

# Principes de logique : causalité, homogénéité, raison suffisante, etc.

Mise à jour : 07/03/2014

Ce texte pédagogique explique des principes de logique : causalité, identité, homogénéité, raison suffisante, abstraction, contradiction et tiers exclu. Il constitue une 1<sup>ère</sup> introduction au livre [\[1\]](#), à lire avant la 2<sup>e</sup>, [\[1w\]](#).

## Table des matières

<b>1. Le postulat de causalité</b> .....	<b>2</b>
1.1 Définition du postulat de causalité.....	2
1.2 Causalité, réalisme et idéalisme.....	3
1.3 Causalité, nécessité et explication du monde.....	3
<b>2. Principe de raison suffisante</b> .....	<b>4</b>
2.1 Les 4 domaines régis par le principe de raison suffisante .....	5
2.1.1 Principe de raison suffisante du devenir - Déterminisme.....	6
2.1.1.1 Définition et promesses du déterminisme .....	6
2.1.1.2 Le déterminisme philosophique est contredit par des faits.....	7
2.1.1.3 Déterminisme d'évolution et déterminisme de traduction .....	8
2.1.1.4 Règle de stabilité.....	8
2.1.1.5 Importance de la vitesse d'évolution.....	9
2.1.1.6 Définition du déterminisme scientifique .....	10
2.1.2 Principe de raison suffisante du connaître.....	10
2.1.3 Principe de raison suffisante de l'être (possibilité de représentation) .....	11
2.1.4 Principe de raison suffisante de vouloir, ou loi de la motivation .....	12
2.2 Réciproques d'une raison suffisante d'évolution .....	12
2.3 Raison suffisante et chaîne de causalité .....	13
<b>3. Principe d'homogénéité</b> .....	<b>13</b>
3.1 Seul l'esprit humain peut ignorer le principe d'homogénéité.....	14
3.1.1 Des mécanismes physiologiques à la pensée.....	14
3.1.2 Modèle informatique du psychisme humain .....	16
<b>4. Principe d'identité</b> .....	<b>17</b>
4.1 Violation du principe d'identité : le « principe anthropique » .....	19
<b>5. Objection « de la cause ultime » ou « de la cause première » ...</b>	<b>22</b>
5.1 Problème de la cause de la cause.....	22
5.2 La cause première, un concept contradictoire .....	23
5.3 Un passé infini, conjecture invérifiable .....	23
5.4 Un temps cyclique, pure spéculation.....	23
5.5 Théorie cosmologique de la gravitation quantique .....	24
5.6 Elimination du problème : restriction du postulat de causalité.....	24
5.6.1 Stabilité des lois d'évolution et situations nouvelles.....	24
5.6.2 Conséquences philosophiques .....	25
<b>6. Références et compléments</b> .....	<b>26</b>

# 1. Le postulat de causalité

Depuis qu'il existe, l'homme a remarqué certains enchaînements : une même situation *S* est toujours suivie du phénomène d'évolution *P*. Par une démarche naturelle d'induction, il en a déduit un postulat général : « Les mêmes causes produisent toujours les mêmes conséquences ». Et en réfléchissant aux conditions qui régissaient les enchaînements observés, il en a déduit le *postulat de causalité* entre une situation initiale et sa conséquence que j'énonce comme suit sous forme de condition nécessaire et suffisante.

## 1.1 Définition du postulat de causalité

- Condition nécessaire : Toute situation a nécessairement une cause qui l'a précédée et dont elle résulte ; rien ne peut exister sans avoir été créé auparavant.

Donc, si je constate un phénomène ou une situation, je suis sûr qu'il ou elle a une cause dans le passé, mais je renonce pour le moment à pouvoir reconstituer mentalement ce passé en déduisant cette cause de sa conséquence observée, comme le promet le [déterminisme philosophique](#).

- Condition suffisante : il suffit que la cause existe au départ pour que la conséquence ait lieu (c'est une certitude).

Notons que *cette conséquence est un phénomène d'évolution, pas une situation finale* : nous renonçons ainsi à la promesse de prédiction du résultat de l'évolution, en ne conservant que le postulat de déclenchement de celle-ci.

Exemple : je tiens une pierre dans ma main ;

- Elle tombe parce que je l'ai lâchée, condition nécessaire ;
- Si je la lâche elle tombe, condition suffisante.

*Dans certains cas favorables*, le postulat de causalité répond aux besoins de la pensée rationnelle de comprendre et de prévoir :

- La condition nécessaire permet *d'expliquer* au moins en partie une constatation (phénomène ou situation), en remontant le temps jusqu'à sa cause ;
- La condition suffisante permet *de prévoir* une conséquence, en suivant le temps depuis sa cause : l'évolution est déclenchée à coup sûr.

Certains philosophes appellent la causalité ci-dessus *cause efficace*.

### Les quatre causes d'Aristote

Pour Aristote :

- La cause *efficace* (ou agissante) est le phénomène qui en produit un autre ou la situation à l'origine d'une autre ;
- La cause *finale* désigne le but (la finalité) d'une action ;
- La cause *matérielle* est le substrat ou matériau nécessaire à la construction d'un objet ;

- La cause *formelle* est l'idée, le plan ou le cahier des charges nécessaire à la construction d'un objet, et qui en décrit toutes les parties constitutives et toutes les fonctionnalités. *L'essence* d'un objet est aussi son idée, plan ou cahier des charges, considéré(s) indépendamment d'un projet de réalisation de l'objet.

La cause formelle est aussi la prémisse dont se déduit logiquement une conclusion.

#### Restriction du postulat de causalité

On peut conjecturer une restriction du postulat de causalité, ce qui permet d'éliminer la contradiction du postulat de causalité due au problème de la cause première.

## 1.2 Causalité, réalisme et idéalisme

Il y a deux doctrines métaphysiques concernant l'indépendance entre une réalité censée exister objectivement, indépendamment de l'homme qui s'en construit des représentations mentales, doctrine appelée *réalisme*, et l'*idéalisme*, qui prétend que toute réalité physique dérive nécessairement d'une idée, d'une pensée.

- *Selon la doctrine réaliste*, la causalité est une relation entre les choses elles-mêmes, régissant leur durée, leur succession dans le temps, leur interaction ou (nous le verrons [plus bas](#)) une traduction d'une représentation en une autre.
- *Selon la doctrine idéaliste*, la réalité nous est cachée et la causalité ne relie que des abstractions, qui la représentent ou non.

Selon le domaine de connaissance considéré, une des deux approches peut être préférée à l'autre.

- En physique traditionnelle, la doctrine réaliste permet de décrire au moyen de formules des phénomènes ou situations réels, et le passage d'une situation à sa conséquence. Par exemple, une formule permet de prévoir avec une précision acceptable ce qui se passera dans une situation donnée, c'est-à-dire comment elle évoluera. La causalité est alors précise et fiable.
- En psychologie, la doctrine idéaliste s'impose, car la réalité de l'esprit humain est trop complexe pour être représentée de manière complète et claire. On ne connaît que certains mécanismes mentaux, et de manière approximative, avec beaucoup de cas particuliers et peu ou pas d'informations chiffrées. La causalité est alors peu précise et peu fiable, faisant parfois appel à des non-dits.

A la causalité précise et fiable de la physique, base du *déterminisme scientifique*, s'ajoute donc la causalité approximative et de fiabilité incertaine des sciences humaines, à laquelle nous associerons, par définition, un *déterminisme humain*.

## 1.3 Causalité, nécessité et explication du monde

La raison explique *les causes* des situations et phénomènes en postulant que tout ce qui existe ou arrive a une cause, et que rien n'existe ou n'arrive sans cause [\[2\]](#). La cause explique *pourquoi* cela existe, est arrivé ou arrivera, connaissance plus importante qu'une simple certitude d'existence.

Nous étudierons [ci-dessous](#) en détail le principe de raison suffisante, qui énonce une relation certaine, nécessaire : l'existence de la cause implique nécessairement la conséquence. Mais attention à la réciproque : une situation constatée peut avoir plusieurs causes possibles.

*Il n'y a pas de nécessité sans cause (permettant de savoir pourquoi), et réciproquement il n'y a pas de cause sans nécessité (qui en tire la conséquence).*

### Absurdité du concept « d'être absolument nécessaire »

D'après ce qui précède, l'expression « un être absolument nécessaire » (que l'on rencontre dans des textes philosophiques comme [\[6\]](#)), où « absolument » signifie « indépendamment de toute condition, donc de toute cause », est absurde car « absolument » contredit « nécessaire », qui implique une cause ; *il n'existe ni être ni situation absolument nécessaire !* L'existence d'un être absolument nécessaire est l'objet des preuves ontologiques de l'existence de Dieu, preuves dont Kant a démontré la fausseté [\[1u\]](#).

Exemple de pensée métaphysique creuse extrait de la biographie du philosophe Avicenne publiée dans [\[6\]](#) :

"Le point extrême auquel la pensée puisse s'élever, après avoir parcouru toute la série de la [causalité](#), est celle de l'[Être](#) absolument [nécessaire](#) dont le contraire est le [Possible](#). L'absolument Nécessaire est ce qui, supposé comme non [existant](#), serait nécessairement inconcevable, tandis que le Possible est ce qui se peut également bien concevoir comme existant et comme non existant."

Commentaires sur cette citation : il n'y a pas de limite à ce que l'esprit humain peut concevoir, il y a seulement des objets dont l'existence est possible parce qu'elle ne contredit aucune loi physique, et d'autres qui ne peuvent exister ailleurs que dans l'imagination. « Ce qui, supposé comme non [existant](#), serait nécessairement inconcevable » est une absurdité : pour supposer que quelque chose n'existe pas il faut d'abord l'avoir conçu (défini), ce qui l'empêche d'être inconcevable !

En outre, il n'y a aucun rapport de cause à effet possible entre ce que l'esprit peut concevoir et une existence matérielle, en vertu du [principe d'homogénéité](#) ; on n'a donc pas le droit de concevoir quelque chose dont l'existence physique est impossible sans prouver qu'elle l'est parce qu'elle contredit des réalités matérielles.

## 2. Principe de raison suffisante

Le principe de raison suffisante fait partie des principes de base des raisonnements, sans le respect desquels ils ne pourraient pas être logiques. Le principe de raison suffisante s'énonce ainsi : *rien n'existe ou n'arrive sans qu'une cause ait rendu sa survenance nécessaire, c'est-à-dire inévitable ; pour qu'une chose soit comme elle est et pas autrement, il y a une raison suffisante.*

Nous analysons ci-dessous ce principe parce qu'il permet de mettre en perspective le déterminisme objet du livre [\[1\]](#), en le situant par rapport aux trois autres principes

de raison suffisante. Notre analyse est basée sur le livre du philosophe Arthur Schopenhauer [5].

## 2.1 Les 4 domaines régis par le principe de raison suffisante

### Remarques préalables

- Toute connaissance suppose nécessairement un *sujet* qui connaît et un *objet* qu'il connaît ; sans l'une de ces notions, l'autre n'a pas de sens.
- Un sujet ne peut se connaître lui-même complètement, car il ne peut se placer « à l'extérieur » de lui-même, où il connaîtrait par exemple sa connaissance, c'est-à-dire l'état actuel et le fonctionnement de sa conscience.

### Définition des 4 domaines de pensée régis par le principe de raison suffisante

Décomposons les domaines de pensée où intervient la causalité comme suit.

- Ou la causalité est celle de la nature, régie par des lois physiques objectives, indépendantes de l'homme, conformément au réalisme. Schopenhauer parle alors de *raison suffisante du devenir* [5], pour justifier chaque évolution par sa nécessité physique. Dans tout ce texte nous appellerons ce principe *le déterminisme*, comme dans le livre [1].
- Ou la causalité est celle de la pensée humaine, et il y a deux cas :
  - La pensée régie par la raison, c'est-à-dire logique ; on peut alors distinguer les propositions proprement dites (affirmations, certitudes) des mécanismes logiques fondamentaux de l'esprit qui les créent et les manipulent.
    - ✓ Dans le cas des propositions, Schopenhauer parle de *raison suffisante du connaître*, pour justifier chaque proposition par sa nécessité logique.
    - ✓ Dans le cas des mécanismes fondamentaux de l'esprit, Schopenhauer parle de *raison suffisante de l'être*, pour décrire les concepts nécessaires à la représentation et la manipulation dans l'esprit de réalités matérielles (objets, situations ou phénomènes), ou d'êtres abstraits comme en mathématiques.  
La nécessité de ces concepts provient de la manière dont notre esprit se représente l'espace, le temps, les grandeurs physiques fondamentales et les abstractions diverses, avec les opérations mentales permises sur eux.
  - La pensée dominée par des affects [7], des intuitions, « le cœur » dirait Pascal, qui écrivait dans ses Pensées [8] : "Le cœur a ses raisons que la raison ne connaît point ; on le sait en mille choses.". Dans ce cas, Schopenhauer parle de *principe de raison suffisante de vouloir*, ou *loi de la motivation*, nécessité de satisfaire ses désirs en vertu de laquelle le sujet *veut* :
    - ✓ soit *connaître* un objet pour l'apprécier par rapport à ses valeurs ;
    - ✓ soit *agir* sur lui plus tard.

Très général, le principe de raison suffisante s'applique :

- Au domaine des objets, situations et phénomènes *matériels*, dont il explique l'existence ou la survenance ;

- Au domaine des représentations ou décisions de l'esprit, *abstractions* dont il justifie la conception.

Avec cette classification, il n'y a que 4 types de principes de raison suffisante. Tous quatre ont en commun d'impliquer deux étapes successives. Voyons les détails.

### 2.1.1 Principe de raison suffisante du devenir - Déterminisme

Le principe de raison suffisante du devenir affirme la nécessité physique de l'évolution d'une situation initiale dont elle est la conséquence par l'action d'une loi de la nature, c'est-à-dire le déterminisme physique. Il implique une succession : la conséquence suit la situation qui la cause.

Le plus souvent, affirmer qu'une évolution est déterministe c'est affirmer que son résultat est prédictible par application d'une loi physique, éventuellement en appliquant une formule ou en déroulant un algorithme ; c'est aussi affirmer que ce résultat ne sera pas dû au hasard. Le livre [1] décrit en détail des exceptions importantes à cette prédictibilité.

Une situation décrit des objets physiques, indépendants ou non, mais c'est la situation initiale (l'état initial) qui est cause de l'évolution de ces objets, pas les objets eux-mêmes ; et la conséquence de la situation initiale est cette évolution, pas l'ensemble des objets de la situation finale.

Une situation est une abstraction, une représentation sous forme de « photographie instantanée ». Ce n'est pas elle qui est visible, ce sont ses objets. Une situation est une représentation construite par l'esprit de ces objets et des relations entre eux, et c'est elle (non ses objets ou relations) qui est cause de son évolution.

L'évolution affecte les objets et leurs relations, pas la situation initiale, photographie d'un passé immuable. L'état d'ensemble de ces objets, à un instant qui suit l'état initial, définit une nouvelle situation. Le caractère final éventuel de celle-ci est purement arbitraire, l'instant de fin de l'évolution étant lui-même une décision humaine ; une même situation initiale, cause de son évolution, a donc une infinité de situations conséquences, selon l'instant de chacune.

#### 2.1.1.1 Définition et promesses du déterminisme

La définition traditionnelle du déterminisme (dit déterminisme philosophique) a été publiée par Laplace en 1814 dans l'*Essai philosophique sur les probabilités*, où on lit pages 3 et 4 :

*"Nous devons donc envisager l'état présent de l'Univers comme l'effet de son état antérieur et comme la cause de celui qui va suivre. Une intelligence qui pour un instant donné, connaîtrait toutes les forces dont la nature est animée, et la situation respective des êtres qui la composent, si d'ailleurs elle était assez vaste pour soumettre ces données à l'analyse, embrasserait dans la même formule les mouvements des plus grands corps de l'Univers et ceux du plus léger atome : rien ne serait incertain pour elle, et l'avenir comme le passé, serait présent à ses yeux. L'esprit humain offre, dans la perfection qu'il a su donner à l'Astronomie, une faible esquisse de cette intelligence. Ses découvertes en Mécanique et en Géométrie, jointes à celle de la pesanteur universelle, l'ont mis à portée de*

*comprendre dans les mêmes expressions analytiques les états passés et futurs du système du monde."*

Le déterminisme philosophique affirme donc :

- Que l'avenir est complètement déterminé par le présent ;
- Qu'il est complètement prévisible connaissant parfaitement le présent ;
- Qu'une connaissance parfaite d'une situation présente permet de reconstituer en pensée tout le passé qui y a conduit ;
- Qu'il existe, pour toute situation présente, une chaîne de causalité unique commençant infiniment loin dans le passé et se poursuivant infiniment loin dans l'avenir.

### **2.1.1.2 Le déterminisme philosophique est contredit par des faits**

Le déterminisme philosophique, qui nous promet la possibilité de prévoir tout l'avenir et de retrouver mentalement tout le passé, est contredit par de nombreux phénomènes de la nature cités dans le livre [1]. Comme il suffit d'un seul contre-exemple pour contredire une affirmation sans nuance, en voici un.

#### Décomposition radioactive (fission nucléaire)

*Un échantillon d'uranium 238 voit ses atomes se décomposer spontanément, sans aucune cause autre que le temps qui passe ; un atome d'uranium se transforme alors en un atome d'hélium et un atome de thorium. Le nombre d'atomes qui se décomposent par unité de temps suit une loi connue, qui prévoit que 50 % des atomes d'un échantillon de taille quelconque se décomposeront en un temps fixe T appelé « demi-vie de l'uranium 238 », puis la moitié *du reste* (c'est-à-dire  $\frac{1}{4}$ ) dans le même temps T, puis la moitié du reste ( $\frac{1}{8}$ ) dans le même temps T, etc.*

La décomposition radioactive naturelle, c'est-à-dire spontanée, s'explique par l'instabilité de l'énergie de liaison des neutrons et protons du noyau d'un atome radioactif. Ce phénomène est inexplicable dans le cadre de la physique macroscopique, mais il s'explique en mécanique quantique par *l'effet tunnel* dû à la possibilité d'évolutions multiples à partir d'une même situation initiale [1] : l'énergie d'excitation d'un noyau, instable, peut parfois dépasser l'énergie potentielle appelée « barrière de fission » de l'élément, entraînant une déformation si grande du noyau que celui-ci se décompose.

Contrairement à la promesse de prédiction de l'avenir du déterminisme philosophique, on ne peut savoir *quels* atomes se décomposeront pendant un intervalle de temps donné, ni à *quel instant* un atome particulier se décomposera, ni *quel est le premier* atome qui se décomposera, ni *quand* cela se produira. A l'échelle macroscopique, la décomposition radioactive suit une loi statistique, valable pour une population d'atomes mais ne permettant pas de prévoir l'évolution d'un atome donné. A l'échelle atomique, la stabilité d'un noyau dépend d'une énergie de liaison instable, qui varie sans cause externe à l'atome et ne permet de prévoir l'évolution de celui-ci (et son éventuelle décomposition) que de manière probabiliste. Le déterminisme philosophique de Laplace excluant les variations spontanées et imprévisibles ne s'applique donc pas aux décompositions radioactives naturelles.

En outre, lorsqu'un échantillon contient des atomes résultant d'une décomposition, on ne peut savoir à *quel instant* chacun d'eux s'est décomposé, ce qui contredit le déterminisme philosophique au sens reconstitution du passé.

Le déterminisme philosophique ne peut donc tenir ses promesses ni concernant la prédiction de l'avenir, ni concernant la reconstitution mentale du passé : c'est donc un principe faux dans le cas de la décomposition radioactive. Et comme il suffit d'un seul contre-exemple pour qu'une affirmation sans nuance soit fautive, nous considérons le déterminisme philosophique comme erroné, bien que la définition ci-dessus figure dans certains dictionnaires philosophiques.

Le livre [1] construit logiquement une définition du déterminisme qui répond à l'objection ci-dessus, le déterminisme *étendu*.

### 2.1.1.3 Déterminisme d'évolution et déterminisme de traduction

Un cas particulier d'évolution est *la traduction instantanée d'un concept en un autre, par application d'une formule ou d'un algorithme*. Exemple : la loi d'attraction universelle de Newton entre deux points matériels de masses  $M$  et  $M'$  distants de  $d$  s'exprime par la formule  $F = GMM'/d^2$ , où  $G$  est la constante universelle de gravitation,  $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$ . Connaissant  $M$ ,  $M'$  et  $d$ , on en déduit immédiatement la force d'attraction  $F$  ; cette force existe sans délai d'évolution, dès qu'existent deux masses séparées. Le déterminisme de la nature régit donc, en plus de ses lois d'évolution dans le temps, des lois et méthodes de calcul traduisant des données initiales en un résultat final qui est leur conséquence, sans délai d'évolution.

Le déterminisme est un sujet complexe. Il y a des cas d'impossibilité de prévoir une évolution, des cas où la prévision est illusoire du fait de l'imprécision des données initiales, des cas où un calcul de résultat est impossible, des cas où la pensée humaine est illogique du fait de ses émotions, etc. Une étude complète du déterminisme est disponible sur Internet dans le livre [1].

### 2.1.1.4 Règle de stabilité

Pour prévoir les évolutions, la pensée rationnelle a besoin d'ajouter au postulat de causalité *ci-dessus* une *règle de stabilité dans le temps et l'espace*, c'est-à-dire de reproductibilité. La voici :

Les mêmes causes produisent toujours les mêmes effets (reproductibilité). Les lois physiques dont l'application est déclenchée par une cause donnée sont stables, elles sont les mêmes en tous lieux et à tout instant.

Conséquence de la stabilité : *une situation stable n'a jamais évolué et n'évoluera jamais !* Pour qu'il y ait une évolution à partir d'un instant  $t$  il faut élargir la définition du système observé. En fait, *l'écoulement du temps ne se manifeste que lorsque quelque chose change* ; si rien ne change tout se passe comme si le temps s'arrêtait. La règle de stabilité n'a rien d'anodin : elle a pour conséquence la première loi du mouvement de Newton, la loi d'inertie :

*"Un corps immobile ou se déplaçant en ligne droite à vitesse constante restera immobile ou gardera le même vecteur vitesse tant qu'une force n'agit pas sur lui."*



Au point de vue déterminisme, le mouvement linéaire uniforme d'un corps est une situation stable, qui ne changera pas tant qu'une force n'agira pas sur le corps. Et une situation stable est sa propre cause et sa propre conséquence.

Grâce à la règle de stabilité on peut *induire une loi physique de la nature* d'un ensemble d'enchaînements cause-conséquence constatés : si j'ai vu plusieurs fois le même enchaînement, je postule que la même cause (la même situation, le même état d'un système) produit toujours la même conséquence (la même évolution dans le temps). On peut alors regrouper le postulat de causalité et la règle de stabilité en un principe qui régit toutes les lois de la nature décrivant une évolution dans le temps, *le postulat de déterminisme scientifique*. Nous verrons cela [ci-dessous](#).

### 2.1.1.5 Importance de la vitesse d'évolution

Au début d'un cours d'astronomie on considère seulement la direction dans laquelle se trouve une étoile, en ignorant sa distance et son éventuel mouvement par rapport à la Terre. Les étoiles sont alors censées se trouver sur une sphère appelée « sphère des fixes », modèle cosmographique qui prend en compte la fixité de la direction de visée de chaque étoile. En effet, à l'échelle de quelques siècles et à fortiori à celle d'une vie humaine, les étoiles paraissent immobiles sur la sphère des fixes : leurs directions et leurs positions relatives ne changent pas.

En fait, l'immobilité apparente des étoiles n'existe que si on mesure leurs directions angulaires avec une précision modeste, notamment lorsqu'un homme compare un ciel de sa jeunesse, vu à l'œil nu, avec un ciel de son âge mur. Dès qu'on effectue des mesures précises (les angles au centième de seconde d'arc et les dates-heures à la seconde près, par exemple) on s'aperçoit que les étoiles bougent d'une année sur l'autre par rapport à la Terre : les positions stables et leur absence d'évolution ont été remplacées par des lois mathématiques de déplacement.

### Conclusions

- Une situation peut paraître stable lorsque son évolution paraît lente avec les moyens d'observation utilisés et la patience de l'homme qui l'observe.
- La vitesse mesurée d'évolution d'un phénomène n'a pas de raison d'être constante. Une évolution lente aujourd'hui peut avoir été beaucoup plus rapide dans le passé. Exemples :
  - L'expansion de l'Univers observable, dont le rayon augmente aujourd'hui à une vitesse 1.8 fois plus élevée que celle de la lumière,  $c$ , a été des milliards de fois plus rapide peu après la naissance de l'Univers, instant appelé Big Bang [\[1h\]](#). La période d'expansion hyperrapide, appelée [inflation](#), n'a duré qu'un très court instant.
  - Considérons un système physique fermé (n'échangeant rien avec l'extérieur) tel qu'un tube allongé pleine d'air. Supposons qu'au début de l'expérience l'air de la partie gauche du tube a été chauffé, pendant que l'air de la partie droite restait froid. Lorsqu'on arrête le chauffage et qu'on laisse l'air du tube fermé évoluer sans intervention extérieure, sa température tend vers une température limite, uniforme, *en variant de plus en plus lentement*.

La température stable constatée au bout d'un temps assez long pour que notre thermomètre de mesure ne bouge plus est le résultat d'une évolution

convergente, pas le résultat d'une absence d'évolution. Un observateur qui ne voit qu'un thermomètre qui ne bouge pas aurait tort d'en conclure que l'air du tube a toujours été à la même température.

*En résumé : compte tenu de l'imprécision inévitable de toute mesure physique, on ne peut conclure d'un état actuel de stabilité ni depuis combien de temps il n'évolue pas, ni qu'il n'évoluera pas beaucoup plus vite dans l'avenir.*

Exemple : si on photographie le balancier d'une horloge comtoise avec un temps d'exposition de un dixième de seconde lorsque ce balancier est au sommet de sa course, on aura une photo nette car il bouge lentement ; mais une photo de même temps d'exposition au point le plus bas du balancier sera « bougée ».

*Du point de vue philosophique, on doit tenir compte de la possibilité qu'une évolution dans le temps ait une vitesse variable. La vitesse d'évolution d'un phénomène, nulle à un instant donné, ne l'a pas nécessairement toujours été, et ne le restera pas nécessairement toujours à l'avenir.*

#### **2.1.1.6 Définition du déterminisme scientifique**

Le déterminisme scientifique est un postulat qui régit l'évolution dans le temps d'une situation sous l'effet des lois de la nature conformément au postulat de causalité et à la règle de stabilité.

Par rapport au déterminisme philosophique, le déterminisme scientifique :

- Prédit qu'une situation évoluera certainement sous l'action d'une loi naturelle, pas qu'on en connaîtra les paramètres futurs ;
- N'affirme pas la possibilité de reconstituer mentalement le passé.

#### **2.1.2 Principe de raison suffisante du connaître**

Ce principe justifie des propositions (affirmations qui ne peuvent être que toujours vraies ou toujours fausses) par leur nécessité logique. La justification implique une succession : les prémisses précèdent les conséquences. Une proposition ne peut être jugée vraie que si on sait pourquoi ; sa vérité appartient alors à l'une des 4 catégories suivantes.

##### Vérité transcendantale (résultant de nos facultés logiques à priori)

Une vérité transcendantale est une affirmation qui ne peut se déduire d'aucune autre et qui est considérée comme nécessaire. C'est un résultat de l'application de nos facultés logiques à des données à priori, c'est-à-dire créées par l'esprit indépendamment de toute expérience. Exemples :

- Concept à priori de *nombre entier* et opérations mathématiques sur des nombres entiers comme l'addition ou la comparaison ;
- Principes de logique comme « Rien n'arrive sans cause ».

##### Vérité métalogue

C'est l'un des principes de la logique [2], base de toute pensée rationnelle et des axiomatiques dans le cadre desquelles on démontre des vérités formelles [1a]. Les facultés logiques utilisées pour construire des vérités transcendantales et des vérités logiques sont basées sur des vérités métalogiques.

### Vérité logique (formelle)

C'est un théorème ou la vérité d'un théorème, proposition résultant d'une démonstration basée sur une ou plusieurs propositions vraies préexistantes dans le cadre d'une axiomatique. Exemples :

- Conséquence d'une définition ou d'un syllogisme ;
- Démonstration par applications successives à des axiomes ou théorèmes des principes de la logique [\[2\]](#).

Attention : une vérité formelle n'a pas de valeur sémantique. Une proposition formellement vraie n'est vraie que dans sa forme, établie dans le cadre logique de son axiomatique. Une éventuelle vérité sémantique ne peut se juger qu'avec des comparaisons avec des objets extérieurs à l'axiomatique : voir [\[1b\]](#) et [\[1c\]](#).

### Vérité empirique

C'est une vérité résultant de nos sens ou d'une expérience. On la considère comme vraie par application de la doctrine réaliste.

#### **2.1.3 Principe de raison suffisante de l'être (possibilité de représentation)**

Ce principe décrit les concepts nécessaires à la représentation dans l'esprit de *réalités matérielles* (objets, situations ou phénomènes) ou *d'êtres abstraits* comme en mathématiques. La nécessité de ces concepts provient de la manière dont notre esprit se représente l'espace, le temps, les grandeurs physiques fondamentales, les concepts mathématiques et les opérations mentales permises sur eux. Ces concepts décrivent des propriétés :

- *Au sens de l'espace et du temps* (concepts fondés sur des perceptions intuitives, à priori, ne faisant pas partie des attributs de la chose en soi) : la position d'un objet dans l'espace est définie par rapport à un repère (référentiel), jamais dans l'absolu ; de même, un événement est repéré par rapport à une origine et un sens des temps ;
- *Au sens des grandeurs fondamentales de la physique* : masse-énergie, charge électrique, spin, etc. L'importance de ces grandeurs fondamentales, indispensables pour caractériser un objet réel chaque fois qu'il existe, n'était pas reconnue au temps de Kant et de Schopenhauer ;
- *Au sens mathématique*. Exemples : chaque nombre entier (ou élément d'une suite) est défini à partir de son prédécesseur ; théorèmes basés sur une axiomatique [\[1a\]](#).

Les concepts nécessaires pour représenter une réalité matérielle en sont déduits par perception, mesure expérimentale et/ou abstraction. Les formules et opérations mathématiques sont utilisées soit pour modéliser une loi physique, soit pour situer un concept d'objet par rapport à d'autres tels que des unités, des axes orientés, etc.

Le principe de raison suffisante de l'être implique une succession de représentations : les concepts fondamentaux sont associés par l'esprit qui crée une représentation de réalité matérielle ou d'être abstrait.

#### 2.1.4 Principe de raison suffisante de vouloir, ou loi de la motivation

La raison suffisante de vouloir est la nécessité de satisfaire ses désirs. Le sujet *veut* :

- soit *connaître* l'objet, pour l'apprécier ensuite par rapport à ses valeurs ;
- soit *agir* sur lui plus tard.

Dans les deux cas, ce principe implique une succession de représentations : le motif est suivi par l'acte.

Du fait même qu'il est conscient, un homme veut quelque chose à tout instant [1e], [1f]. Chaque volonté a des degrés, depuis un faible désir jusqu'à une passion, et chacune correspond à une valeur [1d] au moins. Chaque affect [7] d'un homme correspond à une valeur au moins et à quelque chose qu'il veut ; chaque état de conscience d'un sujet comprend au moins un affect et une volonté. Le sujet qui connaît (par sa conscience) est le même que celui qui apprécie une valeur et celui qui veut : *connaissance, jugement de valeur et volonté sont indissociables*. Mais, à un instant donné, un sujet connaît mieux ce qu'il veut que lui-même, c'est-à-dire ce qu'il est.

Dans chaque situation consciente ou subconsciente, l'homme juge ses caractéristiques selon ses valeurs. Ces jugements sont des raisons suffisantes pour une action destinée à en savoir davantage ou à obtenir un résultat désirable. Il y a là une forme de causalité, un automatisme très rapide régissant le psychisme humain, causalité due au lien entre les trois dimensions d'un sujet : conscient, appréciant et voulant.

*Le principe de raison suffisante de vouloir est la forme humaine du déterminisme de la nature. Déterminisme humain*, il gouverne la traduction d'une sensation, d'un affect ou d'une idée en volonté de connaître ou d'agir, comme le déterminisme *physique* gouverne la traduction d'une donnée en une autre [1g] ou l'évolution d'une situation par application d'une loi de la nature.

## 2.2 Réciproques d'une raison suffisante d'évolution

L'existence d'une raison suffisante d'évolution entraîne celle de sa conséquence, l'évolution elle-même ; inversement, l'absence d'évolution entraîne l'absence de toute raison suffisante d'évolution. Ces propositions sont évidentes.

Par contre :

- L'absence d'une raison suffisante d'évolution n'entraîne pas l'absence de sa conséquence, si l'évolution correspondante peut résulter d'une autre raison suffisante.

Exemple : l'absence de clou sur la chaussée ne garantit pas que mon pneu avant droit ne se dégonflera pas ; il pourrait le faire parce qu'il est mal monté sur sa jante ou parce que j'ai heurté un trottoir.

- L'existence (la constatation) d'une évolution n'entraîne celle d'une raison suffisante particulière que si d'autres raisons suffisantes n'auraient pas pu produire le même effet. Exemples :

- La victime est morte d'une balle de pistolet tirée à deux mètres ; on ne peut être sûr que l'assassin est son beau-frère, qui la détestait et a un pistolet de ce calibre-là, que si aucun autre porteur de ce type de pistolet n'a pu être présent lors du meurtre.
- Une statistique montre que 40 % des gens qui ont pris un certain remède homéopathique ont guéri en un mois au plus ; pour en déduire que la prise de ce remède guérit 40 % des malades il faudrait être sûr qu'aucune autre cause de guérison n'était possible : ni guérison spontanée, ni effet placebo, ni autre traitement concomitant, etc.

### 2.3 Raison suffisante et chaîne de causalité

Toute raison suffisante est basée sur une ou plusieurs autres, définissant une chaîne de causalité qui remonte le temps jusqu'à des causes premières, postulées faute d'en connaître la cause – si elle existe. Dans notre Univers, toutes les causes physiques remontent dans le temps jusqu'au Big Bang [1h], instant postulé comme premier parce que nos connaissances physiques ne nous permettent pas de penser ce qui le précéderait autrement que de manière spéculative.

## 3. Principe d'homogénéité

Selon [9], ce principe de logique est dû à Aristote, qui l'a énoncé sous forme d'interdit : "*On n'a pas le droit de conclure d'un genre à un autre*". Il voulait dire qu'une relation logique ne peut exister qu'entre deux objets du même genre. Exemples :

#### Relation de physique

Une relation ne peut exister qu'entre grandeurs de même type. Ainsi,  $A = B$  ;  $A \geq B$  et  $A \neq B$  ne sont possibles que si A et B sont tous deux des masses (ou des longueurs, ou des durées, etc.) Même condition pour l'addition  $A + B$ . Autre façon d'illustrer l'exigence d'homogénéité : il n'y a aucun moyen de mesurer une masse en unités de charge électrique ou de longueur.

#### Action de l'esprit sur la matière

Cette action, estimée possible par certains spiritualistes, est contraire au principe d'homogénéité. Du reste, elle contredirait la physique : une action matérielle n'est possible qu'avec un échange d'énergie, et on ne voit pas comment une idée abstraite ou une pensée humaine pourrait fournir ou absorber l'énergie mise en jeu.

On peut aussi énoncer le principe d'homogénéité sous la forme suivante : "*Une formule logique ne doit contenir que des éléments appartenant à un même ordre*". Le mot ordre (utilisé par Pascal) remplace ici le mot genre pour délimiter le domaine de validité logique d'une proposition. Pascal écrit dans les Pensées [8] :

*"De tous les corps ensemble on ne saurait en faire réussir une petite pensée. Cela est impossible et d'un autre ordre. De tous les corps et esprits on n'en saurait tirer un mouvement de vraie charité, cela est impossible, et d'un autre ordre surnaturel."*

Une idée n'est cause ou conséquence que par l'intermédiaire d'un esprit humain, ou de Dieu pour les croyants. Une réalité ne peut être cause d'une idée que dans un esprit qui pense.

### Séparation des 3 types de lois

Les lois de la nature étant par définition de type 1, les lois d'une société humaine de type 2 et les lois morales de type 3, la séparation implique :

- Qu'une loi humaine (type 2) ne peut agir sur une loi naturelle (type 1) ; on ne peut pas interdire à un sac de ciment de 50kg de peser lourd ;
- Qu'une loi morale (type 3) ne peut agir sur une loi de type 1 ou de type 2 ; il ne sert à rien de condamner l'injustice de la lourdeur du sac de ciment ou d'une loi de finances votée.
- Qu'un problème de type N ne peut avoir qu'une solution de type N.

## **3.1 Seul l'esprit humain peut ignorer le principe d'homogénéité**

*L'esprit humain peut créer des relations d'un genre vers un autre sans difficulté, sans la moindre impression d'erreur ; c'est un effet de son aptitude à associer n'importe quel concept à n'importe quel autre car son imagination est libre.*

Exemple mathématique : axiome de Cantor-Dedekind ou axiome de continuité. "Si, sur une droite D, on reporte les points  $A_1, A_2, \dots, A_n$ , d'une part, les points  $B_1, B_2, \dots, B_n$  d'autre part, les abscisses des premiers formant une suite  $a_n$  non décroissante de nombres rationnels, celles des seconds une suite  $b_n$  non croissante de nombres rationnels, la différence  $b_n - a_n$  restant positive et tendant vers zéro, les segments emboîtés  $[A_n, B_n]$  ont un point commun unique M, auquel correspond suivant les cas un nombre rationnel ou un nombre irrationnel." Dans cet exemple, on établit une correspondance biunivoque entre l'ensemble des points d'une droite, concepts géométriques, et l'ensemble des nombres réels, concepts numériques, chacun de ces derniers étant défini comme limite commune de deux suites de nombres rationnels qui convergent en sens opposé.

### **3.1.1 Des mécanismes physiologiques à la pensée**

Beaucoup de philosophes contestent à tort l'origine matérialiste de la pensée en tant qu'effet du fonctionnement du cerveau. Ils raisonnent comme ceci : puisque ce fonctionnement (matériel) est d'un genre différent de la pensée (abstraite), la pensée ne peut provenir seulement de causes matérielles, en raison du principe d'homogénéité, il doit y avoir « autre chose ». Ils se trompent : les neurosciences expliquent que *la pensée est la perception humaine du fonctionnement du cerveau lorsque celui-ci interprète ses connexions de neurones. C'est cette interprétation qui transforme un état matériel de neurones en abstractions ; elle constitue la seule mise en relation entre concepts de genres différents qui ne viole pas le principe d'homogénéité.* En reliant des abstractions, l'esprit humain peut créer n'importe quelle relation, même fantaisiste ou absurde ; il suffit que certains groupes de neurones créent, modifient ou suppriment diverses connexions entre eux.

### Une signalisation permanente dans le cerveau

Les sensations *positives* de plaisir, de bien-être, d'euphorie, etc. sont engendrées dans le cerveau humain par une molécule, la dopamine. Les sensations *négatives*

sont associées à l'acétylcholine, neurotransmetteur [18] qui a des effets vasodilatateurs sur le système cardiovasculaire et agit sur le rythme cardiaque, des effets sur le système gastro-intestinal, des effets inhibiteurs sur l'activité du système nerveux central, etc.

Dans notre cerveau, la comparaison à une valeur [19] produit donc la présence détectable et l'abondance mesurable d'une molécule organique. La création d'une valeur en tant que conséquence d'une perception ou de pensées, et son utilisation dans les comparaisons nécessaires aux jugements, sont des phénomènes physiques automatiques, inévitables - bref déterministes - expliqués sans aucune intervention transcendante.

Notre cerveau reçoit en permanence des signaux de besoin : faim, sommeil, désir sexuel, etc. *Pour un homme, le fait même de vivre et d'avoir une conscience et un subconscient engendre un déséquilibre psychique permanent : nous trouvons sans cesse des besoins à satisfaire, même après en avoir satisfait un ou plusieurs. Ces besoins constituent le « manque d'être » dont parle Sartre dans L'Être et le néant, manque d'être qui fait de l'homme un perpétuel insatisfait.*

La conscience de l'homme ne se contente pas de recevoir du subconscient et de créer à jet continu des besoins à satisfaire, elle suggère aussi des actions pour y parvenir. C'est la présence permanente de suggestions d'action dans la conscience de l'homme qui lui donne l'impression d'avoir toujours quelque chose à faire pour être plus heureux, et d'avoir plusieurs possibilités d'action parmi lesquelles il est libre de choisir. Pour un matérialiste cohérent cette impression de liberté (le libre arbitre) est illusoire du fait du déterminisme.

A un instant donné, l'ensemble des signaux de besoin présents dans le cerveau (et de certains signaux qui existent dans le corps en n'atteignant - par exemple - que la moelle épinière ou le cervelet) est comparé aux valeurs de référence innées ou acquises, comparaison qui définit les buts vers lesquels l'individu (conscient) ou son organisme (inconscient) vont tendre.

A l'aide de la machinerie cellulaire, le code génétique interprète ces signaux et agit de manière à satisfaire ces besoins. C'est un mécanisme déterministe dont le principe biochimique est bien connu, mais dont la complexité (le nombre de processus possibles et leurs interactions) fait qu'on en ignore encore beaucoup de détails. Au-dessus du niveau génétique, le système nerveux s'adapte parfois, en modifiant sa structure pour tendre vers les nouvelles finalités ; les neurones s'adaptent et adaptent leurs connexions. Au niveau le plus élevé, la conscience elle-même adopte la nouvelle finalité. Et il arrive que certaines de ces adaptations soient irréversibles (exemple : l'addiction à une drogue).

### Action et réaction

La réponse du code génétique et des neurones aux signaux de besoin, de plaisir ou de souffrance se traduit par des actions de l'organisme : mouvements musculaires, accélération du cœur, pensées, etc. Le cerveau est averti en permanence du résultat de chacune des actions dont il doit avoir connaissance par des mécanismes d'évaluation qui constituent des boucles de réaction (retour d'expérience) et lui font savoir s'il s'écarte ou se rapproche de son but ou d'un des buts qu'il poursuit à cet

instant-là. Chaque action provoque donc une ou plusieurs réactions, dont le cerveau (ou la moelle épinière, ou le cervelet) tient compte pour poursuivre l'action, l'interrompre ou la réorienter ; ce mode de contrôle par boucle d'action-évaluation-réaction est utilisé par tous les automatismes, ceux des êtres vivants comme ceux que l'homme fabrique ; c'est aussi un mécanisme déterministe.

### 3.1.2 Modèle informatique du psychisme humain

L'inséparabilité de l'homme physique et de sa pensée est cohérente avec un modèle informatique de l'homme, dont la conscience est l'effet du logiciel qui gouverne les processus non automatiques de la vie ; c'est notre perception du fonctionnement de ce logiciel.

#### La pensée en tant que processus d'interprétation

*La pensée est la perception humaine du fonctionnement du cerveau lorsque celui-ci interprète ses connexions de neurones. C'est cette interprétation qui transforme un état matériel de neurones en abstractions ; elle constitue la seule mise en relation entre concepts de genres différents qui ne viole pas le principe d'homogénéité.*

En reliant des abstractions l'esprit humain peut créer n'importe quelle relation, même fantaisiste ou absurde ; il suffit que certains groupes de neurones (des « cliques ») créent, modifient ou suppriment diverses connexions entre neurones.

*Le processus d'interprétation de notre pensée n'est pas déterministe*, d'abord parce qu'il comprend des parties subconscientes, ensuite parce qu'il subit l'influence de conditions non conscientes (donc non maîtrisables) venues de nos perceptions, de notre état de santé du moment et des émotions qui apparaissent spontanément.

#### Modèle logiciel à couches du psychisme

En tant qu'informaticien, je propose les niveaux suivants du logiciel humain, du plus élevé au moins élevé :

- Logiciel (en anglais : *software*) :
  - La conscience ;
  - Le subconscient ;
  - Les processus automatiques du système nerveux (cervelet, moelle épinière, etc.) ;
- Microcode (en anglais : *firmware*) : le code génétique et son interprétation par la machinerie cellulaire : duplication et expression des gènes, fabrication et utilisation des protéines, etc. ;

Le "matériel" sous-jacent, nécessaire à l'existence et au fonctionnement de ce logiciel, est l'ensemble des cellules du cerveau, avec leurs processus biologiques basés sur des protéines générées par interprétation du génome.

*Ce modèle informatique ne peut se ramener à un modèle physique, basé sur la biologie et/ou la génétique. C'est une description complémentaire, basée sur de l'information et des relations entre informations, ainsi que des générations, comparaison et interprétations d'informations par notre esprit.* Tenter de déduire des pensées dans un esprit humain de mécanismes neuronaux est impossible.



Ce n'est pas parce que la pensée est impossible sans un cerveau et ses mécanismes physiques qu'elle peut se ramener à eux : ils en sont une condition nécessaire, mais pas suffisante pour en décrire le déroulement.

#### Transcendance avec et sans caractère surnaturel

La nécessité [ci-dessus](#) d'une description complémentaire des processus de l'esprit, en plus de sa description physique basée sur le génome et les neurones, implique *la transcendance d'une partie des mécanismes de la pensée, leur caractère non déductible de son modèle physique*. Ce n'est pas plus choquant que la nécessité du concept de charge électrique, en plus de celui de masse, pour décrire les mouvements d'un électron dans un champ électrique.

Cette transcendance est l'œuvre de notre entendement, lorsqu'il se donne les concepts nécessaires à la description des processus psychiques, concepts qu'on ne peut déduire des concepts physiologiques.

Il y a une autre transcendance, celle qui fait intervenir le surnaturel. On la trouve par exemple dans l'idée de Platon, la description par une religion monothéiste du concept de Dieu ou les croyances magiques ; c'est une caractéristique de ce qui est extérieur et supérieur à notre Univers.

Dans ce texte, c'est le premier sens ci-dessus qui décrit l'irréductibilité de la pensée à des processus physiologiques. Croire en la nécessité d'une telle transcendance est compatible avec la vue moderne du matérialisme, vue qui dépasse celle qui tente sans succès de ramener la pensée aux seuls mécanismes physiques.

Ce modèle n'étant qu'une métaphore, il y a des différences importantes entre l'homme et l'ordinateur : adaptabilité, évaluation permanente de la valeur et des implications de chaque information, intuitions et processus au résultat imprévisible, raisonnements approximatifs risqués, etc. (Détails : [\[1i\]](#), [\[1v\]](#))

## **4. Principe d'identité**

Le principe d'identité s'énonce : « *Ce qui est, est ; ce qui n'est pas, n'est pas.* » Une chose est (existe) ou n'est pas. *Si elle est, elle est identique à elle-même, pas à autre chose.* Le monde ne saurait être autre que ce qu'il est, c'est le seul possible. On peut toujours *imaginer* un monde différent, mais ce sera une spéculation, une abstraction.

A un instant donné l'Univers est ce qu'il est, avec ses lois physiques et les valeurs précises de leurs constantes. Toute considération de situation *en cet instant* autre que la situation constatée est possible, mais seulement en tant que pure spéculation ; c'est le cas notamment pour le [principe anthropique](#) et pour une partie de la métaphysique. Enfin, toute considération *à un instant du passé* de situation autre que ce qu'elle a été à cet instant-là est aussi spéculative.

Ce principe s'applique aussi à la pensée humaine : si en cet instant je veux quelque chose, c'est cela que je veux, pas autre chose ; pour vouloir autre chose, il faudrait que je sois autre, ce qui est logiquement impossible ; à un instant donné on ne peut vouloir que ce qu'on est en train de vouloir.

## Application aux ensembles, aux descriptions et aux comparaisons

- Un ensemble ne peut être une partie non exhaustive de lui-même.

Un objet matériel de l'Univers - ou l'Univers tout entier - ne peut être une partie non exhaustive de lui-même.

Une description matérielle *complète* (texte, par exemple) d'un objet matériel ne peut pas faire partie de cet objet car elle se contiendrait elle-même ; l'Univers ne peut contenir de description complète de lui-même, une telle description se contenant elle-même.

- « L'essence » d'un être ou d'un objet constitue sa description complète, avec toutes ses propriétés. C'est une abstraction, comme toute description. Une même essence (même description) peut décrire un objet imaginaire, non encore créé, ou un objet réel, ou plusieurs objets identiques.

L'essence peut exister, en tant que description abstraite, pour un objet physique qui existe réellement ou non. Elle ne peut donc comprendre parmi ses propriétés l'existence matérielle de l'objet, qui est une information séparée. Donc ce n'est pas parce que j'imagine la description détaillée et précise d'un couteau que celui-ci existe ; il existera, par exemple, si je le fabrique.

- Une comparaison d'un concept ou d'une représentation ne se conçoit qu'avec un concept *distinct* ou une représentation *distincte*, car une comparaison à soi-même ne peut produire qu'un jugement d'identité sans intérêt.

Donc un jugement concernant un objet ou un événement *réel* (qui résulte nécessairement d'une comparaison) ne peut jamais être absolu ; il ne peut concerner une comparaison de l'objet ou de l'événement avec lui-même, mais seulement avec un objet ou un événement distinct.

Dans ce qui précède, le terme « distinct » veut dire « qui n'est pas confondu avec ». Mais deux objets distincts qu'on compare doivent être comparables selon le point de vue considéré : on ne peut comparer un chien et une plante au point de vue forme d'être vivant, mais on peut les comparer au point de vue hauteur ([principe d'homogénéité](#)).

- Une axiomatique [\[1a\]](#) ne peut inclure ses propres critères de jugement *global*, qui impliquent la comparaison avec quelque chose d'externe ; par contre, elle peut contenir des règles permettant certains jugements de cohérence ou l'établissement de relations (d'implication, d'ordre, etc.) entre deux ou plusieurs de ses propositions. L'adéquation d'une axiomatique (*système formel*) à un ensemble de lois physiques qu'elle modéliserait ne peut donc se juger sans comparaison de ses résultats à quelque chose d'externe à l'axiomatique, comparaison qui implique *une sémantique*.
- D'après [ce qui précède](#), la [cause première](#) d'un phénomène ou d'un objet (création, première apparition) ne peut être qu'externe à ce phénomène ou cet objet. Un objet ne peut se créer lui-même, il doit résulter d'un phénomène extérieur ; car pour se créer lui-même, il devrait exister avant et pendant cette création, ce qui est impossible ; par contre, un objet créé peut se transformer ensuite sans intervention extérieure. En conséquence, *la notion de cause première dépourvue de cause est logiquement absurde*.

Si on admet Dieu Créateur en tant que cause première de l'Univers, Il existait déjà et l'a créé sans utiliser quoi que ce soit de l'Univers, soit à partir de rien, soit en transformant une partie de Lui-même et/ou de quelque chose d'autre. Pour nous, sont inconcevables en respectant la logique une création physique à partir de rien, et la création de l'Univers (c'est à dire « tout ce qui existe et a jamais existé ») à partir d'autre chose, ou d'un acteur extérieur préexistant comme Dieu. C'est pourquoi Spinoza pensait qu'il faut respecter l'enseignement moral des religions judéo-chrétiennes sans croire leur cosmologie.

#### 4.1 Violation du principe d'identité : le « principe anthropique »

Voici un exemple d'absurdité produite par une violation du principe d'identité.

Les physiciens ont remarqué des coïncidences troublantes entre diverses constantes de l'Univers et la possibilité d'une vie terrestre [12]. En voici deux *parmi bien d'autres (concernant l'âge de l'Univers, la masse du proton, la [constante de gravitation G](#), etc.)* :

- L'astronome anglais Fred Hoyle a remarqué qu'une valeur à *peine différente* de l'intensité de l'interaction nucléaire [1k] aurait pratiquement réduit à néant la génération de carbone dans les réactions de fusion stellaires, les seules dans l'Univers à en fabriquer. Puisque sans carbone la vie telle que nous la connaissons est inconcevable, il semble que l'interaction nucléaire ait juste l'intensité qu'il faut pour que la vie apparaisse dans l'Univers.

Pour les tenants du principe anthropique, *cela ne peut s'expliquer que par l'influence de la volonté d'un Créateur, si l'on tient compte du fait qu'il y a de nombreuses coïncidences comme celle-là.*

- Le physicien prix Nobel Steven Weinberg a remarqué dans son livre [10] qu'il y a un rapport entre la valeur de la constante cosmologique [11] et l'existence de la vie sur la Terre. Une valeur trop élevée de cette constante aurait empêché toute formation de galaxie, donc aussi la formation du système solaire. Sa valeur connue est compatible avec la répartition de matière observée et l'expansion de l'Univers, donc la vie terrestre.

Ces coïncidences sont si nombreuses et si troublantes que des physiciens comme Robert Dicke ont postulé l'existence d'un « *principe anthropique* », selon lequel elles ne sont pas le fruit du hasard. Ce principe postule que *ces constantes ont exactement « les bonnes valeurs » pour que la vie apparaisse et évolue vers la complexité que nous constatons, sans avoir besoin de la sélection naturelle de Darwin.* Tout se passe comme si l'Univers était soumis à un déterminisme global, comme si une volonté téléologique externe à l'Univers l'avait fait tel qu'il est, avec les lois qu'il a, pour que la vie apparaisse et évolue en complexité jusqu'à l'homme qui l'observe aujourd'hui. Le principe anthropique est donc une forme moderne de la « preuve » téléologique de l'existence de Dieu [1m].

#### Discussion

##### Le principe anthropique est-il un déterminisme divin ?

Les coïncidences de valeurs de constantes ci-dessus étant réelles, chacun est libre de les interpréter comme il veut, notamment *en postulant l'existence à l'échelle de*

*l'Univers d'un déterminisme de niveau supérieur à tous les autres. Ce déterminisme-là régirait les divers déterminismes des lois physiques, comme le principe de moindre action de Maupertuis [1n] détermine globalement un choix de trajectoire au lieu de la détermination de proche en proche résultant du déterminisme ponctuel des lois de Newton. On peut aussi y voir une manifestation du dessein d'un Créateur.*

#### Il faut rappeler le principe d'identité

Le principe d'identité, fait que la réalité à un instant donné est ce qu'elle est et ne peut être autre, même si notre esprit s'en étonne, le regrette ou y trouve des coïncidences. Considérons alors les diverses constantes et lois de l'Univers telles que si l'une était un tant soit peu différente l'homme ne pourrait exister. *Sachant qu'il existe, il est impossible de trouver le moindre fait qui contredise cette existence ; si on en trouvait un, ce serait à coup sûr une erreur !* Toutes les valeurs de constantes et lois physiques remarquables associées par certains à l'existence de l'homme n'auraient pu être différentes, du fait du principe d'identité. S'étonner, alors, que telle constante ait une valeur très proche d'une limite qui rendrait la vie impossible est humain, mais ne prouve rien car elle ne peut avoir que la valeur exacte qu'elle a.

Pour la nature, la notion de proximité d'une valeur n'a pas de sens ; à un instant donné une grandeur physique a la valeur exacte qu'elle a. Juger qu'elle est proche d'une autre valeur, ou qu'une différence relative d'un millionième changerait la face du monde sont des réactions humaines sans rapport avec les lois physiques.

#### Des probabilités qui n'ont pas de sens

Un autre argument faux que j'ai vu en faveur du principe anthropique fait intervenir une probabilité pour qu'une constante de l'Univers importante pour l'existence de l'homme ait (ou n'ait pas) la valeur précise qu'elle a.

La probabilité d'une situation étant le rapport du nombre de cas favorables au nombre de cas équiprobables possibles, on ne peut la calculer que si l'on connaît ces deux nombres ; par exemple, la probabilité pour qu'un lancer de dé donne un 3 est calculable, car ce cas "favorable" unique fait partie de 6 cas "possibles" équiprobables. On calcule aussi, par exemple, une telle probabilité en mécanique quantique, lorsque la valeur d'une variable mesurée est une valeur propre d'un ensemble (le spectre de l'observable [1p]) qui en a un nombre connu, chacune assortie d'une probabilité calculable.

Lorsque la constante considérée de l'Univers est un nombre réel, le nombre de cas possibles est infini. La probabilité d'une valeur donnée n'a alors de sens que pour un certain intervalle autour de cette valeur et si l'on connaît la loi de densité de probabilité de la constante [1q] ; sans cette densité de probabilité, la notion de « faible différence entre une variable et une valeur critique » n'a pas de sens. Or je n'ai jamais vu qu'un partisan du principe anthropique, qui s'étonne de la proximité d'une valeur de constante avec une valeur critique pour l'existence de la vie, ait pris soin de citer la densité de probabilité dans leur voisinage ; et je ne l'ai pas vu parce que la loi de densité de probabilité d'une constante n'existe pas !

Ce que j'ai vu, en revanche, c'est l'argument qu'une constante « a une valeur contingente car elle aurait pu en avoir une autre ». C'est là une spéculation pure,

puisque la constante ne peut pas, justement, avoir une valeur autre que celle qu'elle a, du fait du principe d'identité.

Tout calcul de la probabilité pour qu'une situation *qui s'est produite* se soit effectivement produite car *on peut imaginer* qu'elle ne se fut pas produite, est une spéculation sans valeur lorsqu'il est impossible de connaître ou de dénombrer toutes les évolutions qui ont fait qu'elle s'est produite et toutes celles qui auraient pu se produire. De même, calculer la probabilité de non-survenance d'un événement du passé qui ne s'est pas produit est absurde.

### Le besoin de l'homme que l'Univers ait un sens conforme aux valeurs morales

Le principe anthropique a souvent été utilisé par des spiritualistes, pour qui l'idée matérialiste que l'homme est le produit d'un Univers dominé par des forces aveugles et indifférentes est insupportable. Certains rejettent cette idée parce qu'elle ne permet pas de justifier l'origine des valeurs morales, origine qui pour eux ne peut être que divine parce que ces valeurs sont par essence universelles et éternelles, conformément (par exemple) à l'enseignement de Saint Thomas d'Aquin.

Les matérialistes répondent à cette objection que les scientifiques savent aujourd'hui – preuves ethnologiques à l'appui - que *les principes de morale humains sont des conséquences évidentes de l'évolution des sociétés humaines, qui les ont définis progressivement siècle après siècle* [13]. Ils reprochent aux spiritualistes :

- d'avoir inventé le concept d'un Dieu sacré pour pouvoir Lui attribuer sans justification les principes de morale auxquels ils tiennent et qu'ils veulent faire respecter ;
- de ne pas expliquer pourquoi Dieu, si moral, a permis l'existence de barbares comme Hitler, Pol Pot et Ben Laden, dont l'éthique est à l'évidence peu conforme à celle des textes sacrés ; est-ce une erreur de Sa part, un pouvoir insuffisant, une punition pour les autres hommes ? (Voir le « problème du mal » [1r]).

### Origine de la supériorité de l'homme sur les autres êtres vivants

Pour sa part, Darwin répond aux spiritualistes dans [14] page 448 en attribuant la noblesse de la lignée humaine à son ancienneté, à qui des centaines de milliers d'années de perfectionnements successifs ont permis de résister à la sélection naturelle. Pour lui, *la morale humaine, indissociable de sa pensée, est consubstantielle de l'être social qu'est l'homme*. Elle représente une des supériorités de son espèce, qui ont permis sa survie et finalement sa domination. Il écrit :

*"Lorsque je considère tous les êtres, non plus comme des créations spéciales, mais comme les descendants en ligne directe de quelques êtres qui ont vécu longtemps avant que les premières couches du système cambrien aient été déposées, ils me paraissent anoblis. [...] Or, comme la sélection naturelle n'agit que pour le bien de chaque individu, toutes les qualités corporelles et intellectuelles doivent tendre à progresser vers la perfection."*

### Un principe infalsifiable

Le principe anthropique est comme l'existence de Dieu, un énoncé *infalsifiable* [15] ; en vertu du rationalisme critique [1t] il n'a donc rien de scientifique. C'est donc un émerveillement de spiritualiste et le fruit de l'imagination. On peut toujours spéculer

que, dans un autre Univers où les lois seraient différentes, l'homme n'aurait pu apparaître, mais c'est là pure spéculation métaphysique et il n'y aura jamais d'avancée scientifique permettant de le savoir ; nous ne saurons jamais rien de scientifique concernant un hypothétique espace extérieur à l'Univers ou l'ayant précédé.

### Conclusion

***Le principe anthropique est une spéculation spiritualiste irrationnelle qui introduit un déterminisme divin, finalité destinée à combattre le déterminisme matérialiste.***

### La recherche d'exoplanètes

On peut cependant interpréter l'existence d'un ensemble de conditions à satisfaire pour que la vie apparaisse pour délimiter des régions, au voisinage d'autres étoiles que le Soleil, où une vie telle que nous la connaissons serait possible. Dans une telle région, par exemple, la température doit permettre l'existence de l'eau à l'état liquide, l'étoile ne doit pas émettre de rayonnement mortel, etc. Sous cette forme-là (ensemble de conditions de la vie) le principe anthropique est utile aux astronomes qui cherchent des planètes (appelées exoplanètes) où la vie pourrait exister.

## **5. Objection « de la cause ultime » ou « de la cause première »**

### **5.1 Problème de la cause de la cause**

Le [principe de causalité](#) postule que « tout phénomène observé a une cause qui l'a précédé, et rien ne peut exister sans avoir été créé auparavant ». Rappelons que l'existence de cette cause est un postulat, pas une certitude. L'homme justifie ce postulat par le fait qu'il peut, dans de nombreux cas, expliquer un phénomène par une situation-cause qui l'a précédé ; il postule que chaque fois qu'il aura une explication de ce *même* phénomène, ce sera la *même* cause.

Remarque : comme il a toujours existé des phénomènes inexpliqués, l'homme préfère postuler qu'ils ont aussi une cause, mais qu'il ne la connaît pas. Admettre qu'un phénomène n'a pas de cause, qu'il n'a été précédé d'aucune situation mais qu'il est apparu spontanément, ex nihilo, est psychologiquement difficile à supporter car l'homme déteste instinctivement les situations inexplicables ou mal connues, dont il craint une évolution dommageable : c'est sa « peur de l'inconnu ».

Si toute situation que j'observe a une cause, cette cause a elle-même une cause qui l'a précédée, et ainsi de suite. Cette suite des causes doit nécessairement s'allonger indéfiniment vers le passé, d'après le postulat de causalité et le [déterminisme philosophique de Laplace](#). Il n'y a alors pas de cause initiale ayant déclenché toutes les suivantes, situation psychologiquement insupportable, nous venons de le voir. Faute de solution logique à ce problème, dit « de la cause première », l'homme a inventé une solution irrationnelle, une cause sans cause, Dieu créateur de l'Univers !

## 5.2 La cause première, un concept contradictoire

Une cause première qui n'a pas de cause est un non-sens, un postulat inventé pour terminer dans le passé la chaîne de causalité ; « Dieu créateur incréé » en est un bon exemple. Des philosophes comme Schopenhauer, par exemple, considèrent donc qu'il est impossible de fonder les choses en raison [5].

S'il existait une situation première qui n'est précédée d'aucune situation différente, cette situation première serait stable, incapable d'évoluer depuis le commencement des temps ou un passé infiniment lointain ; elle n'aurait donc pu causer les situations suivantes et elle existerait toujours ; la situation actuelle, sa conséquence, serait alors la même et nous ne constaterions pas d'évolution, conclusion contredite par l'expérience.

Si une situation première stable avait brusquement commencé à évoluer, c'est qu'elle n'aurait pas été stable. Pourquoi serait-elle restée stable jusque là, et quelle est la cause de son début d'évolution ? On voit que le concept de cause première est contradictoire.

## 5.3 Un passé infini, conjecture invérifiable

On peut envisager un temps sans commencement parce qu'il remonte infiniment loin dans le passé ; l'Univers n'aurait alors jamais été créé, il aurait toujours existé. Mais cette conjecture est et restera invérifiable parce qu'elle défie nos possibilités expérimentales : la vitesse de la lumière nous interdit de « voir » un passé plus lointain que 13.7 milliards d'années-lumière, et la physique actuelle nous interdit d'imaginer un « avant ».

## 5.4 Un temps cyclique, pure spéculation

Le concept de « temps cyclique » où l'Univers revient au temps  $t_2$  à l'état exact où il se trouvait au temps précédent  $t_1$  est pure spéculation. En supposant que l'Univers est un système fermé (conformément à sa définition en tant que « tout »), il n'échange rien avec un extérieur quelconque : ni énergie, ni travail, ni chaleur, ni matière, rien. Le deuxième principe de la thermodynamique s'applique alors, et l'entropie de l'Univers ne peut que rester stable ou croître. Rester stable implique un équilibre incompatible avec la croissance actuelle de l'Univers, qui est une certitude ; croître implique une évolution irréversible. Dans les deux cas, le temps ne peut être cyclique.

L'évolution de l'Univers peut échapper au deuxième principe de la thermodynamique si l'Univers échange quelque chose avec un extérieur. Mais l'existence d'un tel extérieur est plus qu'hypothétique, elle est invérifiable parce que l'expansion de l'Univers est plus rapide que la vitesse de la lumière,  $c$  : nous ne saurons jamais s'il existe quelque chose au-delà des limites actuelles de l'Univers visible, parce qu'aucune énergie, aucun signal ne peut et ne pourra jamais nous en parvenir, la théorie de la Relativité l'a démontré.

Si, malgré tout, on conjecture que l'Univers est un système ouvert qui échange ce qu'il faut pour que son entropie diminue, la thermodynamique permettrait qu'il revienne à un niveau d'organisation du passé. Mais il resterait alors une seconde objection : comment l'Univers pourrait-il se mettre à rétrécir puisque nous savons

qu'il est en expansion, au contraire, et même en expansion de plus en plus rapide ? Il faudrait des lois physiques aujourd'hui inconnues, purement spéculatives.

Du point de vue cosmologique, la doctrine de « l'Eternel retour » de Nietzsche est donc injustifiable ; du reste, il a renoncé à cette intuition métaphysique et n'en a plus parlé après 1885 [16].

## 5.5 Théorie cosmologique de la gravitation quantique

Cette théorie cosmologique récente [17], intéressante mais invérifiable dans tout l'avenir prévisible, unifie la Relativité et la Mécanique quantique en quantifiant la gravitation, l'espace et le temps. Elle modélise bien le Big Bang [1h] et l'inflation qui a suivi. Elle prévoit même un *avant Big Bang*, qui se termine par une contraction infinie de l'espace appelée Big Crunch. Cette contraction, immédiatement suivie du Big Bang, est appelée Big Bounce (grand rebond).

Selon cette théorie, l'Univers existerait avant le Big Bang/Big Bounce et le 2<sup>e</sup> principe de la thermodynamique serait respecté, l'entropie croissant bien jusqu'au Big Bounce, s'annulant alors, et croissant de nouveau dans notre Univers actuel. *Les causes pourraient alors remonter au-delà du Big Bang...*

## 5.6 Elimination du problème : restriction du postulat de causalité

On peut éliminer la contradiction du postulat de causalité due au problème de la cause première en restreignant ses exigences.

### 5.6.1 Stabilité des lois d'évolution et situations nouvelles

#### Apparition d'une loi d'évolution

La règle de stabilité du déterminisme scientifique implique ceci : à l'apparition d'une situation donnée  $S$ , une certaine loi physique d'évolution  $L$  est appliquée automatiquement par la nature ; et si la même situation  $S$  réapparaît à un autre moment et/ou dans un autre lieu, c'est la même loi d'évolution  $L$  qui sera appliquée.

Mais nous n'avons nullement postulé que la loi  $L$  doit exister *avant* la première survenance de la situation  $S$ . Si elle existait avant, cette loi serait, au moins provisoirement, sans objet ; un idéaliste pourrait en envisager l'existence, un matérialiste non. Pour l'homme, une loi physique est une abstraction destinée à décrire un phénomène ou son évolution, ou à calculer un résultat. Si l'homme imagine une loi s'appliquant à des situations qui ne se sont jamais produites et ne sont pas des conséquences futures certaines de situations existantes ou passées, comme il peut toujours le faire, cette loi restera pure spéculation jusqu'à ce que ses conditions d'application soient réunies, ce qui arrivera ou non. Donc :

- Nous limiterons la période d'application de la règle de stabilité d'une loi d'évolution au temps qui suit l'apparition de la première situation où elle s'applique.
- Une loi d'évolution d'une situation qui ne s'est jamais produite, et dont la survenance n'est pas certaine, est pure spéculation car elle est sans objet ; et son énoncé est infalsifiable.



### Restriction du postulat de causalité

En affirmant qu'en l'absence de cause la conséquence n'a pas lieu, notre [postulat de causalité](#) exclut la possibilité de *situations « vraiment nouvelles »*, *sans cause physique existante dans notre Univers* : toute situation a une chaîne de causalité remontant jusqu'au Big Bang (l'apparition de l'Univers) [\[1h\]](#) ; c'est une conséquence déterministe de la situation initiale unique existant lors du Big Bang ; [il ne peut exister de chaînes de causalité indépendantes](#).

Or la contrainte « pas de situation vraiment nouvelle » n'est en rien nécessaire à la stabilité des lois d'évolution dans le temps et l'espace. Celle-ci exige seulement qu'une fois apparue lors de son application à une situation *S*, une loi s'applique à l'identique à toute situation *S'* déduite de *S* par une translation dans le temps et/ou l'espace. *S'imposer qu'il n'y ait jamais de situation nouvelle dans l'Univers est un à priori inutile*. Nous allons donc, dans le reste de cette section, conjecturer que des situations vraiment nouvelles peuvent apparaître dans l'Univers, pour voir si cela permet une explication plausible de situations constatées sans en contredire d'autres ; nous appellerons *apparitions* de telles situations. Une apparition est nécessairement accompagnée de sa loi d'évolution, qui peut être nouvelle sans contredire de loi préexistante puisqu'elle s'applique à une situation nouvelle.

Affirmer qu'une situation est une apparition parce que nous n'en connaissons aucune cause et qu'elle n'a pas d'équivalent peut, évidemment, résulter d'une ignorance de notre part, et se trouver démenti ultérieurement ; l'existence d'apparitions n'est donc qu'une conjecture, conséquence d'une restriction du postulat de causalité.

Voici quelques cas que l'on peut considérer aujourd'hui comme des apparitions.

- Le Big Bang [\[1h\]](#) ;
- L'inflation : La courte période dite *d'inflation*, peu après le Big Bang, a vu une expansion de l'Univers fantastiquement rapide, dilatation de l'espace des milliards de fois plus rapide que la vitesse de la lumière. Nous ne connaissons pas la cause précise de l'inflation. Nous pouvons seulement conjecturer qu'elle est due à une force immense du même type que l'énergie sombre actuelle, énergie présente dans tout l'espace et cause de la « gravitation négative » qui dilate l'Univers. L'énergie d'inflation a pu apparaître sans cause, pendant un temps très bref.
- Les fluctuations quantiques : Ce phénomène est une variation d'énergie sans cause autre que l'affirmation que « l'énergie du vide est instable », ce qui n'explique rien. Ce n'est pas une véritable évolution, car « l'emprunt » d'énergie est restitué peu après. C'est donc une apparition.

### **5.6.2 Conséquences philosophiques**

#### Impossibilité d'existence de chaînes de causalité indépendantes

Si nous admettons, comme tous les astrophysiciens, que l'Univers est né et a commencé son expansion à partir d'une région infiniment petite, en un instant initial appelé Big Bang [\[1h\]](#), il n'y avait en cet instant-là qu'une situation unique (les atomes n'étaient pas encore formés), cause première de toute l'histoire ultérieure de l'Univers. Toutes les évolutions physiques ont commencé à ce moment-là. L'Univers

a donc une unité d'existence et d'évolution depuis cet instant-là, et si notre pensée y distingue, à un autre moment, des situations partielles séparées, celles-ci sont pures abstractions humaines, conséquences déterministes d'une même cause première, le Big Bang.

Des chaînes de causalité particulières, issues de situations partielles particulières par évolutions déterministes, ne peuvent être indépendantes puisqu'elles ont même origine. C'est notre esprit qui les considère parfois comme indépendantes, pour permettre ou simplifier certains raisonnements.

### Conséquences de la restriction de la contrainte de stabilité

Admettre la possibilité d'apparitions a d'importantes conséquences philosophiques. Exemples :

- Certaines chaînes de causalité peuvent apparaître *après* la naissance de l'Univers. L'opposition entre matérialisme scientifique (qui refuse les phénomènes sans cause interne à l'Univers) et spiritualisme (qui croit possibles des phénomènes dont la cause est externe à l'Univers, comme la volonté d'un Créateur) n'est plus aussi totale.
- Des situations et des phénomènes peuvent rester éternellement inexpliqués, parce que ce sont des apparitions.
- L'ensemble des lois d'évolution de l'Univers peut s'enrichir progressivement. Certaines situations ou évolutions considérées comme impossibles avec les lois physiques actuelles peuvent ne plus l'être éternellement.
- Des lois de conservation comme la conservation de l'énergie peuvent être violées à l'occasion d'une apparition.

## **6. Références et compléments**

[1] Livre "Le déterminisme étendu pour mieux comprendre et prévoir – Un pont entre science et philosophie pour la pensée rationnelle" par Daniel MARTIN (2011) - <http://www.danielmartin.eu/Philo/Determinisme.pdf>

Références du livre ci-dessus accessibles directement par un lien Internet

[1a] Axiomatique : définitions et applications - <http://www.danielmartin.eu/Philo/Determinisme.htm#R67>

[1b] Remarque sur la différence entre vérité formelle et vérité sémantique <http://www.danielmartin.eu/Philo/Determinisme.htm#R67a>

[1c] Langages et vérité. Complétude d'un énoncé et d'un langage <http://www.danielmartin.eu/Philo/Determinisme.htm#R220>

[1d] Valeur, culture et morale : définitions <http://www.danielmartin.eu/Philo/Determinisme.htm#R70>

[1e] Une évaluation permanente <http://www.danielmartin.eu/Philo/Determinisme.htm#EvaluationPermanente>

- [1f] Une signalisation permanente dans le cerveau  
<http://www.danielmartin.eu/Philo/Determinisme.htm#Signalisation>
- [1g] Déterminisme des formules, algorithmes et logiciels  
<http://www.danielmartin.eu/Philo/Determinisme.htm#DtmAlgorithmes>
- [1h] Le Big Bang, phénomène irréversible  
<http://www.danielmartin.eu/Philo/Determinisme.htm#BigBang>
- [1i] Le fonctionnement de la conscience n'est pas souvent déterministe  
<http://www.danielmartin.eu/Philo/Determinisme.htm#ConscienceNonDeterministe>
- [1j] Imprécision par évolutions multiples simultanées à partir d'un même état initial  
<http://www.danielmartin.eu/Philo/Determinisme.htm#EvolutionsMultiples>
- [1k] Le modèle standard de la physique a 4 types d'interactions (appelées aussi forces) - <http://www.danielmartin.eu/Philo/Determinisme.htm#R18>
- [1m] La preuve téléologique  
<http://www.danielmartin.eu/Philo/Determinisme.htm#PreuveTeleologique>
- [1n] Principe de moindre action de Maupertuis. Définition d'une action  
<http://www.danielmartin.eu/Philo/Determinisme.htm#R62>
- [1p] Application linéaire, opérateur linéaire, valeur propre, vecteur propre  
<http://www.danielmartin.eu/Philo/Determinisme.htm#R278>
- [1q] Densité de probabilité  
<http://www.danielmartin.eu/Philo/Determinisme.htm#R28>
- [1r] Une contradiction fondamentale qui explique la volonté de prouver l'existence de Dieu - <http://www.danielmartin.eu/Philo/Determinisme.htm#ContradictionProvidence>
- [1s] Propositions indécidables – Théorèmes d'incomplétude de Gödel  
<http://www.danielmartin.eu/Philo/Determinisme.htm#R6>
- [1t] Le rationalisme critique de Karl Popper  
<http://www.danielmartin.eu/Philo/Determinisme.htm#Popper>
- [1u] Faiblesse des preuves ontologiques  
<http://www.danielmartin.eu/Philo/Determinisme.htm#Thalers>
- [1v] Le monde comme volonté et représentation  
<http://www.danielmartin.eu/Philo/Determinisme.htm#LeMondeCommeVolonteRepr>
- [1w] Hasard, chaos et déterminisme : les limites des prédictions  
<http://www.danielmartin.eu/Philo/Resume.pdf>

## [2] Principes de la logique classique

La logique repose sur des principes fondamentaux respectés par toutes les propositions appelées "*propositions logiques*", car chacune est une affirmation *toujours vraie* ou *toujours fausse* :

### ▪ *Le principe de contradiction (on dit aussi de non-contradiction)*

Le contraire du vrai est faux. Une affirmation est soit vraie, soit fausse, mais pas en même temps vraie et fausse. Il y a une exigence de non-contradiction : aucune proposition ne peut être vraie si elle contredit une vérité établie sans la remplacer.

### ▪ *Le principe du tiers exclu (ou du milieu exclu)*

Il n'y a que deux cas de valeur logique. Une proposition  $p$  ne peut être que :

- vraie, et alors la proposition contraire  $\neg p$  est fausse ;
- ou fausse, et alors la proposition contraire  $\neg p$  est vraie.

(Il n'y a pas de troisième cas).

C'est sur ce principe que reposent les démonstrations par l'absurde. Les intuitionnistes n'admettent pas ce principe [\[3\]](#).

### ▪ *Le principe d'identité*

Ce qui est, est ; ce qui n'est pas, n'est pas. ([Il y a beaucoup à dire sur ce sujet](#))

### ▪ *Le principe du syllogisme*

En notant  $\Rightarrow$  la relation "implique" : "si  $A \Rightarrow B$  et  $B \Rightarrow C$ , alors  $A \Rightarrow C$ ", ce qu'on peut écrire sous la forme symbolique :  $(A \Rightarrow B \wedge B \Rightarrow C) \Rightarrow (A \Rightarrow C)$

La relation  $\Rightarrow$  est transitive, comme la relation  $=$ , la relation  $>$ , etc.

### ▪ *Le principe d'abstraction*

- L'esprit humain ne peut manipuler que des abstractions, il n'a pas de prise directe sur la réalité physique. Même pour l'homme qui adopte une [doctrine réaliste](#), l'Univers n'existe que par les représentations qu'il conçoit par une opération d'abstraction. Une représentation est un rapport sujet-objet.
- Une opération mentale d'abstraction peut *créer* un *concept* à partir d'une ou plusieurs perceptions (et leurs représentations), affirmations ou autres concepts. Le concept créé, en général plus simple que les abstractions de départ, est plus utile qu'elles pour raisonner malgré son caractère réducteur.

On appelle *essence* d'un objet le concept qui décrit toutes ses propriétés constitutives et fonctionnelles ; l'objet peut exister ou non.

L'esprit humain a une faculté d'abstraction très développée, permettant toutes sortes d'associations d'idées, justes ou fausses, basées sur la réalité ou l'imagination ; elle est donc à la fois précieuse et dangereuse.

- Une opération d'abstraction peut aussi *classer* un concept, jugement qui le relie par « est » à une catégorie d'attributs. Kant, par exemple, distingue 4 groupes de 3 catégories :
  - ✓ quantité (unité, pluralité, totalité) ;
  - ✓ qualité (réalité, négation, limitation) ;
  - ✓ relation (inhérence, causalité, réciprocité) ;

✓ modalité (possibilité, existence, nécessité).

▪ *Le principe d'homogénéité*

Aristote l'a énoncé sous la forme " *On n'a pas le droit de conclure d'un genre à un autre*". ([Description détaillée](#))

▪ *Le principe de raison suffisante*

La raison explique *les causes* des situations et phénomènes : tout ce qui existe ou arrive a une cause, rien n'existe ou n'arrive sans cause ; la cause explique *pourquoi* cela existe, est arrivé ou arrivera, connaissance plus importante qu'une simple certitude d'existence. Le principe de raison suffisante énonce une relation certaine, nécessaire : l'existence de la cause implique nécessairement la conséquence.

[3] Les intuitionnistes

Des scientifiques et philosophes, les *intuitionnistes*, ont nié la réalité extérieure au profit d'un solipsisme, attitude qui limite la vision du monde d'une personne à ce qui est accessible à sa subjectivité, à son intuition. Pour un intuitionniste comme Brouwer il n'y a pas de réalité extérieure, pas de vérité objective, il n'y a que des cas particuliers qu'il constate et peut prouver ; toute affirmation qu'on ne peut ni prouver ni infirmer *de manière pratique* est réputée indécidable jusqu'à ce qu'une preuve concrète ait été apportée.

C'est ainsi qu'il y a deux manières d'interpréter les résultats de la mécanique quantique, si bien validés par l'expérience :

- ou l'on considère qu'il n'y a pas de loi générale, mais seulement des cas particuliers associant une expérience et ses conclusions - attitude intuitionniste ;
- ou l'on considère que la réalité elle-même existe objectivement, bien que sous une forme non intuitive représentée et compréhensible à travers les seuls [postulats de la mécanique quantique](#) et les équations qui en ont été déduites, *parfois* en s'appuyant sur une expérience - attitude réaliste acceptée aujourd'hui par tous les scientifiques.

Les intuitionnistes rejettent le principe du tiers exclu [2], sur la base d'une définition particulière de *l'existence* : alors qu'un mathématicien se contente souvent de prouver qu'*il existe* un être mathématique ayant certaines propriétés, sans pouvoir en donner la valeur ou un procédé de construction pratique, un intuitionniste n'accepte une affirmation d'existence qu'accompagnée d'une méthode de construction, c'est-à-dire *une existence vérifiable*. Pour un intuitionniste, donc :

- Un [nombre réel non calculable](#) n'existe pas ;
- Un raisonnement par l'absurde n'est pas probant, puisqu'il suppose le principe du tiers exclu [2] ;
- La validité d'une affirmation doit attendre une preuve expérimentale ;
- La preuve elle-même ne peut être basée seulement sur la logique et le calcul, elle nécessite en plus une vérification pratique qui peut demander du temps ou des moyens expérimentaux hors de portée.

L'intuitionnisme n'a plus beaucoup de partisans de nos jours, où [le rationalisme critique](#) triomphe et où l'on a tendance à associer une approche axiomatique formelle et une approche basée sur la sémantique.

[5] Livre "De la quadruple racine du principe de la raison suffisante" par Arthur Schopenhauer (1813, remanié en 1847), publié par Librairie Germain Baillière et Cie en 1882 - <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k5400813b>

[6] "Dictionnaire biographique", page Avicenne  
<http://www.cosmovisions.com/Avicenne.htm>

[7] Affect : sentiment subjectif conscient résultant d'une émotion, d'une peur, d'un désir, d'une aversion, etc.

[8] Blaise Pascal, "Pensées", éditions Hachette, 1909  
<http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k56034742.r=.langFR>

[9] Géraud Tournadre – "Le principe d'homogénéité" édité aux Presses Universitaires de Paris-Sorbonne en 1988.

[10] "Dreams of a Final Theory: The Scientist's Search for the Ultimate Laws of Nature" par Steven Weinberg (Pantheon Books, 1992)

[11] Constante cosmologique : constante introduite par Einstein dans ses équations de la Relativité générale pour rendre compte d'une force de gravitation négative capable de s'opposer à celle de l'attraction due à la matière. Selon la valeur qu'on admet pour cette constante, l'Univers peut évoluer vers une poursuite de l'expansion actuelle ou une fin de cette expansion suivie d'un Big Crunch (<http://www.danielmartin.eu/Philo/Determinisme.htm#BigCrunch>)

[12] Principe anthropique - Détails :

- "Cosmic Jackpot: Why Our Universe Is Just Right for Life" par Paul Davies, physicien et cosmologiste, publié chez Houghton Mifflin (Boston, USA) en avril 2007.
- "Mind of God: The Scientific Basis for a Rational World" par Paul Davies, publié chez Touchstone (New York, USA) en mars 1993.
- La série télévisée "Cosmos" de Carl Sagan.

[13] "The Science of Good and Evil - Why People Cheat, Gossip, Care, Share, and Follow the Golden Rule" par Michael Shermer (Times Books, 2004). Ce livre est un compte-rendu de recherches récentes sur l'avènement des règles morales.

Article citant des recherches qui confirment celles de ce livre : "Is 'Do Unto Others' Written Into Our Genes?" - *The New York Times* du 18/09/2007,  
<http://www.nytimes.com/2007/09/18/science/18mora.html?th=&emc=th&pagewanted=print>

[14] Charles Darwin "*De l'origine des espèces*" (1859) (disponible gratis en français à l'adresse <http://www.danielmartin.eu/Arg/Darwin.pdf>).

[15] Infalsifiable : qualifie une affirmation dont on ne peut prouver la fausseté éventuelle. C'est le contraire de falsifiable. Une hypothèse (ou une théorie) est dite falsifiable si on peut imaginer (ou mieux, créer expérimentalement) des situations où elle est prise en défaut, même si on ne peut pas imaginer de situation où elle se réalise - notamment parce qu'elle est indécidable [1s] ou spéculative. Exemples :

- La loi d'Ohm "L'intensité de courant électrique à travers une résistance est proportionnelle à la différence de potentiel entre ses bornes" est falsifiable ;
- L'affirmation "Ce feu de forêt a pour origine la volonté de Dieu" est infalsifiable.

Les situations testées sont des conséquences démontrables ou des prédictions vérifiables de la théorie. Mais attention :

- Lorsqu'un phénomène prévu *ne se produit pas*, son absence ne suffit pas pour réfuter la théorie car des circonstances perturbatrices inattendues peuvent être intervenues, et il est impossible de raisonner sur quelque chose qui ne s'est pas produit.

Lorsqu'une théorie prédit une certaine valeur d'une variable et que les mesures expérimentales en fournissent une différente, la différence doit être expliquée et provenir de circonstances hors du champ de la théorie (comme la précision des mesures), sinon celle-ci doit être considérée comme fausse.

- Les prédictions testées doivent être strictement déductives (par un algorithme de calcul des prédicats ou de calcul mathématique) ; on ne peut tester aucune prédiction utilisant une induction, ni utiliser une induction pour réfuter une prédiction de la théorie.

[16] Eric Blondel - Prolégomènes à une lecture philologique de Nietzsche, page 6 - [http://www.philopsis.fr/IMG/pdf\\_nietzsche\\_blondel\\_proleg.pdf](http://www.philopsis.fr/IMG/pdf_nietzsche_blondel_proleg.pdf)

[17] Théorie cosmologique de la gravitation quantique :

- Dossier "Vers une gravitation quantique" – La Recherche n° 458, décembre 2011
- Abhay Ashtekar :
  - Page d'accueil de ses articles sur la gravitation quantique : <http://gravity.psu.edu/people/Ashtekar/articles.html>
  - Conférence "The Big Bang and the Quantum"
  - "QUANTUM NATURE OF THE BIG BANG IN LOOP QUANTUM COSMOLOGY" - <http://gravity.psu.edu/people/Ashtekar/articles/solvaynet.pdf>

[18] Neurotransmetteur

Message chimique d'un neurone destiné à stimuler ou inhiber l'activité d'un autre neurone. La dopamine, par exemple, est un neurotransmetteur.

[19] Valeur

C'est la qualité de ce qui est désiré ou estimé, ou au contraire rejeté, redouté. Il y a deux catégories fondamentales de valeurs : le Bien (valeur positive) et le Mal (valeur

négative), opposées l'une de l'autre. Exemples : valeur de la vie humaine ; valeurs de l'amour, de la compassion ; valeurs du beau, du bien, du juste ; valeur du progrès scientifique ou social ; etc.

Toute valeur est en même temps objet d'un désir et objet d'un jugement : le désir est le moteur, le jugement, l'arbitre ; si l'un de ces deux facteurs disparaît, il n'y a plus de valeur. Dans l'esprit humain, chaque valeur est automatiquement associée à un ou plusieurs affects sur lesquels le jugement peut se baser (un affect est un sentiment résultant d'une émotion, d'une peur, d'un désir, d'une aversion, etc.).

En plus des valeurs positives (désiré...), il y a bien entendu des valeurs négatives correspondant à ce qui est détesté, craint, etc. Les valeurs d'une personne qui s'appliquent à une situation donnée sont ordonnées ; en cas de choix entre deux valeurs, le jugement se base toujours sur celle située le plus haut dans l'échelle.