

Une histoire du Cosmos

*Marc Halévy
Avril 2008*

Préalable : Définitions pour les sciences complexes

J'appelle le **Tout**, l'ensemble de toutes les manifestations de l'**Un-en-Devenir** qui est le **Réel** ultime.

J'appelle **Cosmos** ou **Nature**, le processus global qui engendre le tout du Tout.

J'appelle **Univers**, la perception du Tout que peut en avoir une entité locale qui, ainsi, délimite *son* tout : l'univers d'une entité est l'ensemble de tout ce qui l'influence¹, consciemment ou non, du dehors d'elle-même. Tout Univers est un sous-ensemble du Cosmos, donc l'image locale d'un sous-ensemble de la manifestation de l'Un-Réel.

J'appelle encore **Ingrédient**, toute partie constitutive de l'entité, qui est liée à elle par des liens de connexion forte - ce qui, par concrescence, fonde la cohésion et la cohérence de l'entité - et, donc, qui l'influence², consciemment ou non, du dedans.

J'appelle aussi **Généalogie**, l'ensemble de toutes les influences³ que les processus passés (internes ou externes) ont pu avoir, consciemment ou pas, sur l'entité locale considérée.

J'appelle enfin **Intention** l'âme spécifique⁴ qui anime l'entité concernée pour évoluer vers son meilleur accomplissement et qui est la source de toutes ses résistances à toutes les influences, internes comme externes, conscientes ou inconscientes.

Ainsi, toute Entité subit, à tout moment les quatre influences de son Univers, de ses Ingrédients, de sa Généalogie et de son Intention qui, chacun, subissent également leur propre schéma d'influences avec toutes les récursivités, rétroactions, dialectiques et incompatibilités que l'on imagine.

Ainsi, au basal niveau de la mécanique classique, une masse ponctuelle ne subit que trois influences puisque n'étant pas composée (par construction), elle ne peut subir d'influence intérieure de la part de ses ingrédients.

Son univers est le champ de force dans lequel est évoluée.

Sa généalogie est l'ensemble de ses "conditions initiales".

Son intention est son inertie c'est-à-dire sa résistance à tout mouvement non rectiligne non uniforme.

*

¹ Ce sont les causes formelles d'Aristote.

² Ce sont les causes matérielles d'Aristote.

³ Ce sont les causes efficientes d'Aristote.

⁴ Ce sont les causes finales d'Aristote.

Introduction : les outils et règles

L'histoire du cosmos que l'on va lire ci-dessous est construite, sous une forme narrative, au départ des concepts fondamentaux qui ressortissent de mes recherches en physique de la complexité.

Ces fondamentaux sont au nombre de six : quatre outils et deux critères.

Les quatre outils :

- l'**opérateur de propension** [δln] comme fondement de la dynamique évolutive du cosmos.
- l'ensemble des trois opérandes fondamentaux :
 - la capacité d'expansion qui induit la génération d'espace et la **propension volumique** [V]
 - la capacité de complexion qui induit la génération de forme et la **propension eidétique** [E]
 - la capacité d'activation qui induit la génération de temps et la **propension dynamique** [D]
- le **principe d'accumulation** qui affirme qu'aucun processus ne consiste en une succession d'états instantanés mais que tout processus consiste en une superposition cumulative d'états (l'état présent d'additionne à tous les états passés qu'il complète en se les intégrant et qui restent réels mais inactifs "sous" l'état présent, seul actif)
- le **principe d'optimisation** qui affirme que le moteur ultime et intime de l'évolution d'un processus est le "désir" d'optimiser un ensemble de variables extensives - tant externes qu'internes - qui le caractérisent.

Les deux critères :

- le **principe de simplicité** qui reprend l'idée du rasoir d'Occam en interdisant toute hypothèse non absolument indispensable
- le **principe d'autoréférence** qui affirme que le cosmos ne se construit que par rapport à lui-même et qu'il n'existe aucune "toile de fond" du genre "espace-temps" qui serait au cosmos ce que le contenant serait au contenu, qui serait ce que le quadrillage de la feuille de papier serait au dessin qui s'y trace.

*

HISTOIRE DU COSMOS raconté par lui-même
Une Cosmogonie pour le XXIème siècle

D'abord, il n'y avait rien. Il n'y avait ni espace, ni temps. Un vide total, une **vacuité essentielle** mais pas un néant. Cette vacuité était pleine d'infinités de potentialités encore inexploitées, irréalisées, inactualisées.

J'étais un cosmos vide. Un chaos vide plutôt.

*

Soudain, j'eus la bizarre idée d'inventer la **propension** [δl_n], un opérateur mystérieux qui n'avait besoin que de lui-même (autoréférentiel, sans toile de fond) pour s'appliquer sur tout et n'importe quoi.

Mathématiquement, la petite lettre grecque δ indique une variation au sens du calcul variationnel (et non pas une dérivée ou un différentiel au sens du calcul différentiel, car ces différentielles et dérivées n'ont de sens que par rapport à une toile de fond, le plus souvent l'espace et le temps).

La propension, en définitive, à quoi qu'elle s'applique, fournit un nombre sans dimension, un pourcentage, un rapport entre la variation d'une grandeur quelconque et cette grandeur elle-même. Autoréférence encore : le propension de quelque chose ne se définit, ne se calcule, ne se mesure que par rapport à ce quelque chose lui-même à l'exclusion de quoique ce soit d'autre.

*

N'ayant encore rien à quoi s'appliquer, **la propension s'appliqua à elle-même**. Elle put ainsi engendrer une infinité de propensions de tous les ordres : $(\delta l_n)^n$... Une infinité d'opérateurs élémentaires que l'on pourrait combiner à l'infini et appliquer sur ... Oui, sur quoi, au fait ? Car il n'y avait toujours rien d'autre que la vacuité initiale : un océan infini, un océan de rien, sans espace ni temps. Une désespérante uniformité vibronnante dont aucune forme, dont aucune singularité, dont aucun signe n'avait encore émergé. Une mer bruissante de silence absolu. Car le vide, la vacuité, c'est du silence, pas du néant. Le néant n'est même pas du silence puisque qu'il ne contient aucune potentialité.

*

Pourtant, imaginons : si l'on avait un opérande, disons K, on pourrait, ipso facto, engendrer tout un jeu immense de propensions, donc de tensions, donc de mouvements et de changements et sortir enfin de la vacuité pour mettre de jolies vagues sur cet océan désespérément plat, étale, ennuyeux.

Dès que F existerait, la panoplie des propensions de tous les ordres pourrait jouer et donner, avec tous les n , une infinité de $(\delta \ln)^n K$ que l'on pourrait alors combiner entre eux d'une autre infinité de manières en les additionnant ou les multipliant d'une infinité de façons. Ensuite, on pourrait obliger tous ces potentiels à jouer ensemble en édictant la Loi, une règle du jeu qui les stimulerait à se combiner, à se marier, à communier dans un projet d'ensemble qui les amènerait à créer perpétuellement de nouvelles combinaisons insoupçonnées, insoupçonnables.

*

Sur quoi donc pourrait bien s'appliquer ma merveilleuse propension ? Quel(s) est(sont) l(es) opérande(s) naturel(s), immédiat(s) les plus simple(s), les plus évident(s), les plus ... ? Si je suis une chose quelconque, que peut-il donc bien m'arriver de plus basal ? Quels sont les changements que je puisse opérer sur moi-même sans recourir à quelque source externe que se soit ? Quelles sont mes caractéristiques intrinsèques ? Mon volume (grand ou petit), ma forme (lisse ou travaillée), mon activité (lente ou rapide). Ces trois caractéristiques, on en conviendra, sont des grandeurs extensives ou intégrales : elles indiquent l'état global de l'entité comme le pouls ou la température ou le taux d'urémie d'un être humain.

Je pourrais alors concevoir de leur appliquer, à toutes trois séparément ou à toute combinaison entre elles qu'il me conviendra d'imaginer, l'infinité des propensions de tous ordres dont je m'étais doté.

Au niveau le plus élémentaire, ne s'expriment ainsi en moi que trois propensions fondamentales : la **propension Volumique** ($\delta \ln V = \delta V/V$) qui tend à l'expansion et à l'engendrement de l'**espace**, la **propension eidétique** ($\delta \ln E = \delta E/E$) qui tend à la complexion et à l'engendrement de la **forme**, et la **propension dynamique** ($\delta \ln D = \delta D/D$) qui tend à l'activation et à l'engendrement du **temps**.

Ces propension prenait ainsi la forme de variations relatives de trois bilans cumulatifs : le bilan volumique V, le bilan eidétique E et le bilan dynamique D.

Ainsi commençai-je d'exister, moi, le Cosmos. Ainsi naquirent espace, temps et forme. Un espace en expansion potentielle. Une forme en complexification potentielle. Un temps en activation potentielle. Ainsi se créa en moi de l'univers en expansion, en complexification et en activation.

Ce l'on appellera plus tard "Matière" n'est que la trace de l'expansion volumique. Ce l'on appellera plus tard "Néguentropie" (ou Information) n'est que la trace de la complexification eidétique. Ce l'on appellera plus tard "Mouvement" n'est que la trace de l'activation dynamique.

Avec le recul, aujourd'hui, je me rends compte à quel point ce ternaire (volume, forme, activité) est omniprésent en tout ce qui a émané de moi. Même en musique où harmonie, mélodie et rythme y répondent. Même en économie : quantité (volume, taille), qualité (créativité, sophistication), célérité (productivité, efficacité). Même mes arbres qui doivent proportionner avec soin rameau (volume de bois), feuilles (surface photosynthétique) et fruits (pérennisation active). Même l'homme avec son corps qui accapare ses domaines, avec son esprit qui structure ses pensées et son image du monde, et avec son âme qui anime le tout vers son action. Tout en moi est expansion spatiale, complexion formelle et activation temporelle.

*

Bon ! Me voici riche d'une infinité d'opérateurs issue d'un seul, et d'une infinité d'opérandes combinés issue de trois opérandes fondamentaux.

Que pouvais-je faire de simple avec tout cet attirail ?

Dès qu'il y a quelque chose plutôt que rien, ce quelque chose possède donc les trois propensions fondamentales qui lui ont immédiatement créé de l'espace, du temps et de la forme afin de s'y déployer.

Cet espace, cette forme, ce temps - c'est-à-dire cette expansion, cette complexion et cette activation - peuvent tous trois être regardés de deux manières : l'une globale, l'autre partielle.

Le tout et la partie. **Le tout intègre ses parties. Les parties nourrissent leur tout.** Et chaque partie peut, elle aussi, être regardée avec les mêmes deux regards : partie de partie supérieure, tout du tout inférieur. Mon univers naissant devint ipso facto un univers gigogne, une poupée russe, un emboîtement infini de parties de parties de parties dans un tout de tout de tout.

Benoit Mandelbrot dirait qu'il y a là de la **fractalité** à tous les étages où il ne s'y connaît pas.

On l'a compris, les variables d'état étant extensives ou intégrales, elles peuvent être mesurées ou évaluées, bien sûr, sur le tout. Mais aussi sur chacune de ses parties. Et sur les parties de ses parties, ad libitum.

Et les propensions qui en découlent, sur ces différents niveaux, peuvent être - et seront plus que probablement - contradictoires entre elles.

Quel sera alors le critère qui permettra de maintenir de la cohésion dans cet espace naissant et de la cohérence dans ce tout jeune temps ? Bref, comment maintenir **de l'ordre** dans cette joyeuse et juvénile pagaille ?

De l'ordre est indispensable car, sans ordre, l'ensemble des propensions se combattraient l'une l'autre jusqu'à s'annuler réciproquement dans une statistique délétère et entropique.

Cela dura longtemps d'ailleurs, avant qu'un principe d'ordre ne vint contrecarrer ce processus naturel et basal d'autodestruction systématique de tout, tout le temps, par tous.

L'**entropie maximale** s'était inventée toute seule. Par pure statistique. Si en tout point, il y a une infinité de propensions de toutes les intensités et dans tous les sens, leur résultante est nulle et il ne se passe ... rien.

J'ai inventé une vacuité pleine, une vacuité effervescente, mais une vacuité vide.

*

Moi, jeune cosmos naissant, j'en vins à découvrir un autre problème non suspecté encore ...

Rien de durable ne pourra être créé sans mémoire. Tous ses milliards de combinaisons tentées et avortées, suis-je condamné à les poursuivre éternellement faute de pouvoir les accumuler d'une manière ou d'une autre pour ne plus devoir sempiternellement revivre les mêmes erreurs, les mêmes impasses, les mêmes échecs, mais aussi pour ne plus devoir sempiternellement réinventer les mêmes réussites et ne jamais pouvoir capitaliser sur elles.

Il me fallait donc inventer la Mémoire. Une mémoire où puisse s'accumuler la totalité de mes expériences de jeune cosmos en apprentissage ...

*

Mais immédiatement en corollaire de cette idée de mémoire, en jaillit une autre, son symétrique : si la mémoire accumulait ce qui aurait été accompli - que ce soit une réussite ou un échec importe peu -, il faudrait aussi me doter d'une mesure de l'inaccompli. Il me fallait inventer l'Intention.

Ainsi, l'accompli et l'inaccompli pourraient se répondre et se nourrir l'un l'autre en une vaste dialectique qui puisse devenir le moteur de tout le processus qui s'enclencherait en moi.

Tout ce qui existe a pour vocation ultime de s'accomplir c'est-à-dire de devenir tout ce qu'il peut devenir. Mais cet accomplissement peut-il ou doit-il se faire n'importe comment ? Ne faut-il lui imposer une règle afin d'induire, dans ce cosmos que je suis, cette cohérence et cette cohésion qui feront émerger cet ordre dont j'ai tant besoin ?

*

Mémoire et Intention, donc ... L'une ne va pas sans l'autre. L'une exige l'autre. Elles sont symétriques l'une de l'autre.

Mais comment les inventer en toute fidélité à mes principes de simplicité et d'autoréférence ?

On pourrait imaginer une fonction d'état K dont l'évolution serait autoréférentielle en posant, par exemple un opérateur d'évolution Δ qui donnerait : $K = (1 + \Delta)K$.

Cette équation signifie que la nouvelle "couche" (ΔK) se superpose (+) à l'ancienne couche ($1.K$) pour se fondre et faire émerger l'état renouvelé de l'entité K .

Et comme $K = (1 + \Delta)K$, on peut aussi voir que :

$$K = (1 + \Delta)(1 + \Delta)K = (1 + \Delta)(1 + \Delta)(1 + \Delta)K = \dots = (1 + \Delta)^\mu K.$$

Ce faisant, on a ainsi inventé la Mémoire puisque que F inclut en lui-même la totalité des itérations précédentes de l'opérateur d'évolution.

Cette évolution est incroyablement simple mais paradoxale puisque qu'elle induit à la fois une infinité de niveaux d'évolutions (μ peut varier de 0 à l'infini) tout en bouclant comme au éternel retour au même qui, précisément, induit un profond principe de conservation (que l'on peut observer à tous les niveaux partout dans l'univers).

Ce faisant, on a aussi inventé l'Intention puisque écrire : $K = (1 + \Delta)^\mu K$ qui exprime l'accumulation mnésique, peut aussi s'écrire : $[(1 + \Delta)^\mu - 1]K = 0$ ce qui introduit un opérateur multiple (μ peut prendre toute les valeurs de zéro à l'infini) d'optimisation : $[(1 + \Delta)^\mu - 1]$.

Cette équation est l'équation de base qui régisse toute l'évolution cosmique (même si, à ce stade, l'on ignore encore ce que peuvent bien être la fonction F et l'opérateur Δ ...).

Mais on possède donc, ipso facto, une règle évolutionnaire qui puisse engendrer un ordre cosmique persistant et vivant, qui puisse assurer, à la fois, cohérence et cohésion de cette évolution.

On constatera que l'omniprésence du paramètre d'itération μ injecte, à tous les niveaux, une structuration fractale qui correspond bien à ces emboitements intriqués que l'on observe partout dans l'univers.

*

Mais si je voulais que mon moi cosmique puisse évoluer, il fallait en enclencher la dynamique et mettre en branle le principe d'itération. Il fallut donc que je me mette à pulser. A chaque pulsation, s'enclenchait une vague itérative : l'application suivante de mon opérateur d'évolution. A chaque pulsation, tout mon être était totalement retravaillé, entièrement renouvelé quoique foncièrement le même.

Tout ce que je deviens résulte exclusivement du jeu d'opérateurs appliqué à ma vacuité essentielle.

Ce que les hommes appelleront le big-bang, n'est autre que ma première pulsation.

Depuis, cela est devenu le cœur de mon existence : pulser. M'auto-itérer fractalement. A mon rythme. Par souci de simplicité, j'ai adopté un rythme invariable en principe.

Depuis, des ondes de métamorphose circulent partout en moi, induisant d'infinis jeux de propensions, suscitant des expansions, des complexifications, des activations diverses dans mes diverses parties.

Je suis devenu une vaste entité organique vivante, irriguée par les pulsions de mon moteur itératif. J'avais inventé le cœur cosmique qui bat au rythme des pulsations évolutives.

Chaque pulsation offre à chacune de mes parties la possibilité de faire jouer ses propensions et d'évoluer vers plus ou moins d'expansion, vers plus ou moins de complexion, vers plus ou moins d'activation.

Certaines de mes parties, très compactes, très actives sont devenues très complexes : de grands centres de création comme les cœurs de galaxies, les étoiles, les trous noirs et quelques planètes ou astres bioactifs. Certaines autres parties ont opté pour l'expansion pure, sans beaucoup de complexion ni activation : ce sera le vide sidéral porteur de l'expansion globale de l'univers et frissonnant, tout au plus, des ondes qui le parcourt et du vibronnage du vide sous-jacent.

*

Mais avant d'enclencher "pour de bon" l'aventure de mon déploiement, il fallait mettre ensemble les différentes pièces de mon puzzle conceptuel.

Il fallait faire le lien entre la fonction d'état F en les trois bilans volumique V , eidétique E et dynamique D .

Il fallait aussi faire le lien entre l'opérateur d'évolution $(1+\Delta)^\mu$ et les opérateurs de propension $(\delta \ln)^n$.

*

Le lien le plus simple possible entre ces divers instruments mathématiques est le suivant :

$F = V.E.D$ (cette simple multiplication induit un lien fort d'interdépendance et d'interrelation entre les trois bilans, dans une parfaite symétrie entre eux et sans devoir se préoccuper de problèmes d'harmonisation dimensionnelle, problèmes que l'on aurait en se contentant d'une sommation).

$\Delta = \delta \ln$ (cette identification pure et simple est ce qu'il y a de plus ... simple)

Mon équation cosmique devient alors :

$$[(1 + \delta \ln)^\mu - 1] V.E.D = 0$$

(pour μ compris entre zéro et l'infini)

*

Du fait du travail des propensions volumique et dynamique, il existe en chacune de mes parties une métrique d'espace-temps (qui évolue à chacune de mes pulsations) où les formes engendrées par la propension eidétique peuvent se déployer spatiotemporellement.

Cette métrique spatiotemporelle (au sens de la relativité générale) peut être utilisée pour exprimer mes variables extensives locales V, E et D sous la forme d'expressions intégrales (bilantaires) classiques.

Ceci permet le lien entre le processus réel et l'aperception que le cerveau humain, local et analytique, peut en avoir.

Ce travail d'interprétation et de projection sur la toile de fond de notre représentation humaine, sera un passage obligé pour passer d'une physique conceptuelle, telle que présentée ici, à une physique mathématique de simulation et de prédiction et, ensuite à une physique empirique d'expérimentation et de validation expérimentale.

Ce travail d'interprétation impliquera de surajouter des hypothèses formelles (toujours sujettes à caution et susceptibles de dévoyer la théorie) afin de transformer les opérateurs et opérands "absolus" en opérations et fonctions "mesurables".

Le passage de ma théorie conceptuelle à sa validation expérimentale, passe inmanquablement par une étape dangereuse d'interprétation mathématique dont le risque majeur est de falsifier la pureté et la simplicité de la théorie conceptuelle en y introduisant des approximations ou des rationalisations qui lui sont étrangères, mais qui pollueront l'ensemble.

"Ceci n'est pas une pipe" peignait Magritte : les interprétations - même mathématique - de ma théorie ne sont pas ma théorie ...

*

Si l'on entame le développement de l'équation cosmique pour les différentes valeurs de μ , l'équation $[(1 + \delta \ln)^{\mu} - 1] V.E.D = 0$ donne successivement :

- pour $\mu=0$, il vient : $0 = 0$, ce qui est l'équation triviale du vide initial.
- pour $\mu=1$, il vient : $\delta K = 0$, ce qui donne encore : $\delta V/V + \delta E/E + \delta D/D = 0$, ce qui signifie qu'au niveau le plus bas de l'échelle des processus où les trois propensions fondamentales s'équilibrent mutuellement.
- pour $\mu=2$, il vient : $\delta K/K + \delta^2 K / \delta K = 0$, ce qui est une très belle équation complexe, non linéaire, correspondant au deuxième niveau de l'échelle des processus. Pour autant que ni K, ni δK ne soient nuls, cette équation équivaut à : $K.\delta^2 K + (\delta K)^2 = 0$ (cette équation, extrêmement riche, mérite de longs développements mathématiques).
- pour $\mu=3$, le développement devient éminemment complexe, mêlant variations de troisième degré et quatrième puissances ...

A ce stade, on peut penser que le niveau 1 de l'échelle des processus (pour $\mu=1$) correspond au plan d'évolution des énergies fluides et de leur transfert, et qu'un lien fort devrait donc pouvoir être établi avec les principes de la thermodynamique.

Sur le niveau 2 ($\mu=2$), il est probable que l'on entre dans le domaine des organisations matérielles (domaines de la physique classique et de la physique quantique) et que l'on devrait pouvoir établir un bon lien avec les équations de Newton, d'Einstein et de Schrödinger : la Matière.

Au-delà, on entre, avec le niveau 3 ($\mu=3$), dans le domaine des organisations complexes et des processus organiques : la Vie.

On peut encore imaginer qu'avec le niveau 4 ($\mu=4$), apparaissent les phénomènes de conscience et d'intelligence propres à la Pensée ...

Et ainsi de suite, ad libitum ...

*

Je suis un cosmos simple. Je procède de proche en proche, par essais et erreurs. je vais du moins complexe au plus complexe.

Aujourd'hui, en quelques endroits dont la planète Terre, j'expérimente un monde où μ vaut 4. J'en suis à mes débuts.

Les non-linéarités, les fractalités, les indéterminations s'accroissent de plus en plus ...

Je suis un jeune cosmos apprenti-sorcier. Et j'aime ça ...

*

Le lien entre le niveau 1 et la thermodynamique s'établit sans trop de problème. Une des raisons en est que ma théorie et la thermodynamique travaillent toutes deux au départ de variables extensives, ce qui permet des analogies plus immédiates.

En fait, il n'y a pas de variables non extensives. Une variable est toujours calculée et mesurée comme moyenne sur un domaine, même si ce domaine est microscopique. Il n'y a pas de points ; il n'y a pas d'objet ponctuels ; il n'y a rien qui soit pas multidimensionnel.

Le bilan et la propension volumiques d'un système thermodynamique concernent la quantité totale de chaleur/énergie qu'il contient, ainsi la propension volumique est-elle proportionnelle à la quantité de chaleur échangée donc : $V \sim Q$

Son bilan et sa propension eidétiques concerne sa capacité à transformer de l'énergie en "ordre", en néguentropie qui est l'inverse de l'entropie S , donc : $E \sim 1/S$

Et son bilan et sa propension dynamique concerne sa capacité à utiliser constructivement son énergie au lieu de la dissiper thermiquement en température T , donc : $D \sim 1/T$

Cela donne en finale que : $K = V.E.D \sim Q/ST$ (les coefficients dimensionnels importent peu à ce stade)

On sait qu'au niveau 1, on a : $\delta K/K = 0$ ou encore, si K est fini, : $\delta K = 0$, soit encore $K =$ constante que l'on peut égaler à 1 par normalisation.

Alors : $K = 1 = Q/ST$, ce qui donne l'équation du second principe de la thermodynamique (principe de Carnot-Clausius) : $S = Q/T$, soit encore, en passant aux variations (à température constante $\delta T=0$ comme le veut l'énoncé de la seconde loi de la thermodynamique) :

$\delta S = \delta Q/T$ (CQFD pour le second principe de la thermodynamique).

De plus, puisque : $\delta K/K = 0$, et que : $K = V.E.D \sim Q/ST$, il vient que :

$$\delta K/K = 0 = \delta Q/Q - \delta S/S - \delta T/T.$$

S'il n'y a aucune dissipation de chaleur ($\delta T=0$) et s'il n'y a aucune transformation d'énergie en ordre ($\delta S=0$), alors $\delta Q=0$... il y a donc conservation de l'énergie dans les systèmes fermés inertes (CQFD pour le premier principe de la thermodynamique)

*

Le niveau 2 ($\mu=2$) aboutit à une équation bien plus complexe et fortement non linéaire :

$$\delta K/K + \delta^2 K / \delta K = 0 \quad (1)$$

Si l'on introduit la notion de champ propensif sous la forme d'un vecteur \mathbf{p} dont les composantes seraient, respectivement :

$$\begin{aligned} p_V &= \delta V/V \\ p_E &= \delta E/E \\ p_D &= \delta D/D \end{aligned}$$

Alors l'équation (1) devient (moyennant la définition *ad hoc* d'un opérateur variationnel "divergence" sur un champ vectoriel) :

$$\mathbf{div.p} = -2 (\delta K/K)^2$$

Cette équation est valable quel que soit le domaine sur lequel sont calculées les variables extensives K , V , E , D et \mathbf{p} .

On constate donc que, pour les systèmes mécaniques de niveau 1, la divergence du champ propensif est toujours négative quelle que soit la valeur globale de la propension complexe.

Tout système mécanique converge, donc, et cette convergence est d'autant plus forte que la propension complexe est grande.

Il semble légitime et naturel, donc, d'assimiler cette convergence universelle à la loi de la gravitation : toutes les structures matérielles s'attirent gravitationnellement, donc tous les processus qui les portent convergent. (CQFD).