des photons émis est faible.

Le soleil est une étoile dont la température est d'environ  $5\,500^{\circ}\text{C}$ . ( $5\,780^{\circ}\text{K}$ ). Lorsque la terre est chauffée par la lumière optique du soleil, elle émet un rayonnement infrarouge qui est caractéristique des corps à environ  $20^{\circ}\text{C}$ . ou environ  $300^{\circ}\text{K}$ .

Le satellite Cosmic Background Explorer (COBE) a démontré que le spectre du rayonnement de fond cosmique peut être reproduit avec précision par un rayon noir d'une température de  $2,74\text{K}$ (elvin). Donc, selon nos normes terrestres : assez proche du zéro absolu.

***Comment le rayonnement de fond cosmique évolue-t-il avec l'expansion de l'univers ?***

Ses photons sont également décalés vers le rouge avec l'expansion. Corollaire : ces photons contenaient autrefois des énergies plus élevées. Ce qui signifie que l'univers était moins froid auparavant... Donc : plus on est proche du début, plus la température est élevée.

***Conclusion.*** -- Depuis la découverte du rayonnement de fond cosmologique, le big bang est donc devenu un hot big bang ou "hot big, bang" (a.c., 246). c'est-à-dire que ces observations inductives sur le rayonnement de fond ont agi comme une confirmation de l'"atome primitif" de Lemaître.

K. 29.

*Nucléosynthèse dans l'univers primitif.* (35/36)

C'est la deuxième partie.

***Le contre-modèle.***

- a. Commençons par un solide, la glace, une forme ordonnée de l'eau.
- b. Si elle est chauffée, une "agitation thermique" se produit : la glace devient liquide.
- c. A une température encore plus élevée, les énergies moléculaires ne maintiennent plus les molécules ensemble : il y a apparition de vapeur, substance gazeuse.
- d. À des températures encore plus élevées, les molécules (H<sub>2</sub>O) se désintègrent elles-mêmes en atomes. Ensuite, ces atomes sont eux-mêmes ionisés dans leur noyau et leurs électrons. Peut-être le noyau atomique lui-même est-il brisé et ses constituants (protons, neutrons) sont-ils libérés. La matière se désintègre littéralement en ses plus petites particules.

***Le modèle de l'univers.*** -- L'évolution réelle de l'univers en tant que matière est inverse : par la baisse de la température, la matière est devenue de plus en plus ordonnée, structurée. Plus encore : les physiciens peuvent reconstituer partiellement ce processus de l'univers.

Entre et dans les galaxies, il y a surtout du vide. A cause de l'expansion. Pensez au ballon en expansion et aux points de sa circonférence.-- Les interactions entre les photons du rayonnement de fond cosmique et la matière des galaxies sont rares : le rayonnement de fond cosmique et la matière se comportent de manière fortement indépendante l'un de l'autre. Comme deux mondes séparés... En ce qui concerne notre ère cosmique actuelle.

***C'était différent avant.*** -- La physique actuelle affirme qu'avec les hautes énergies du passé, notamment du début, il devait y avoir une forte interaction dans le champ de rayonnement entre la matière et le rayonnement... Aujourd'hui, les physiciens peuvent vérifier nombre de ces interactions dans nos laboratoires.

Si ces interactions ont réellement eu lieu, alors certains témoignages doivent encore pouvoir être récupérés.

On pense à la méthode de la biologie qui reconstitue l'évolution des formes de vie à partir de vestiges témoins (fossiles). "Avec la théorie de l'univers primitif et avec la connaissance de l'évolution de l'étoile (au sens scientifique), les physiciens expliquent aujourd'hui dans d'assez petits détails... la matière.

K. 30.

**Conclusion générale :** l'hypothèse de l'explosion de la Terre chaude domine le domaine scientifique. Nous ne nous attarderons pas sur les détails de la nucléosynthèse. Nous ne nous attardons pas non plus sur des concepts tels que la "matière noire (froide, chaude)" ou les "cordes cosmiques" dans l'univers. Nous nous contentons ici d'un aperçu introductif et global, mais non superficiel.

***Le cours du développement.***

-- J. Kleczek / Petr Jakes, *Univers et Terre*, Groningen, 187, 96, résume : " du chaos à l'ordre ".

Le passé de l'univers couvre la période allant du Big Bang à aujourd'hui et concerne toutes les particules élémentaires (que nous avons vues de façon si centrale en physique).

Notre univers est né d'une "sphère" immense et extrêmement dense ("atome primordial", selon Lemaître). Sa composition était "simple" : en raison de l'énorme chaleur, elle n'était constituée que de particules se déplaçant et s'entrechoquant très violemment."

Au cours des millions d'années, des milliards d'années suivantes, cette masse primitive et informe (sans structure) s'est progressivement transformée en atomes et en molécules, en cristaux et en minéraux. Oui, dans les corps célestes : des étoiles sont nées, des systèmes géants et des particules élémentaires à la structure très "simple". Ces étoiles, avec les gaz, forment les galaxies.

***La terre.***

Sur la Terre et sur des planètes similaires, des formes de vie pourraient se développer : "Des systèmes beaucoup plus petits mais infiniment mieux organisés" (O.c., 96).

***Homme.***

Dans ces formes de vie se trouve l'être humain. Nous ne savons pas s'il existe des êtres humains ou des êtres semblables à des humains en dehors de la Terre. Mais cela n'est pas exclu, même par des scientifiques sérieux, à l'esprit "critique". Ils ont même cherché des signaux du cosmos dans ce sens.

En outre, certains adhèrent au "principe anthropique", selon lequel toute l'évolution de l'univers et des formes de vie sur terre, entre autres, est "dirigée vers l'homme en tant qu'observateur et interprète".

La question est de savoir si une telle chose sera jamais prouvée scientifiquement. "De toute façon, nous ne sommes qu'un maillon microscopique dans la chaîne évolutive de l'univers" (o.c., 96),-- cosmologiquement et scientifiquement parlant. Il existe peut-être d'autres modèles et points de vue qui permettent de voir différemment la place de l'homme dans l'univers en évolution.

K. 31.

***Les cordes ou la théorie des cordes.*** (37)

Nous nous référons très brièvement à R. Siebelirck/ W.Troost, *From elementary particle physics to string theory*, in : *Onze Alma Mater* 51 (1997) : 3 (août) : 340/364. Après tout, les développements récents en physique des particules élémentaires - par exemple la théorie des cordes - obligent, s'ils se poursuivent tant sur le plan théorique qu'expérimental (la loi de la physique), à une révision en profondeur de la physique jusqu'alors dominante.

**1... Subatomique...** Les distances au sein de l'atome révèlent des forces à l'œuvre qui dépassent celles de la vie quotidienne. Pourtant, ils dominent la physique d'aujourd'hui.

**2. -- Subatomique à un autre degré...** Les forces électromagnétique, faible (électrofaible) et forte (électrostrong) s'accordent si bien théoriquement (et expérimentalement) qu'on peut parler d'une théorie unifiée (unifiée) de ces forces. Dans cette théorie unifiée, les particules ponctuelles élémentaires jouent un rôle. Cette théorie est également appelée "le modèle standard" de la nature.

Cependant, ce modèle standard met la gravité ou la force gravitationnelle entre parenthèses parce qu'elle n'y trouve pas sa place. Pendant longtemps, les physiciens n'ont pas réussi à réconcilier le modèle standard et la théorie de la gravité, c'est-à-dire à en faire une théorie unifiée. La théorie des cordes - qui postule que la matière n'est pas constituée de particules ponctuelles mais de "petites" (ultra-petites) cordes vibrantes - semble être sur le point d'unifier les quatre forces de la nature en théorie.

**1967. --** Veneziano propose une formule qui rend la théorie des cordes concevable par la suite. On suppose que les "objets fondamentaux" de la nature ne sont pas des points, des particules ponctuelles, mais de minuscules cordes. Celles-ci peuvent "vibrer" ("comme les cordes d'un violon" (a.c., 366)) à des fréquences caractéristiques, chacune présentant un ou plusieurs états d'oscillation. L'interaction entre ces modes est décrite par la formule de Veneziano.

**Note. -** La véritable élaboration de cette théorie révolutionnaire n'est pas encore disponible. Elle est donc dite "spéculative". Elle nécessite, entre autres, de proposer un monde à dix dimensions au lieu d'un monde à quatre dimensions (trois dimensions spatiales et une temporelle). Qui comprend de nouvelles formules mathématiques.

K. 32.

***De la science naturelle à ce qu'elle "dépasse".*** (38/42)

La raison de poser le problème des limites de la science naturelle est *M. Hampe, Gott und der Urknall (Lust auf Transzendenz in der Naturwissenschaft)*, in : *Neue Zürcher Zeitung* 17.05.1997, 69.

***Transcendance*** - Le thème de l'article est le fait qu'un certain nombre de penseurs considèrent la physique la plus récente comme "la porte d'entrée vers une transcendance nouvellement définie". En d'autres termes, à l'aide de données physiques, ils veulent parvenir à des propositions qui vont au-delà de la physique.

***Note*** - Dans ce processus, la distinction stricte traditionnellement catholique entre le surnaturel (paranormal) et le surnaturel (choses qui ne peuvent être provoquées que par Yahvé ou la Sainte Trinité) est souvent négligée. Pourtant, cette distinction est fondamentale.

***Les limites de la raison scientifique.***

Hampe mentionne brièvement un certain nombre de philosophes à la mentalité kantienne. Dans la *Kritik der reinen Vernunft* (1781-1 ; 1787-2), ils posent comme axiome : "Les concepts sans perception des sens sont vides". Cela vaut encore pour les formules structurelles abstraites - le cœur de la physique en tant que théorie - qui ne permettent pas de voir les sens, inhérents au bon sens. En outre, aucun physicien n'a jamais été témoin **a.** du Big Bang et **b.** de l'émergence des lois naturelles au cours des premières secondes de l'Univers.

***La réponse des physiciens.***

**a.** L'affirmation de Kant faisait référence aux "visions" de la géométrie et de la mécanique de l'époque, désormais obsolètes.

**b.** La physique d'aujourd'hui est différente :

**a.** En tant que théorie constituée de formules mathématiques, il est admis qu'elle n'est pas reproductible ;

**b.** elle est néanmoins vérifiable de manière expérimentale et continue.

Les faits expérimentaux sont la réalité (indirecte) de la physique d'aujourd'hui.

***Note*** - A notre avis, les limites de la physique résident dans sa méthode. Cette méthode est le résultat direct de son axiomatique, qui s'en tient strictement au visible et au tangible (au départ et dans les résultats expérimentaux) et néglige donc au moins, sinon nie, tout ce qui dépasse le visible et le tangible. Mais il ne peut pas le prouver à partir de ses axiomes.

K. 33.

En effet, le chercheur en sciences naturelles part de données sensorielles, après quoi il construit un ensemble de concepts et de formules mathématiques et de calculs comme résultat de ses réflexions, qui sont testés par l'expérience et représentent donc à nouveau des preuves sensorielles.

### ***La raison physique-holistique.***

Holos", en grec ancien, signifie "tout ce qui représente une totalité (collection, système)". Le holisme au sens large signifie une pensée qui prend en compte la totalité. -- Ici, le terme est utilisé dans une variante de la physique.

### ***Fritjof Capra,***

-- *K. Wilbur, Eros, Kosmos, Logos (Eine Vision an der Schwelle zum nächsten Jahrtausend)*, Frankf.a.M., 1996,

-- *Fr. Moser/ M. Narodslawsky, Bewusstsein in Raum und Zeit (Grundlagen der holistischen Welsicht)*, Frankf.a.M., 1996,

Ces auteurs sont cités par Hampe comme des représentants notables du holisme physique.

Des éléments tels que la théorie de la relativité d'A. Einstein (1905/1915) ou la théorie quantique de M. Planck (1900), par exemple, donnent lieu à des "livres épais" de ces derniers - selon Hampe - dans lesquels "les profondeurs du divin" (Wilbur) ou "les règles de Dieu" (Moser/Narodslawsky) sont, pour ainsi dire, lues directement dans la physique actuelle.-- Cette nouvelle cosmologie est appelée "holisme".

### ***L'interprétation "anthropique".***

Anthropos", en grec ancien, signifie "homme". Anthropique" signifie "tout ce qui met l'homme cosmiquement (par exemple téléologiquement-cosmologiquement) au centre". Cela signifie concrètement : c'est comme si - même dans un sens physique - l'évolution cosmique plaçait au centre l'homme en tant qu'être observateur. Dans le cadre de la science naturelle, il ne faut pas chercher quelque chose de profond dans ce "principe anthropique".

Mais Wilbur, Moser/Narodslawsky, sur la base du principe anthropique, proposent la conscience comme un signe de "transcendance", c'est-à-dire de "quelque chose" en dehors, voire au-dessus, de la nature matérielle étudiée par la physique.

Plus encore : Moser/Narodslawsky situent ici le don paranormologique de l'homme et sa conscience élargie. Une conscience qui lit les règles de Dieu dans le cosmos.

***Au passage***, ils y voient un moyen de sortir de l'actuelle "allgemeine Weltkrise" (la crise mondiale générale). En d'autres termes : les considérations culturologiques sont liées, par exemple, à la physique théorique quantique.

K. 34.

**Note --** Comme l'admettent certains matérialistes-mécaniciens, le fait indéniable de la conscience chez (les animaux et) l'homme est un fait difficile à digérer, car il échappe à la perception sensorielle en tant que telle (il est expérimenté grâce à la vie intérieure, qui peut être décrite par la phénoménologie à travers une introspection sainement conçue (P. Diel)) et ne peut pas être exprimé en formules structurelles comme en physique.

### ***L'interprétation théologique.***

Hampe mentionne P. Davis, *Der Plan Gottes (Die Rätsel unserer Existenz und die Wissenschaft)*, Frankf.a.M., 1996.

L' auteur affirme que le big bang - remarquez une fois de plus l'introduction de données récentes de la physique dans une preuve de Dieu - n'est pas concevable sans "conditions divines".

**Note -** Cette façon de penser rappelle les "quinque viae", les cinq méthodes énoncées par Thomas d'Aquin (1225/1274 ; figure de proue de la philosophie et de la théologie scolastiques du milieu du siècle) pour prouver l'existence de Dieu sur des bases purement philosophiques.

Ces cinq formulations de la preuve de Dieu se résument au même raisonnement de base : tout ce qui est fini dépend d'une cause (= transcendante) atteignant l'extérieur et au-dessus de ce fini, tant dans son existence (existence) que dans son mode d'être (essence). En d'autres termes, les "causes" finies sont enracinées dans une cause "première", que Thomas appelle Dieu.

### ***Le caractère illimité de la raison scientifique.***

Kant a parlé des limites de la raison, mais aussi de la science naturelle. La raison anthropique et théologique parle des limites de la raison (physique).

Considérons maintenant - avec Hampe - quelqu'un qui ne voit aucune limite à la raison (physique) : *Bernulf Kanitscheider, Im Innern der Natur (Philosophie und Physik)*, Darmstadt, 1996. L' auteur traite de la relation "physique/théologie". En tant que penseur "critique" typique (= "éristique" (en termes de grec ancien)), il n'épargne ni la méthode mathématique-expérimentale de la physique, ni la méthode de mélange science-théologie des holistes, ni la méthode herméneutique (Wilhelm Dilthey (1833/1911), fondateur des sciences humaines ou méthode "herméneutique") des théologiens.

**Critique de la religion...** Kanitscheider trahit son axiomatic dans ses remarques critiques sur la religion : cette axiomatic est très majoritairement "naturaliste" (matérialiste).

K. 35.

(1) Proposer comme base de “spéculation” (c’est-à-dire parler sans fondement) de choses “transcendantes” (par exemple Dieu ou la conscience humaine) les sentiments de nature “religieuse” qui émanent du sacré, c’est vraisemblablement se laisser aller à des illusions que la neurochimie - comme la dépression endogène - “expliquera” encore avec le temps.

*Note* - Pour les troubles psychiques endogènes, il existe une explication neurochimique. Kanitscheider assimile en principe le sentiment religieux à une telle perturbation psychique endogène, d’origine biochimique. Ce qui revient à la neurologisation, voire à la psychiatisation, du monde des sentiments religieux. Avec la réserve que son explication neurochimique se trouve encore dans un avenir (lointain ?).

### **(2) La portée morale de la religion.**

Ici, l’auteur rejoint D. Hume (1711/1776 ; figure de proue sceptique des Lumières anglo-saxonnes) : la plupart des massacres au cours de l’histoire sont nés du “fanatisme religieux”. Mais que des vérités scientifiquement prouvées - qui ne peuvent être que provisoires encore et encore - conduisent à des massacres par “fanatisme scientifique” est quelque chose que Kanitscheider considère avec K. Popper (1902/1994 ; critique scientifique) - peu probable.

*Note* : Kanitscheider semble confondre la religion avec le fanatisme religieux, une forme dégénérée de religion. Il est historiquement évident qu’à côté des fanatiques religieux, il existe des personnes religieuses extrêmement tolérantes.

Plus encore : le stalinisme, qui était fondamentalement et agressivement athée (et pensait pouvoir se “matérialiser scientifiquement”), a déclenché l’une des plus grandes persécutions religieuses ... par fanatisme athético-matérialiste. Kanitscheider semble minimiser cela !

### **“Grossesse répréhensible”.**

Hampe n’est pas mou. Il reproche à Kanitscheider une “impolitesse compréhensible”. Après tout, il affirme - sans aucun fondement - que la matière, la nature, “s’organise d’elle-même” sans aucune “cause” extérieure ou supérieure à la matière (“Selbstorganisation”).

Des concepts tels que la “racine biologique” ou les “mesures du développement” sont également présentés comme des axiomes non prouvés.

Kanitscheider affirme que l’“espace-temps” (l’univers en tant que changement dans le temps) est créatif en soi et crée ainsi la vie et la cognition au fil du temps.

K. 36.

Ainsi, les activités d'un observateur (physique) - qu'il s'agisse de théorie classique ou quantique - sont en tout cas le résultat de l'auto-organisation (l'ordonnement autonome. de lui-même) d'un univers purement matériel qui a ainsi construit les niveaux du vivant (niveau biologique) et de la cognition (niveau anthropique).

Cela implique que la matière, dès le Big Bang ou "avant", avait déjà un potentiel de vie et de cognition.

**Note :** Cognition... Le terme "cognition" désigne l'esprit humain. Selon le père Varela, *Connaître (Les sciences cognitives : tendances et perspectives)*, Paris, 1989 (// *Cognitive Science (A Cartography of Current Ideas)*, 1988), les sciences et techniques cognitives comprennent les neurosciences, la linguistique,-- l'intelligence artificielle,-- l'épistémologie (théorie cognitive) et la psychologie cognitive, telles qu'elles sont conçues matériellement depuis ± 1943/1953.

### ***Le naturalisme.***

Selon P. Engel, *Introduction à la philosophie de l'esprit*, Paris, 1994, 9, le terme naturalisme signifie ce qui suit.

**a. Physicalisme --** Ce que la physique ou, tout au plus, la biologie peut occulter en termes d'états mentaux, n'est scientifiquement valable qu'en termes de physique ou de biologie. Clair : physicalisme-biologisme.

Par exemple, le fait que je crois en quelque chose (les paroles d'un autre être humain) ne peut être compris que d'une manière physique ou biologique.

**Note :** Il s'agit d'une ontologie : l'être ou la réalité n'est qu'un être ou une réalité physique ou tout au plus biologique.

### ***b. Méthode physico-biologique.***

Les concepts (termes) (communs) valables dans le sens commun et dans un mode de pensée correspondant doivent être "expliqués" ou "réduits" (réductionnisme) à des concepts (termes) valables en physique ou en biologie. - Ainsi, par exemple, il est de règle d'identifier "esprit" et "cerveau" dans cet axiome. Bien sûr, au sein de cette philosophie cognitive, il existe des variantes.

Voir aussi M. Huteau, *Les conceptions cognitivistes de la personnalité*, Paris, 1985, qui montre comment, à l'intérieur d'un tel axiome, le concept de "personne(s)", cognitive, a été et est interprété dans une psychologie.

Il est également fait référence à C. Sanders et al, *De cognitive revolutie in de psychologie (La révolution cognitive en psychologie)*, Kampen, 1989, qui montre comment la psychologie behavioriste est morte et a évolué vers la psychologie cognitive dans les années soixante.

K. 37.

**La position de Ludw. von Bertalanffy** (43), professeur de biologie théorique à l'Université d'Alberta (Canada), dans son ouvrage *Robots, Men and Minds (Psychology in the Modern World)*, New York, 1967, 56f., est la suivante : “La vision du monde d’hier - l’univers dit mécani(ci)stique - était un monde de lois naturelles aveugles et de choses physiques en mouvement désordonné.

**1.** Chaos” était le jeu d’atomes souvent cité.

**2.1.** Par hasard, des composés organiques et peut-être des molécules auto-répliquatives sont apparus sur la terre primordiale comme précurseurs de la vie.

**2.2.** Elle n’était pas moins désordonnée lorsque, selon la théorie de l’évolution de l’époque, la vie a progressé vers des formes supérieures par le biais de mutations et de sélections aléatoires, dans un contexte de changements environnementaux tout aussi aléatoires.

**3.** Grâce à une coïncidence inexplicable, l’esprit et la conscience sont apparus comme un épiphénomène du système nerveux.

De même, selon le comportementalisme et la psychanalyse, la personne humaine était un produit accidentel de la nature et de l’éducation. Les facteurs héréditaires n’ont joué qu’un rôle mineur, tandis que les événements fortuits de la petite enfance et le conditionnement ultérieur ont joué un rôle important.

Après tout, l’histoire de l’humanité n’a été qu’un enchaînement de choses “sans rime ni raison (suffisante)” (comme le dit l’historien H. Fisher, dans une phrase rivalisant avec l’Idiot cosmique de Shakespeare).”

Von Bertalanffy dit immédiatement : “Maintenant - 1967 - nous sommes apparemment à la recherche d’une autre idée de base : le monde comme organisation”. Dans lequel il se concentre sur la complexité de l’organisation (“complexité organisée” (o.c., 58)) et sur le fait que l’homme invente et manipule des “symboles” (signes).

Mais ... von Bertalanffy distingue très clairement trois niveaux de complexité organisée :

**a.** mécaniste,

**b.** vitaliste,

**c.** de manière organique, en se référant à Demokritos d’Abdera (-460/-370 ; l’atomiste), Aristote de Stageira (-384 /-322 ; le vitaliste), Hippocrate de Kos (-460/-377 ; l’organismiste). En d’autres termes, von Bertalanffy respecte les sauts qualitatifs de l’inorganique à l’organique et de l’organique à l’humain. Mais ceci dans un univers qui, dans sa théorie des systèmes, est décrit comme une organisation - et non comme une coïncidence mécanique.

K. 38.

*Les critiques de Kanitscheider.* (44)

Nous nous attarderons sur deux d'entre elles.

**1 - Le principe anthropique** - en tant qu'argument cosmo-téléologique - n'est, en raison de la déception de la conception de l'univers centrée sur l'homme de l'Antiquité et du milieu du siècle dernier - depuis maintenant trois cents ans - aucun argument en faveur d'une quelconque "transcendance" - depuis la science de la Renaissance, l'homme n'est pas un centre !

**2. -- L'argument théologique** (pensez à Davis) n'est pas un argument en faveur de l'existence d'un Dieu quelconque.

**Raison :** Dieu comme "cause première" située en dehors et au-dessus de la nature ou de la matière, c'est-à-dire comme un Dieu "transcendant", est scientifiquement inconcevable.

**Note --** Selon Kanitscheider, ce type d'"explication" causale ou causale de la nature dans son ensemble est une variante philosophique de la question de l'enfant naïf : "D'où cela vient-il ?".

En effet : tout au long de l'histoire des Lumières occidentales (Aufklärung, Lumières, Enlightenment), les penseurs éclairés se sont considérés comme supérieurs aux enfants, aux primitifs ("sauvages", "gens de la nature"), aux personnes sans formation scientifique (qui sont en dehors de l'intelligentsia ou du monde des intellectuels) en raison de leur bon sens. Alors que depuis les années soixante-dix, on parle de "philosophie pour enfants" - à commencer par l'université de Harvard -, cette forme de suffisance est étonnante.

Plus encore : Kanitscheider ridiculise le raisonnement causal de Dieu avec : "Une fois que cette cause extérieure (hors/au-dessus de la nature) est nécessaire une fois, pourquoi ne pas proposer la cause de cette cause comme nécessaire une fois de plus, et poursuivre le même raisonnement encore à l'infini ?". (Regressus in infinitum).

**Note --** Il ne remarque même pas que, certainement dans les cinq preuves de Dieu de Thomas d'Aquin, précisément cette régression sans fin de cause à cause n'est pas accomplie parce qu'il s'agit d'une cause finale du commencement.

**Conclusion.--** Hampe : "Le livre de Kanitscheider est, en ce qui concerne la science naturelle, l'éthique et la religion, en dessous du niveau philosophique. La raison : il s'agit d'un scientisme fermé. Il voit dans la science naturelle la seule forme de connaissance "cognitivement" valide.

En d'autres termes, la science naturelle n'a pas de limites : en dehors d'elle, il n'y a pas de véritable connaissance.

La science naturelle, interprétée de manière matérialiste, est une ontologie, une théorie de la réalité.

K. 39.

**Remarques sur les formes actuelles du créationnisme. (45)**

Le “créationnisme” est l’opinion selon laquelle une divinité (quelle que soit sa signification) a créé le monde (l’univers et l’homme). Le mot latin “creatio” signifie en effet “création”. Nous disons “foi en la création”.

Nous nous tournons ici vers X, *Dieu contre le hasard*, in : *Science et Vie*, 1997 : août, 69/ 70, dont nous suivons le plan.

**Note... trompeuse...** Cet article est le troisième d’une série de trois articles portant le titre commun de “paranormal”. Cela sous-entend que son contenu concerne le New Age. Il s’agit en fait d’un type plutôt répandu de “fondamentalisme religieux”, c’est-à-dire d’un mouvement qui s’en tient strictement aux fondements transmis par la tradition.

Or, il est un fait que certains fondamentalismes religieux combattent farouchement (entre autres au nom de leur interprétation de la Bible) toute forme de New Age. Il est donc déroutant pour les rédacteurs de *Science et vie* de procéder comme si “tout cela était la même chose”. Agir de la sorte n’est certainement pas agir de manière scientifique.

**Comportement émotionnel.**

1. Un paléontologue comme Stephen Jay Gould a été tenté, en tant que scientifique, de servir de témoin dans le processus juridique (*ndlr* : ce que les juges doivent décider maintenant, pour l’amour de Dieu !) qui a abouti aux USA à l’interdiction de proclamer la Bible comme théorie de l’évolution.

2. Dans ces mêmes États-Unis (et dans le monde entier), les créationnistes fondamentalistes veulent (ré)introduire la Bible en tant que “récit historique” dans les écoles, parallèlement à la théorie darwinienne de l’évolution.

**Note --** Les deux tendances -- un Gould et les fondamentalistes -- font la même erreur : ils confondent ce qui existe séparément. Les axiomes des sciences positives sont un et ceux de la Bible, par exemple, sont deux. Les confondre conduit à des énormités déclarées.

**Note --** L’article préserve un minimum d’information honnête : il dit que la position de l’Église catholique “sépare la science de la foi” et ne doit donc pas être confondue avec les fondamentalistes mentionnés.

**Pas si traditionnel après tout.**

Fondamentalistes, oui, mais évolutifs, les fondamentalistes dont il est question dans l’article intègrent dans leur argumentaire les dernières avancées de la science dans leur pensée “traditionaliste”.

K. 40.

**1.- Redéfinir l'axiome anthropique.**

1974 : Brandon Carter

Exprime le principe anthropique : “Ce que nous, spécialistes des sciences naturelles, attendons en termes de résultats doit être compatible avec les conditions nécessaires de l'humain (“anthropos”, homme) en tant qu'observateur”.

**Par conséquent**, toute “théorie” qui conclurait logiquement que l'homme en tant qu'observateur serait impossible n'est pas scientifique.

**Note.** - Ainsi formulé, l'axiome est une sorte d'évidence élémentaire, bien sûr.

**a. Interprétation téléologique.**

La “téléologie” est la mise en valeur du “telos” (lat. : finis,-- d'où “finalité”), c'est-à-dire le but, l'efficacité, la finalité... Interprétation téléologique : les processus de développement de l'univers ont une finalité pour l'homme,

**b. Interprétation théologique.**

Dieu a conçu les processus de développement de l'univers de telle sorte que l'homme sur cette terre en soit le centre.

**Note :** Le fait que les scientifiques positifs ne trouvent pas Dieu ou même l'efficacité globale dans les processus qu'ils étudient théoriquement et expérimentalement est principalement dû à leurs modèles, qui préfèrent ne pas prévoir de telles choses : plus il y a d'inefficacité, plus il y a de coïncidences, mieux c'est (c'est l'hypothèse tacite répétée des scientifiques, qui est un axiome non prouvé, rien de plus).

**Note :** L'article que nous reproduisons de manière critique ne mentionne pas la conception globale de l'homme depuis *Le traité de l'homme* de Descartes et sa *Description du corps humain*, dans laquelle il met en avant les montres, les moulins à eau, les fontaines artificielles, les organes et autres comme des parangons du corps humain : “l'homme-machine” !

En d'autres termes, la mécanique de son époque a déterminé sa façon d'être.

L'embryologie (il est difficile de décrire les processus de développement d'un embryon en termes purement mécaniques) ainsi que la thermodynamique, un nouveau type de mécanique, nécessitent une nouvelle vision de l'homme : tout ce qui vit développe de la chaleur (signe de vie), qui disparaît. Mais quand même : tout ce qui vit, se développe en amont de l'aval de toute énergie. Carnot (1824 : *Réflexions sur la puissance du feu*) et Fourier (1822 : *Théorie de la chaleur*) sont les pionniers dans ce domaine : l'homme est bien une machine, mais il accumule de l'énergie de manière contradictoire. Entropie ! L'homme est comme une machine avec un moteur à l'intérieur.

K. 41.

Jusqu'à ce que, sous l'influence de ses propres difficultés avec les systèmes de contrôle, la biologie appelle la théorie de l'information à l'aide : le corps est bien une machine, même une machine à chaleur, mais aussi (et même surtout) une machine à traiter l'information. Il y a un code à l'œuvre : L'A.D.N.(A) (acide désoxyribonucléique) devient central. Le bruit, les voies de communication, le code et la lecture du code, la traduction, -- le transfert d'informations deviennent des termes axiomatiques pré-supposés pour décrire la vie et le corps en tant que machine. En d'autres termes, la troisième grande forme de mécanisme.

*D'ailleurs*, depuis que le moine Gregori Mendel a exposé les lois de l'hérédité en 1866, la génétique (la biologie de la reproduction) a déclenché une révolution humaine : à la place des conditions de vie (environnement, structure sociale, éducation) et du libre arbitre, la génétique comportementale apporte une explication génétique à un certain nombre de maladies, à toutes sortes de comportements (par exemple, nos choix). Il existe, selon ce type de science humaine, des facteurs strictement déterministes à l'œuvre dans nos comportements. Ainsi l'homosexualité, l'intelligence, l'agressivité, l'alcoolisme, la dépression, la schizophrénie.

*Conclusion* - L'homme est aussi, sur le plan comportemental, une machine déterminée par des "mécanismes". Ce mécanisme global se joue, bien sûr, contre la téléologie et la théologie par extrapolation. La réaction des croyants, y compris des scientifiques, est compréhensible, mais nous continuons à défendre nos thèses fondamentalistes.

### **2.1.-- Redéfinir la théorie du chaos.**

Commençons par le différentiel classique : entre le hasard pur et le déterminisme pur, la science établie situe le "chaos". Mesures O.g. Le chaos et le hasard, outre le déterminisme, sont au cœur des théories les plus avancées sur les processus de développement propres à l'univers et à l'homme (a.c., 70).

*Processus chaotiques...* Certaines formes de systèmes physiques sont certes déterminées (soumises à une progression licite à partir d'états initiaux), mais - faute de matériel intellectuel approprié - imprévisibles. Pensez à la fumée de cigarette qui s'élève : la fumée, comme toute matière, obéit au déterminisme. Pourtant, aucun physicien ne sera capable de calculer "cette fumée ici et maintenant" dans son mouvement.

K. 42.

**Modèle d'application.** -- Imaginez deux pendules (c'est-à-dire deux systèmes physiques) qui vont et viennent à des fréquences différentes. Si l'on relie les deux systèmes, on obtient un (super)système chaotique (avec deux sous-systèmes).

**1. -- Théorique.**

Selon les experts, la formule mathématique structurelle à cet égard est "simple" et "complètement déterministe".

**2. -- Expérimental.**

**a.** Toute mesure physique réelle n'est qu'approximative.

**b.** Un système chaotique est si "sensible" aux conditions (initiales) que des "suppositions" (calculs) approximatives entraînent une déviation notable des positions réelles des pendules couplés, par rapport aux positions qui devraient être pré-calculées.

**Conséquence.**

Les " pendules couplés " sont déterminés, mais " ces pendules couplés ici et maintenant " sont incalculables, -- imprévisibles... Dans un langage de sagesse traditionnelle : les pendules couplés abstraits sont calculables ; les singuliers-concrets ne le sont pas.

**Interprétation théologique...** Un certain nombre de créationnistes défendent la proposition - comme s'il s'agissait d'une pure preuve scientifique - que.. ;

**a.** Les processus aléatoires sont majoritaires dans l'univers,

**b.** tous les processus aléatoires sont de type chaotique.

En d'autres termes, le pur hasard leur semble hors de question. En raison de la confusion entre processus chaotiques et processus aléatoires, ils prétendent que derrière tous les processus aléatoires se cache un déterminisme et que, par conséquent, il existe un ordre dans l'univers de Dieu. Ainsi, le hasard - la dose de hasard - est éliminé dans les processus physiques. Avec l'arrière-plan d'un Dieu ordonnateur.

**2.2.-- Réinterprétation de la coïncidence évolutionniste par la théorie du chaos.**

*Charles Darwin*, dans son ouvrage *L'origine des espèces*, affirme que le hasard est l'un des principaux facteurs de l'évolution des formes de vie sur terre.

**1.** Les mutations (changements biologiques notables) sont possibles au sein d'une espèce par hasard.

**2.** La loi de la sélection naturelle, cependant, remet les choses en ordre : parmi l'ensemble des mutations (accidentelles), cette loi fait passer la mutation la plus appropriée pour la survie de l'espèce. La survie du plus fort !

**Conséquence :** l'espèce évolue vers des formes de vie plus complexes et optimales.

K. 43.

En d'autres termes : même chez Darwin, le hasard se situe dans une loi qui donne aux formes de vie inadaptées, résultat du hasard, moins de chance, voire aucune chance.

### ***Réinterprétation théologique.***

Mutations programmées ! -- Certains créationnistes affirment : Au début, Dieu a inscrit l'évolution dans les gènes, c'est-à-dire dans les gènes. En d'autres termes, le caractère apparemment aléatoire des mutations est contrôlé, ordonné, en profondeur, en secret, par un déterminisme mathématique semblable à celui de la théorie du chaos susmentionnée - qui, bien entendu, n'a été scientifiquement découvert dans aucun gène.

**Note** - Pour suggérer comment la Bible elle-même raisonne, voici ce que dit Jésus (*Luc 17:26 et suivants*) : aux jours de Noé, on mangeait et on buvait, homme ou femme mariés, jusqu'au jour où Noé entra dans l'arche et où le déluge vint sur eux et les fit tous périr.

#### **1. La Bible défend "le langage théologique abrégé".**

**a.** La Bible est radicalement convaincue que la création - le monde - est une création autonome, certainement humaine. Ce que cette humanité, dans son autonomie, provoque en termes de catastrophe (le mal éthique provoque le manque de force vitale ("esprit") de Dieu, manque qui provoque la catastrophe parce que ce manque est un degré accru d'autonomie-en-puissance), est dû à cette humanité.

**b.** Pourtant, la Bible dira succinctement que Dieu provoque le déluge comme une punition. L'ensemble du processus "mal éthique/manque de force vitale de Dieu/impuissance face aux forces naturelles" fait partie d'un ordre divin.

En d'autres termes, la Bible parle un langage non-autonome en réponse à des histoires autonomes.

**2.** L'origine, historiquement parlant, pourrait être une inondation catastrophique - un "déluge" (comme le monde de la météorologie l'a appelé ces dernières années). L'écrivain sacré ne décrit pas le processus comme un physicien (météorologue) (c'est pourquoi il le mentionne brièvement) : il interprète le processus du point de vue d'une expérience de Dieu. Dieu y est vécu comme une divinité qui établit l'ordre et punit le désordre.

**Conclusion** : La Bible ne mélange pas phénomène naturel et intervention divine ! Il n'a aucune prétention scientifique. Elle interprète cependant les processus qui peuvent être expliqués par les sciences naturelles d'un point de vue non-naturel. De sorte que la "science" et la "foi", bien que non séparées, sont distinguées ! L'homme biblique d'aujourd'hui ne "prouve" pas son opinion au moyen de modèles scientifiques purement naturels : il les possède lui-même !

K. 44.

**“La vérité ne contredit pas la vérité”.** (49)

B. Pellegrini-Saparelli / Th. Antonietti / J. Dubochet, Basile Luyet (*Une via pour la science* (1997/1974), Sion (CH), donne la biographie d'un prêtre catholique, originaire de Savièse (USA), qui après sa théologie a obtenu une licence en physique et biologie. Il part ensuite pour les États-Unis en 1929 et y devient célèbre.

Jusqu'à la fin de sa vie, Luyet a cherché une technique permettant de congeler sans tuer la matière vivante. C'est ainsi qu'il est devenu l'un des pionniers de la cryogénie (“kruos” en grec ancien signifie froid stérile), la technique consistant à créer des cryo-températures (inférieures à 120° K(elvin)). Cela fait partie de la cryologie, l'ensemble des sciences à très basse température (y compris la cryophysique). Luyet devient ainsi l'un des pionniers de la cryogénie, une technique qui, à terme, rendra possible l'insémination artificielle et la fécondation in vitro.

**(1). La congélation classique** n'est pas en mesure de le faire, car le givrage de l'eau est mortel pour les cellules vivantes.

a. L'eau glacée se dilate et fait éclater les cellules.

b. Plus encore : la glace ne tolère pas les sels minéraux (c'est de l'eau pure), de sorte que la concentration de sels dans le fluide cellulaire (avant la congélation) augmente fortement, entraînant la désintégration.

**(2). L'une des solutions est la vitrification**, qui consiste à refroidir un échantillon suffisamment rapidement (un milliard de degrés par seconde) pour que l'eau se rigidifie - sans devenir un cristal. Cette vitrification laisse les cellules intactes.

Luyet n'est jamais allé aussi loin. Pendant longtemps, les classes moyennes scientifiques ont pensé que cela était “irréalisable” (*note* : une forme d'axiomatique). Ce n'est qu'à partir de 1980 qu'ils ont trouvé une issue. O. m., avec de très petits organismes de la taille d'une bactérie.

L'axiome de Luyet concernant la relation “religion/science” était : “La vérité (*note* : de la religion) ne contredit pas la vérité (*note* : de la science)”. Mais - contrairement à une partie des religions fondamentalistes (intégristes) - Luyet pensait en tant que prêtre qu'il ne devait pas mélanger les deux “vérités” : il était “créationniste” sans pour autant gâcher son scientisme. Il ne s'est pas séparé mais est resté distinct.

K. 45.

**La philosophie de Kepler.** (50/53)

Lire O. Willmann, *Geschichte des Idealismus, III (Der Idealismus der Neuzeit)*, Braunschweig, 1907-2, 62/69 (*Johannes Kepler*). L'auteur y expose le pythagorisme platonisant de J. Kepler (1571/1630).

Les contemporains de *Mikolaj Kopernik* (nom polonais de *N. Copernic* (1468/1549), célèbre pour son *De revolutionibus orbium celestium* (1543), dans lequel il défend l'héliocentrisme, qualifiaient l'homme de la "révolution copernicienne" de pythagoricien.

*Johannes Kepler* ne se trouvait pas encore assez pythagoricien ! En 1629, il publie son *Harmonices mundi libri v*. Dans cinq "livres", Kepler expose sa doctrine - *doctrina pythagorica* - sur l'harmonie de l'univers, une idée de base qu'il tire de l'ancienne tradition pythagoricienne (Pythagoras de Samos (-580/-500)).

Tycho Brahe (1546/1601) était un astronome doué d'un esprit d'exactitude mathématique-expérimentale : s'il supposait que l'orbite autour du soleil de Mars était un cercle, il constatait qu'une erreur de huit minutes apparaissait. Cela a nécessité une révision approfondie des idées établies sur le sujet. - Kepler est d'abord son assistant, puis son successeur. C'est ainsi qu'il est arrivé à ses fameuses trois lois képlériennes.

1. Toute orbite planétaire n'est pas un cercle mais une ellipse dont le Soleil est l'un des foyers (1609).

2. La ligne reliant une planète au soleil (rayon) décrit des surfaces égales dans des intervalles de temps égaux (1609).

3. Pour chaque paire de planètes, les carrés des périodes (périodes orbitales) sont proportionnels à la troisième puissance des axes semi-majeur de leurs orbites, avec pour conséquence que plus une planète est éloignée du Soleil, plus sa période orbitale sera longue (1619).

Voilà pour le chef-d'œuvre de Kepler.

**Reception** - I. Newton, l'homme de la physique newtonienne, voit en Kepler "l'un des géants" qui l'ont précédé.

W. Whewell (1794/1866 ; historien des sciences) et d'autres, rationalistes, s'étonnaient de la combinaison, dans le travail scientifique de Kepler, de l'exactitude scientifique naturelle (expérience + mathématiques) et de ce qu'ils appelaient le "mysticisme" rationaliste. Expliquons cela plus en détail.

K. 46.

O. Willmann : “J. Kepler était conscient du lien de son axiomatique et de sa méthode avec celle des pythagoriciens” (o.c., 65). Nous expliquons brièvement.

### **1... Harmonie.**

Harmonie” (“harmonia”), en grec ancien, signifiait fusion. Avec l’accent - typiquement pythagoricien - sur l’harmonie symétrique. Le concept d’équilibre a été déterminant.

*Note* - Selon W. Jaeger, cette idée paléo-pythagoricienne de l’harmonie est particulièrement visible dans les arts plastiques de la Grèce antique (sculpture, architecture, peinture). Ainsi, cette idée pythagoricienne a imprégné la conscience hellénique.

#### **Nombre / figure / son.**

L’“arithmologie” pythagoricienne (théorie de l’“arithmos”, - combinatoire) comprenait trois aspects.

*Numérique* : l’unité - la monade - n’était pas encore un nombre et donc pas une figure ; le nombre ne commence qu’avec la multiplicité de l’unité, - donc avec le nombre “deux” (deux fois l’unité).

*Mathématiques spatiales* : l’unité est un point ; à partir des deux, il y a des lignes (et des plans), c’est-à-dire des figures (des “ formes “ spatiales).

*Musicologique* : la “choreia” comprend le “texte” (poème), la danse et le son (musique). Les nombres et les chiffres étaient accompagnés de sons. Cela a donné naissance à la plupart des théories musicales anciennes et du milieu du siècle dernier. L’“harmonie des sphères” est l’une de ses manifestations.

*Note --* Comme concepts transcendants, les pythagoriciens retenaient l’un (c’est-à-dire l’unité et ses multiples, le nombre, ainsi que les figures et les sons) et le vrai (c’est-à-dire ce qui permet de comprendre les choses, c’est-à-dire l’un).

En d’autres termes, tout ce qui est est est unité/nombre, figure et son. La vérité sur tout ce qui est doit être recherchée dans cette triade.

### **2. -- Le platonisme de Kepler sur le sujet.**

*La théorie des idées--* Willmann insiste fortement : l’un, tel que défini ci-dessus, est le vrai, tel que défini ci-dessus. Cela implique que dans les choses (être), l’un (nombre/chiffre/son) est objectivement présent en tant que vérité ou information dans ces choses. Mais c’est précisément pour cette raison que les choses sont compréhensibles pour notre esprit orienté vers la vérité ou l’information (raison/parole, esprit et volonté), comme si elles étaient transparentes.

K. 47.

Ce que seront - plus tard - les idées de Platon, sont pour les premiers pythagoriciens les nombres/ figures/sons (ensemble “ l’un “ c’est-à-dire l’unité et ses multiples, numériquement), spatialement et musicalement) : ils constituent l’essence des choses, l’être. Nous entrons en contact avec cet être par la “theoria” lat. : speculatio, pénétration, de ce qui se montre en nous et autour de nous.

**Note** - Traduire “Arithmologie” en “théorie des nombres” est donc fondamentalement faux. Et traduire “ theoria “ par “ spéculation “ est juste dans la mesure où l’on identifie “ spéculation “ avec le latin “ speculari “, observateur qui cherche à savoir à quoi il a affaire (comme le “ spéculateur “ dans l’armée romaine, c’est-à-dire le soldat de garde ou même l’espion). La spéculation n’a donc rien à voir avec le fait de se perdre dans des conceptions floues, par exemple.

Kepler a examiné notre système solaire avec un tel point de vue. Il y voyait des “idées”, notamment des idées mathématiques numériques et spatiales, à l’œuvre. La structure de notre système solaire est un “arithmos”, une réalité géométrique reproductible avec une précision numérique. Découvrir cela au moyen d’échantillons aléatoires, comme l’a fait son prédécesseur Tycho Brahe, était le travail de Kepler, à la fois en tant que scientifique et - en même temps - en tant que philosophe. C’est la combinaison de la science naturelle et du “mysticisme”.

### ***Théorie théologique des idées.***

Kepler a écrit son *Prodromus seu mysterium cosmographicum* en 1596, un ouvrage de jeunesse qu’il a révisé par la suite, du moins après les découvertes concernant les orbites elliptiques des planètes, etc. Il y déclare qu’il suit Pythagore lorsqu’il traite les un (nombres/chiffres/sons) comme les modèles selon lesquels le Créateur a fait les choses. L’idée d’“espace” - dit Kepler de manière platonique - avec toutes ses connotations a conduit Dieu dans la création du monde matériel et la même idée d’“espace” est passée dans son image, l’homme”. Ainsi Willmann résume, o.c., 68.

Il est immédiatement clair qu’une théorie humaniste des idées va de pair avec cela. Si les choses spatiales, en tant qu’idées divines, sont des conceptions préexistantes en Dieu, du fait que l’homme - imago Dei, image de Dieu - partage l’être de Dieu principalement sous le point de vue de l’esprit (raison, esprit, volonté), les mêmes choses spatiales existent dans l’âme de l’homme, qui est donc une puissance orientée vers les idées dans l’homme.

## ***Ontologie spéciale : cosmologie.***

Observation indirecte.	(1).
The Big Bang Theory.	(2/4)
Redéfinir la théorie du chaos.	(5)
Observation indirecte en physique.	(5/6).
Une “cinquième” force universelle ?	(8)
La science objective.	(9)
Physique théorique.	(10/13)
Trois concepts de base des sciences naturelles.	(13/17)
Deux types de matérialisme.	(18/20)
Cosmologie philosophique.	(21/27)
De la physique à la cosmologie physique.	(28)
La méthode sur l’astronomie.	(29)
Nucléosynthèse dans l’univers primitif.	(35/36)
Les cordes ou la théorie des cordes.	(37)
De la science naturelle à ce qu’elle “dépasse”.	(38/42)
La position de Ludw. von Bertalanffy,	(43)
Les critiques de Kanitscheider.	(44)
Remarques sur les formes actuelles du créationnisme.	(45)
“La vérité ne contredit pas la vérité”.	(49)
La philosophie de Kepler.	(50/53)