

# Un dialogue

entre Charles-Michel MARLE et Louis BROUSSE

sur le thème :

## « Science et Société : un divorce consommé »

**Louis** — Faute de pouvoir appréhender les phénomènes contre-intuitifs mis en évidence par la Recherche en Physique, notamment ceux qui ont suivi la naissance de la Mécanique quantique, nous les ignorons : notre société se comporte comme s'ils se situaient hors d'elle, dans un monde qui ne la concerne pas. Déjà la découverte en 1916 par Einstein que le temps est relatif (le temps dépend de la vitesse de l'observateur, il y a autant de temps propres que d'observateurs, deux événements simultanés pour un observateur peuvent ne pas l'être pour un autre) aurait dû susciter une révolution intellectuelle majeure. Il n'en a rien été : cette découverte n'a pas eu d'effet sensible sur notre vision philosophique du monde, et n'en a eu aucun sur l'homme de la rue qui, n'étant ni philosophe ni scientifique, n'en a eu connaissance qu'à travers des romans de science-fiction dans lesquels un homme de retour de l'espace constate que ses contemporains ont vieilli plus vite que lui. Une extraordinaire réalité cosmique a ainsi été réduite à un fantasme littéraire sur ce que les Physiciens appellent le paradoxe de Langevin. Et pourtant ! Penser comment cette réalité - si étrange pour l'esprit humain qu'il la rejette spontanément - peut se projeter sur notre condition humaine aurait pu être une voie de recherche philosophique plus fondamentale et potentiellement plus féconde que la question métaphysique de savoir si l'existence précède l'essence, question Aristotélicienne qui, dans le sillage de Jean- Paul Sartre, a été beaucoup débattue dans le quartier de Saint Germain des Prés dans les années d'après-guerre.....

**Charles-Michel** — Cher Louis, je ne connais pas grand-chose en Philosophie, mais je sais que certains Philosophes, autres que Jean-Paul Sartre, se sont intéressés à la théorie de la Relativité. Henri Bergson, notamment, a écrit un intéressant petit livre intitulé *Durée et simultanéité, à propos de la théorie d'Einstein* (Librairie Félix Alcan, Paris, 1922, réédité par Quadrige / Presses Universitaires de France en 1968). Il a tenté, dans cet ouvrage, de réconcilier les apports d'Einstein à la Science avec notre perception intuitive du temps. Il faut dire que Bergson avait une culture scientifique solide, puisqu'il avait été admis à l'École Normale Supérieure en section scientifique, et que ce n'est qu'après sa sortie de cette École qu'il s'est orienté vers la Philosophie. Cependant, sa tentative ne m'a pas semblé très convaincante. Notre conception intuitive de temps résulte, à mon avis, de la sélection naturelle ayant conduit à l'apparition de l'espèce humaine et des diverses espèces animales et végétales. Nos lointains ancêtres n'avaient nul besoin de corrections relativistes dans l'évaluation du temps pour échapper aux prédateurs, survivre et se multiplier. Mais aujourd'hui, tous les utilisateurs d'un GPS de voiture ou d'un smartphone devraient savoir que sans corrections relativistes du temps, les localisations faites par leurs appareils seraient fausses de plusieurs kilomètres. D'autre part, je ne me risquerai pas, comme toi, à traiter par le mépris les élucubrations sur l'essence et l'existence, car je ne les comprends pas.

**Louis** — La preuve scientifique, due à Paul Dirac, que **le principe de causalité est une loi de nature et non, comme l'affirme Kant « un a priori de l'entendement humain »**, (ou, mathématiquement parlant : un artefact) est une autre découverte qui n'a pas, me semble-t-il, reçu toute l'attention qu'elle mérite. Voici ce que personnellement j'en ai retenu :

Dans les années 20 on avait pu déterminer que le rayonnement cosmique est constitué de particules élémentaires, donc relevant de la mécanique quantique, se déplaçant à des vitesses proches de la vitesse de la lumière et donc relativistes. Paul Dirac en 1928 a, pour la première fois, réussi à bâtir une équation à la fois quantique et relativiste décrivant parfaitement l'apparition et la disparition de particules telles que le muon. Mais il s'est aperçu que, dans certaines conditions, son équation autorisait un observateur traversant la pièce à voir la particule disparaître avant d'apparaître. Il a alors reformulé son équation. La nouvelle équation, qui respecte le principe de causalité, possède des

solutions nouvelles qui correspondent à des particules de masse négative, c'est-à-dire : des antiparticules dont il a ainsi postulé (conjecturé) l'existence, notamment l'antiélectron qu'il a appelé positron. Celui-ci fut observé en 1932 par Anderson. L'observation du positron et par la suite de plusieurs autres antiparticules est la preuve matérielle de la validité de l'équation de Dirac qui, elle, implique le principe de causalité. Le physicien Etienne Klein souligne que les antiparticules ont une existence bien réelle : un homme de taille normale émet 4.000 antineutrinos par seconde. Ce rayonnement provient de la désintégration du Carbone 40 présent dans le corps humain et créé par l'explosion d'une Supernova au cours de l'histoire de l'Univers....

**Charles-Michel** — Je suis d'accord avec ce que tu expliques à propos de l'équation de Dirac, dont je n'ai malheureusement qu'une connaissance assez superficielle. Mais, à mon avis, tu te trompes en affirmant que ses succès (la description correcte des interactions entre particules dont certaines peuvent avoir, relativement aux autres, une vitesse proche de celle de la lumière, et la prévision de l'existence des antiparticules) constituent une preuve matérielle du principe de causalité. Qu'est-ce en effet que le principe de causalité ? C'est le principe selon lequel, lorsqu'un événement physique (par exemple, un soldat sur le champ de bataille est frappé par une balle) est la conséquence d'un autre événement (dans mon exemple, un autre soldat, sur le même champ de bataille, tire un coup de fusil en visant le premier), l'événement « cause » est nécessairement antérieur à l'événement « conséquence ». Tu expliques que Paul Dirac, constatant que son équation, dans sa première version, violait le principe de causalité (un observateur pouvait voir la disparition d'une particule avant son apparition), modifia cette équation afin de respecter ce principe. Très bien ! Mais tous les succès de la nouvelle forme de cette équation ne sont pas une preuve matérielle du principe de causalité, puisque Dirac l'avait formulée précisément pour qu'elle respecte ce principe.

À ma connaissance, il n'existe pas jusqu'à présent de preuve scientifique du principe de causalité, ni de phénomène physique dûment constaté prouvant qu'il n'est pas vrai. La théorie de la Relativité restreinte respecte parfaitement ce principe, bien que dans cette théorie il existe des couples d'événements (que je noterai A et B), tels que B sera estimé antérieur à A par un observateur et postérieur à A par un autre observateur. Mais la géométrie de l'espace-temps de Minkowski (celui de la Relativité restreinte) est telle que A et B ne peuvent en aucun cas interagir. Aucun de ces deux événements ne peut être la cause, ni la conséquence de l'autre. Autrement dit, il existe dans l'espace-temps de Minkowski une relation d'ordre chronologique *partielle*, mais pas de relation d'ordre chronologique *totale*, et un événement A ne peut être la cause d'un autre événement B que si ces deux événements sont chronologiquement ordonnés, A étant antérieur à B.

En théorie de la Relativité générale, la discussion de la validité du principe de causalité est plus délicate. Dans cette théorie, l'espace-temps n'est plus un espace affine comme dans la théorie de la Relativité restreinte. Il n'y a, dans cet espace-temps, ni droites, ni plans. Le mathématicien et logicien Kurt Gödel (1906 — 1978), ami et collègue d'Einstein à l'Institut des études avancées de Princeton, a découvert en 1949 une solution exacte de l'équation d'Einstein de la Relativité générale dans laquelle il existe des courbes de genre temps qui sont fermées. J'ai lu quelque part que Kurt Gödel, qui ne manquait pas d'humour, avait offert sa solution à Einstein comme cadeau d'anniversaire ! Une particule qui aurait une telle courbe pour ligne d'univers parcourrait cette courbe éternellement, le temps pour cette particule serait cyclique. La signification physique de telles lignes d'univers n'est pas claire, mais cela pourrait bien ouvrir la porte à une violation du principe de causalité. C'est pourquoi les physiciens qui appliquent la théorie de la Relativité générale à des questions cosmologiques prennent grand soin de s'assurer que les solutions de l'équation d'Einstein qu'ils utilisent ne comportent pas de courbe de genre temps fermée. Dans l'espace-temps mathématiquement décrit par une telle solution, il y a, comme dans l'espace-temps de Minkowski, une relation d'ordre chronologique partielle des événements, ce qui évite la mise en cause du principe de causalité.

D'autre part, tu parles de *solutions nouvelles* de l'équation de Dirac *qui correspondent à des particules de masse négative, c'est-à-dire des antiparticules*. Je ne crois pas que les antiparticules aient une masse négative. Dans un champ de gravitation comme la pesanteur terrestre, elles sont attirées vers le bas, et si elles portent une charge électrique, un champ électrique agit sur elles tout comme sur les particules normales. Il est vrai que dans l'équation de Dirac (que je connais mal) il y a un terme, faisant intervenir à la fois énergie et sens de parcours du temps, qui a pour les antiparticules un signe contraire du signe qu'a ce terme pour les particules usuelles. Mais dire que cela signifie que la masse des antiparticules est négative ou qu'elles parcourent le temps en sens inverse, du futur vers le passé, me paraît être une interprétation physique assez discutable d'un signe surprenant dans une équation ! Cela me rappelle une anecdote que j'ai lue quelque part dans une des leçons du grand physicien Richard Feynman (1918 — 1988) . L'autre grand physicien John Archibald Wheeler (1911 — 2008), qui fut son patron de thèse, lui aurait dit un jour : « j'ai compris pourquoi tous les électrons ont la même masse ! C'est parce qu'il n'y a qu'un seul électron dans l'univers ! Quand il parcourt le temps vers le futur, c'est un électron et quand il revient vers le passé, c'est un positron ! » Interprétation physique à prendre avec précaution ...

**Louis** — La confrontation entre la philosophie Kantienne et les conséquences de l'équation de Dirac aurait dû, tout comme la Relativité restreinte, être le point de départ d'une réflexion ontologique fondamentale. Pour Kant la causalité est une forme fondamentale de notre entendement. C'est un concept utilisé *a priori* qui organise l'expérience et permet de connaître le monde. Mais si elle est une forme de notre entendement elle n'est pas une composante du réel : il n'y a pas d'ontologie causale chez Kant alors que la découverte expérimentale des antiparticules montre la justesse de l'équation de Dirac qui elle implique formellement le caractère ontologique du principe de causalité.

**Charles-Michel** — J'ai un très grand respect pour Emmanuel Kant (1724 — 1804) qui est loin d'être un philosophe rêveur, éloigné de la science, comme tu sembles le croire. Il connaissait bien les travaux d'Isaac Newton (1642 — 1727) et suivait avec beaucoup d'intérêt les travaux des astronomes de son époque. J'ai lu quelque part qu'il avait pensé qu'il y avait probablement de très nombreuses galaxies dans l'Univers bien avant que les observations astronomiques confirment son hypothèse. Un de mes regrets est de ne pas avoir lu grand-chose de son œuvre, et je ne crois pas que le temps qui me reste me le permettra. Je ne me sens donc pas capable de parler intelligemment de l'ontologie causale chez Kant, ni sur le caractère ontologique du principe de causalité.

**Louis** — À ma connaissance (certes très limitée) on n'a pas jusqu'ici dépassé le stade d'un constat dont les conséquences restent à tirer.

Au cours des quelques 30 ou 40 dernières années les recherches en Physique ont porté sur des concepts plus étranges les uns que les autres et violemment contre-intuitifs : la matière noire, les particules virtuelles qui sous-tendent l'énergie du vide, l'intrication quantique, les trous noirs, le rayonnement de Hawking, l'expansion de l'Espace qui limite l'horizon visible de l'Univers..... Il nous faut malheureusement admettre que la complexité de l'Univers et son éloignement grandissant de ce qu'il est convenu d'appeler le sens commun mettent à l'épreuve la capacité d'entendement de l'Homo Sapiens.

La Mécanique quantique tout particulièrement a mis en évidence de nombreux phénomènes en opposition frontale avec notre perception anthropocentrique de l'Univers : la dualité onde-corpuscule, le principe d'indétermination qui met en cause notre conception simpliste du déterminisme, l'affirmation qu'une particule peut à un même instant se trouver en différents points de l'espace ou que l'énergie d'une particule ne peut prendre que des valeurs discrètes. Einstein lui-même a exprimé ses propres réserves par la très célèbre formule : « *Dieu ne joue pas aux dés* » et le chat de Schrödinger, qui peut se trouver simultanément dans deux états, mort et vivant, n'a pas fini de susciter la recherche d'interprétations d'un paradoxe proprement insupportable pour l'esprit humain. Dans un « *Et en même temps* » (apolitique celui-là) Niels Bohr avait répliqué à Einstein : « *Mais cesse donc de dire à Dieu ce qu'il doit faire* ».

Le monde selon Pythagore était un monde en adéquation avec nos perceptions et parfaitement prévisible, avec lequel Platon et les philosophes Grecs, principalement son disciple Aristote, nous avaient appris à vivre en harmonie. 2500 ans plus tard Albert Einstein, Max Planck, Werner Heisenberg, Paul Dirac, Erwin Schrödinger et quelques autres se sont chargés de nous arracher à nos illusions.

Werner Heisenberg relate ainsi les pensées de Wolfgang Pauli (à qui on doit le principe d'exclusion selon lequel deux électrons ne peuvent pas se trouver dans le même état quantique) sur **le lien entre le perçu et les concepts** :

« *Tous les penseurs cohérents en sont venus à la conclusion que la logique pure est fondamentalement incapable de construire un tel lien. La solution la plus satisfaisante, semble-t-il, est d'introduire à ce stade le postulat d'un ordre du cosmos qui soit distinct du monde des apparences et indépendant de notre volonté* ».

**Charles-Michel** — Je suis entièrement d'accord avec ton constat. Permits-moi cependant quelques observations de détail, portant sur ton appréciation des faits plutôt que sur les faits eux-mêmes.

Tout d'abord, nous n'avons pas vécu en harmonie avec le monde que nous avaient fait connaître Pythagore, Platon, Aristote et les autres. Depuis la guerre de Troie jusqu'à, de nos jours, la guerre d'Ukraine, nous nous sommes entretués. Nous avons détruit de nombreuses espèces vivantes, et réduit en esclavage les animaux domestiques que nous mangeons ou dont nous utilisons le lait, la peau ou la laine, en les soumettant à des conditions de vie indignes. Ce n'est pas ce que j'appelle vivre en harmonie avec notre univers.

**Louis** — Quand je dis que nous avons vécu en harmonie avec le monde de Pythagore, Platon, Aristote et de leurs disciples j'entends : notre perception du monde et de la société était en adéquation avec ce qu'ils nous en disaient ce qui était plutôt rassurant et surtout le monde était prévisible alors que celui que décrivent la Relativité et la Mécanique Quantique nous est étranger et soumis au Principe d'incertitude. Quant au comportement des Humains il reste hélas ! ce qu'il a toujours été : dicté par des pulsions internes irrationnelles dans lesquelles personne ne discerne d'harmonie.

**Charles-Michel** — D'autre part, même si les nouveaux concepts de la science, en particulier de la Mécanique quantique, heurtent le sens commun, ce sont des êtres humains qui les ont créés. J'aurais donc plutôt tendance à m'émerveiller des capacités de l'esprit humain (bien sûr chez les individus qui sont suffisamment bien éduqués pour savoir se servir de leur intelligence), qui nous ont permis d'aller, dans la compréhension de l'Univers, bien au-delà de ce que nous pouvions espérer, si nos capacités intellectuelles n'avaient été que celles que nous devons à la sélection naturelle pour la survie de notre espèce. J'espère que notre espèce aura la sagesse d'assimiler ces nouvelles découvertes et de les utiliser pour nous faire vivre, comme tu le dis, en harmonie avec l'Univers dans lequel nous vivons. Je crois que nous augmenterions considérablement nos chances d'y parvenir en élevant, le plus haut possible, le niveau d'éducation de la population générale. Comme tu le sais, je suis plutôt pessimiste : nous n'allons pas actuellement dans la bonne direction, à mon avis. Mais le pire n'arrive pas toujours, espérons !

**Louis** — **Mais où sont les Philosophes ?**

Les Scientifiques sont de plus en plus souvent enclins à s'interroger sur les fondements de la Science. Les Philosophes, eux, se tiennent à l'écart. Michel Serres est une exception. Mais ses interventions dans le domaine scientifique ont porté principalement sur les conséquences humaines et sociologiques du développement technique issu des progrès scientifiques. Il n'a pas tenté d'amorcer la recherche d'une Philosophie nouvelle qui serait une Métaphysique intégrant les conséquences philosophiques des découvertes de la Science. Ce serait certes, dans le domaine de la Philosophie, une entreprise d'une dimension aussi vertigineuse que, dans le domaine scientifique, l'unification de la Relativité Générale et de la Mécanique Quantique : on attend le Platon et le Leibnitz du XXI<sup>e</sup> siècle.

**Charles-Michel** — Je ne serais pas aussi critique que toi vis-à-vis des Philosophes actuels. Tout d'abord, je ne connais pas grand-chose en philosophie, je ne me sens pas assez instruit dans ce

domaine pour oser critiquer ce qu'ils font. Ensuite, j'ai fréquenté quelquefois un séminaire de *Philosophie et Mathématiques* qui a lieu, certains lundis, de 20 à 22 heures à l'École Normale Supérieure. Certains exposés faits à ce séminaire m'ont beaucoup intéressé, et je pense qu'il existe de jeunes penseurs alliant de bonnes connaissances à la fois en Philosophie et en Mathématiques. Et de nos jours, Mathématique et Physique sont réconciliées.

**Louis** — Il n'est heureusement pas nécessaire d'être à la fois Mathématicien, Physicien et Philosophe pour comprendre qu'un minimum, modeste au demeurant, de culture scientifique aide à mieux comprendre et vivre la richesse du monde, ***tout au moins du monde -humain, trop humain- tel que nous le percevons et le sentons.***

### **Mieux sentir, comprendre et vivre la richesse du monde**

L'interprétation immédiate du monde que nous donnent nos sens est le résultat de la confrontation entre notre moi sensible et notre moi raisonnant. En l'absence de culture scientifique le moi raisonnant est un Cartésien approximatif dont les interprétations du monde physique sont le plus souvent des approximations fantaisistes.

La plupart des humains n'ont pas de culture scientifique. Ils sont, sans le savoir, soumis à un monde hors de leur portée : leur imagination supplée alors l'absence d'explications scientifiques par des récits étiologiques imagés.

Reconnaissons que le résultat a parfois une valeur poétique inestimable : le char d'Apollon est plus séduisant que la description Képlérienne de la rotation de la Terre autour du Soleil, il est plus gratifiant de voir dans un arc-en-ciel Iris la Messagère des Dieux que d'y observer la réfraction et la dispersion de la lumière... L'animisme Africain est riche d'interprétations de la lune, de la faune animale et de la forêt équatoriale d'une étrange beauté. Mais l'ignorance crée en général hélas ! plus de superstitions morbides et de malheur que de poésie... Albert Camus l'a dit excellemment : *Mal nommer les choses c'est accroître le malheur du monde.* C'est ainsi que la croyance dans la Terre plate est devenue une religion qui se manifeste bruyamment dans les réseaux dits sociaux.

Risquons l'analogie rudimentaire suivante : on peut être un bon et même un très bon conducteur de voiture sans avoir la moindre connaissance du fonctionnement du moteur et de l'aérodynamisme. De même on peut utiliser une calculatrice machinalement, comme on conduit une voiture, en oubliant ce qu'on sait d'arithmétique. Mais on fait mieux ce que l'on comprend. Les grands pilotes de Formule 1 ont souvent été des Ingénieurs.

Pourquoi cette résistance à la Science et singulièrement aux Mathématiques que manifestent tant de gens ? Pourquoi de grands intellectuels, philosophes, écrivains, historiens sont-ils des analphabètes des Mathématiques et de la Science en général ? Comment peuvent-ils philosopher sur l'Univers si un aspect fondamental – que je me hasarderais à dire : ontologique - leur échappe ?

### **Les Mathématiques s'introduisent dans des endroits inattendus.**

Le nombre de pétales des fleurs et le nombre de spirales selon lesquelles sont disposées les écailles des pommes de pins appartiennent à la suite de Fibonacci : 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, etc. (chaque élément de la suite est la somme des deux précédents : 3+5=8, 5+8=13, 8+13=21 etc.). Les lis ont 3 pétales, les boutons d'or 5, les chicorées 21, les marguerites 34 ou 55 etc...

Fibonacci, qui a vécu à cheval sur le XII<sup>e</sup> et le XIII<sup>e</sup> siècle, est connu pour avoir introduit et popularisé en Europe et en Occident la numérotation indo-arabe qui a remplacé pour les calculs la notation romaine peu pratique.

La suite de Fibonacci apparaît sous de nombreuses formes biologiques, comme la ramification des arbres, la disposition des feuilles sur une tige, les fruits de l'ananas, la floraison de l'artichaut, le déroulement des feuilles de fougères, la disposition d'une pomme de pin, la coquille de l'escargot et la disposition des nuages lors des ouragans

Le rapport entre deux éléments consécutifs de la suite : 8/5, 13/8.... 55/34 tend vers le nombre d'or qui est égal à  $\frac{1+\sqrt{5}}{2} = 1,618033988.....$

Ce nombre joue un rôle important en architecture : on le retrouve par exemple sur la façade du Parthénon dont le rapport largeur sur hauteur est égal à 1,6. Le « *Toutes choses sont nombres* » de Pythagore prend ici une saveur particulière.....



Le nombre d'Or a de tout temps fasciné la plupart des peintres et même des peintres avant-gardistes, tel Hans Hartung qui déplace sa brosse en gestes amples et rapides sans dessin préalable. Il explique pourtant dans un livre que lors d'un séjour sur une plage des Pyrénées Orientales où il avait découvert la lumière Méditerranéenne il avait, pour bâtir ses tableaux, fait un usage systématique du nombre d'or.

### **Une approche scientifique de la vie quotidienne**

Des professeurs de Mathématiques du Lycée Arago à Perpignan, désireux de promouvoir la culture mathématique, ont fondé l'association PPCM : Perpignan Pour la Culture Mathématique.

L'association souhaite promouvoir et changer l'image des mathématiques par l'organisation de différents événements : ateliers, conférences, expositions, mise en valeur des interactions des mathématiques avec d'autres domaines : sciences expérimentales, arts, jeux, histoire, philosophie...

Une exposition sur **les statistiques et les probabilités** présente 20 panneaux sur l'histoire, les paradoxes, les méthodes, avec des simulations sur ordinateurs et quelques manipulations. Dans le grand public les idées fausses sur le hasard et la probabilité de réalisation d'événements aléatoires font des ravages. On a pu en voir les conséquences lors des procès qui fleurissent après des inondations ou des tempêtes destructrices.

Des ateliers Origami aident à comprendre la géométrie du plan et de l'espace avec seulement un peu de papier. Des ateliers de « Calculs magiques », jeu de Nîm, carrés magiques, démystifient les calculs. Des ateliers de jeux de stratégie (Hex, échecs, Go) mettent en évidence la **puissance d'une approche rationnelle**. L'Histoire de la représentation de l'espace est présentée concrètement : des grottes de Lascaux à Picasso.

Sans oublier que ces initiatives nous permettent seulement de nous placer sur la toute première marche d'un escalier sans fin auquel l'avant-garde des Physiciens et des Mathématiciens continue inlassablement d'ajouter des marches de plus en plus éloignées de notre univers mental et dont la modélisation fait appel à un outillage mathématique hors de portée de la quasi-totalité d'entre nous : **un ordre du cosmos distinct du monde des apparences et indépendant de notre volonté.**

**Charles-Michel** — Je suis pleinement d'accord avec toi pour ce dernier paragraphe. Permets-moi cependant une petite remarque. Johannes Kepler (1571 – 1630) était bien sûr mathématicien (il portait même, je crois, le titre prestigieux de *Mathématicien impérial*) et astronome, et il a découvert les lois, qui portent son nom, régissant le mouvement des planètes du système solaire. Cependant, les raisonnements qui lui ont permis de faire ces découvertes n'étaient pas uniquement logiques et scientifiques. Il recherchait l'*harmonie du monde*, il était guidé dans ses recherches tout autant par des considérations esthétiques que par ses observations et ses calculs. Je crois que bien des découvertes scientifiques ont été faites grâce à des réflexions non exclusivement logiques et rationnelles, même en mathématiques. Le fonctionnement du cerveau humain est encore bien mystérieux. C'est pourquoi il ne faut pas, à mon avis, opposer ce qui relève de la raison et ce qui relève du rêve. Bien sûr, lorsqu'enfin une nouvelle idée apparaît, il faut faire le tri, s'assurer de la solidité des fondements de la nouvelle théorie en cours de création et mettre de côté les errements ayant conduit à sa découverte.

Charles-Michel – 18 août 2022