



Geb & Nout

Giuliana Galli Carminati¹, Federico Carminati²

N° 48, 26 août 2023

Introduction



Figure 1: Représentation de Geb et Nout

Nous avons besoin, depuis le début de notre histoire humaine, d'un cadre que nous explique la réalité, tous bien convaincus que la réalité existe en dehors de nous.

Les Égyptiens avaient une vision du temps et de l'espace qui avait mis Geb, la terre, masculin, soutenant Nout, le Ciel, féminin. Dans le Ciel, chaque jour le char d'Osiris entrait par la bouche et sortait par le vagin de Nout, la Grande Déesse du Temps. Donc, si on veut pousser un peu, nous avons un espace scalaire dans la verticalité du soutien que Geb offre à Nout, et un temps vectoriel qui indique le cycle des jours parcouru par le char d'Osiris³.

Dans la peinture Égyptienne à laquelle nous nous référons (Figure 1) la seule dimension spatiale est la verticalité de Geb soutenant la voûte céleste. La dimension horizontale est une représentation du temps, et donc nous pouvons la considérer comme une coordonnée temporelle. Dans son article « Raum und Zeit » (Espace et Temps) (Minkowski, 1909; Minkowski et al., 2012) a eu le courage scientifique d'en rendre explicites les conséquences ultimes de la théorie de la relativité restreinte publiée par Einstein quatre ans auparavant (Einstein, 1905a, 1905b).

¹ MD, PhD, psychiatre psychothérapeute FMH, Professeur adjoint à l'Université de Séoul (Hôpital de Bundang), membre de l'Institut de Psychanalyse Charles Baudouin, fondatrice et didacticienne de la Société Internationale de Psychanalyse Multidisciplinaire, ancienne Privat-Docteur et chargée de cours à l'Université de Genève.

² Physicien, membre de l'Institut de Psychanalyse Charles Baudouin, didacticien de la Société Internationale de Psychanalyse Multidisciplinaire

³ Il y a plusieurs représentations du cycle du soleil et de Geb et Nout, selon l'époque et la région. Nous en avons choisi une qui s'accorde à l'hypothèse de cet écrit, sans vouloir entrer dans un débat d'Égyptologie comparée.



L'espace de Minkowski fusionne l'espace et le temps dans un espace-temps à quatre dimensions. Cet espace permet de représenter ces dimensions sur un diagramme, traçant les trajectoires des objets à la vitesse de la lumière et les intervalles entre événements. Il est crucial pour comprendre la dilatation temporelle et la contraction spatiale à des vitesses élevées. Cet article nous propose de regarder l'espace et le temps comme des dimensions homogènes dans une réalité quadridimensionnelle et de changer fondamentalement la vision classique d'un espace et d'un temps immuables et séparés. Nous pouvons regarder l'image de Geb et Nout comme une projection bidimensionnelle de cet espace Minkowskien, où espace et temps sont intimement mélangés.

La vision du monde des anciens égyptiens semble inverser le rôle de l'espace et du temps dans le quadrivecteur de la physique relativiste (x_1, x_2, x_3, t) et nous proposer un monde décrit par (x, t_1, t_2, t_3) . La vision du monde physique des Égyptiens était, en se laissant aller à l'association libre, ce qu'on vit nous dans le monde psychique, avec une espace qui soutient les temps de notre monde interne, les souvenirs et les rêves. Il y a une inversion entre le quadrivecteur tel que nous utilisons, temps scalaire et espace vectoriel tridimensionnel, et un autre quadrivecteur où l'espace est scalaire et le temps vectoriel tridimensionnel. Nous devons en rester là car nous ne savons pas si les dimensions, $3+1$, à part nous être compatibles, à nous, sont aussi compatibles à la Nature.

Nous avons l'habitude, si on peut appeler ainsi notre manière de concevoir des concepts de physique, de penser le temps comme en ayant une direction inéluctablement unique et non réversible et de percevoir l'espace en trois dimensions, pour dire simplement (x, y, z) . Si d'un côté certaines branches de la physique (mécanique quantique et mécanique classique) nous apprennent que le temps est réversible, contrairement à notre intuition et expérience, la thermodynamique nous suggère qu'il est irréversible, mais seulement statistiquement, ce qui est fort désagréable du point de vue épistémologique. C'est quand même gênant de penser qu'on vieillit et on meurt « faute à pas de chance ».

Nous continuons à parler d'un monde « physique », comme si celui-ci existait vraiment et de « monde psychique » comme d'une réalité fortement entachée pas le défaut de sa subjectivité, comme si l'observation du monde physique n'était pas fondamentalement subjective, devenant objective seulement dans les conditions aseptisées d'un laboratoire de physique.

Or, parler de monde physique n'est déjà pas si évident car le concept de matière n'est pas clair. Si tout ce qui peut susciter une perception ou une réaction physique est matière, les rêves avec transpirations palpitation etc. sont de la matière pure et dure. Pascal s'y était déjà frotté avec sa « perception claire et distincte », véritable bretzel sémantique.

Loin de nous l'idée de recommencer la polémique entre Science et Philosophie (ou Psychologie), l'une devrait aider l'autre et, si les belles batailles intellectuelles sont le sel de la Terre et de l'Intelligence (inutile de devenir mansuets si on veut défendre son point de vue), néanmoins, pour pousser les limites de la connaissance, il faut bien se salir les mains dans l'à-peu-près et scandaliser ses yeux devant notre propre ignorance.

Dans un travail précédent, une partie des auteurs de cet article (Galli Carminati et al., 2017) avait proposé, modestement, un modèle quantique de toute la réalité physique et physique en intrication quantique l'une avec l'autre.

Dans la Physique, le temps, on l'a vu, va dans une seule direction et ne revient pas en arrière, sauf, on pensait, quand on considère des dimensions très petites. On pourrait dire que dans le



très petit où l'indétermination règne et dans le très rapide, le temps a un comportement différent car il est vecteur avec, au moins deux directions, c'est-à-dire qu'il peut revenir très brièvement en arrière. Habituellement le temps reste scalaire n'ayant même pas à strictement parler la direction en avant, pour nous, habituelle.

Depuis 1964 on avait découvert qu'en fait, même au niveau submicroscopique, dans cet Univers-là où l'on habite (et qu'on connaît encore très très peu) le temps ne revient pas en arrière, comme dans le monde macroscopique. En effet, James Cronin et Val Fitch ont reçu le prix Nobel de physique en 1980 pour leur découverte en 1964 de la violation de CP dans les désintégrations des kaons neutres. Cela implique qu'on soupçonne très fortement que le temps ne puisse pas s'inverser même à niveau microscopique.

Cela signifie que l'antimatière, qui a masse égale à la matière mais d'autres paramètres inversés, pourrait aller en arrière dans le temps, mais au prix de se regarder dans le miroir telle la reine de Blanche Neige. Pour rappel, on pense qu'à l'origine la matière et l'antimatière étaient présentes en quantités égales, mais dans l'univers actuel, l'antimatière est détectable en petites quantités, dont une partie produite par des expériences, annihilées en très peu de temps par la matière, donc la raison qui a conduit à la prévalence du sujet est l'objet d'une étude active.

Mais voilà que tout dernièrement Webb nous a surpris avec une vision des périodes très précoces de l'Univers complètement différente de celle considérée jusqu'à présent (Labbé et al., 2023; Strickland, 2023).

« C'est notre premier aperçu de ce retard, il est donc important que nous gardions l'esprit ouvert sur ce que nous voyons », a déclaré Leja. « Bien que les données indiquent qu'il s'agit probablement de galaxies, je pense qu'il existe une réelle possibilité que quelques-uns de ces objets se révèlent être des trous noirs supermassifs obscurcis. Quoi qu'il en soit, la quantité de masse que nous avons découverte signifie que la masse connue dans les étoiles à cette période de notre univers est jusqu'à 100 fois plus grande que ce que nous pensions auparavant. Même si nous coupons l'échantillon de moitié, c'est toujours un changement étonnant. »

Cela dit, quand on va utiliser la mécanique quantique, pour décrire et, si possible, modéliser un phénomène, on est donc dans une granularité très petite, et on ne peut pas déterminer la position et la vitesse (ou l'impulsion $p = mv$ et donc $p = m dx/dt$) en même temps avec une précision arbitraire. Même chose pour le temps et l'énergie. Dans cet espace très petit, le temps peut revenir en arrière, mais pour des moments très brefs. On est dans le Principe d'Incertitude de Heisenberg.

Avec la formulation en quadrivecteurs, notamment (t, x, y, z) et (E, px, py, pz) nous mettons d'une part l'espace et l'impulsion (qui ne commutent pas c'est-à-dire qui ne sont pas déterminables ensemble) et l'énergie et le temps de l'autre côté, eux aussi, certes scalaires mais eux aussi non déterminables en même temps, on parle toujours dans un ordre de dimension de h ($\Delta p \Delta x = 10^{-27} J m$). Quand on parle de déterminable cela signifie mesurable, de manière classique et pour le moment on y reste là avec une mesure classique qui effondre la fonction d'onde. Ce n'est pas vraiment-vraiment ainsi mais on va dire que cela suffit.

La vitesse – on le rappelle – est le dérivé de l'espace s par rapport au temps t : $v = ds/dt$ et quand la vitesse est très élevée et plafonne sur c , la vitesse de la lumière, l'énergie devient infinie et la matière, $m = E/c^2$, une partie négligeable. Le temps, lui, s'arrête, ou tout de même il nous semble s'arrêter de notre point d'observation.



Comment peut se concevoir un hamiltonien qu'au lieu d'avoir comme coordonnées corrélées (q, p) , c.à.d. position (q_1, q_2, q_3) et impulsion (p_1, p_2, p_3) , on aurait (t_1, t_2, t_3) et (E_1, E_2, E_3) , avec espace et impulsion comme paramètres scalaires ?

Il y a une similarité entre l'impulsion $p = m\vec{v} = (m dq_1/dt, m dq_2/dt, m dq_3/dt)$ et $E = mc^2 \Rightarrow p = E/c^2 (dt_1/dq, dt_2/dq, dt_3/dq)$.

Il est vrai que quand on est dans un temps donné, nous avons devant nous l'espace, qui lui a ses trois bonnes dimensions. Mais quand on est dans un espace, ne voyons-nous pas passer les souvenirs, le présent et les projets liés à ce lieu ? Quand on voyage, surtout sur un chemin qui nous a vus d'autres fois dans le passé, sur un espace d'autoroute par exemple, nous pouvons nous voir 30 ou 40 ans avant, en moto, jeunes, nous nous voyons tels que nous sommes, maintenant, sur la route des vacances, comme nous serons ou comme nous espérons d'être dans 10 ans ou 20 ans, plus vieux, différents.

On revient maintenant à la phrase d'ouverture de l'écrit. Nous avons besoin d'un cadre de croyance qui nous explique la réalité et, pour l'homme moderne, disons à partir du XVIII siècle en Occident, le cadre scientifique a été très aidant pour le développement et l'amélioration des conditions de vie. Ceci pour dire, d'une manière très générale, qu'aujourd'hui on vit beaucoup plus à long, on mange mieux et dans des conditions de confort inimaginable il y a 300 ans.

L'humanité s'est inventé une structure expliquant la réalité, cette structure étant en effet mentale, et cette structure mentale a changé l'humanité, ce qui est plutôt évident et la réalité, ce qui l'est moins. Maintenant on a le souci de notre trop grande puissance envers la planète.

Les M(éd)uses éternelles

Selon un travail de recherche récent les souris ont pu avoir à nouveau la force, les yeux, les oreilles et le poil des jeunes (LaMotte, 2023).

Nos corps détiennent une copie de sauvegarde de notre jeunesse qui peut être déclenchée pour se régénérer, a déclaré Sinclair, l'auteur principal d'un nouvel article présentant le travail de son laboratoire et des scientifiques internationaux.

Les expériences combinées, publiées pour la très récemment dans la revue Cell (Yang et al., 2023), remettent en question la croyance scientifique selon laquelle le vieillissement est le résultat de mutations génétiques qui minent notre ADN, créant un dépôt de tissus cellulaires endommagés pouvant entraîner une détérioration, une maladie et la mort.

« Ce ne sont pas des ordures, ce ne sont pas des dommages qui nous font vieillir », a déclaré Sinclair, qui a décrit le travail l'année dernière à Life Itself (Lu et al., 2020), un événement sur la santé et le bien-être présenté en partenariat avec CNN. »

« Nous pensons qu'il s'agit plutôt d'une perte d'information – c'est-à-dire d'une perte de capacité de la cellule à lire son ADN d'origine et qui a comme conséquence qu'elle oublie comment fonctionner – de la même manière qu'un vieil ordinateur peut développer un logiciel corrompu. Je l'appelle la théorie de l'information sur le vieillissement. » (LaMotte, 2022)

Nous avons donc à nous réajuster sur l'un des principes fondateurs de notre existence, l'inéluctabilité du vieillissement et de la mort.

Les biologistes ont choisi le mot « immortel » pour désigner les cellules qui ne sont pas limitées par la limite de Hayflick (Marieb & Hoehn, 2010), où les cellules ne se divisent plus à cause de



dommages à l'ADN ou de télomères raccourcis. La première lignée cellulaire immortelle et encore la plus largement utilisée est HeLa, développée à partir de cellules prélevées sur la tumeur cervicale maligne d'Henrietta Lacks sans son consentement en 1951. Avant les travaux de Leonard Hayflick en 1961 (Hayflick & Moorhead, 1961), il y avait la croyance erronée entretenue par Alexis Carrel (Carrel, 1912) selon laquelle toutes les cellules somatiques normales sont immortelles. En empêchant les cellules d'atteindre la sénescence, on peut atteindre l'immortalité biologique : le raccourcissement des télomères, une « coiffe » à la fin de l'ADN, serait à l'origine du vieillissement cellulaire. Chaque fois qu'une cellule se divise, le télomère devient un peu plus court ; lorsqu'elle est finalement usée, la cellule est incapable de se diviser et meurt. La télomérase est une enzyme qui reconstruit les télomères dans les cellules souches et les cellules cancéreuses, leur permettant de se répliquer un nombre infini de fois (Wai, 2004).

L'immortalité biologique est une absence de vieillissement. Plus précisément, c'est l'absence d'augmentation soutenue du taux de mortalité en fonction de l'âge chronologique. Une cellule ou un organisme qui ne vieillit pas, ou qui cesse de vieillir à un moment donné, est biologiquement immortelle (Rose et al., 2012).

Le raccourcissement des télomères est associé au vieillissement, à la mortalité et aux maladies liées au vieillissement. Sur la base d'une comparaison entre des individus d'âges différents, la longueur des télomères est négativement associée au nombre de divisions cellulaires dans les cellules germinales et tumorales. Cela conduit au lien entre l'âge et la longueur des télomères, comme on pouvait s'y attendre, plus un individu est âgé, plus ses cellules ont reproduit leur génome et se sont divisées. Le rôle et l'importance des télomères semblent avoir des degrés d'importance variables parmi les organismes modèles tels que les souris.

Certains eucaryotes tels *S. Cerevisiae* et *C. Elegans* ont pu résister à l'inactivation de la télomérase avec peu d'effet pendant plusieurs générations. Malgré la résilience de ces eucaryotes, une diminution de la fonction de la télomérase chez l'homme a entraîné de multiples complications menaçantes après seulement quelques générations (Blackburn & Gall, 1978).

La prudence est de mise car il y a peu de preuves que, chez l'homme, la longueur des télomères est un biomarqueur significatif du vieillissement normal concernant les capacités cognitives et physiques et par ailleurs une étude a rapporté que la longueur des télomères de différentes espèces de mammifères est corrélée inversement plutôt que directement avec la durée de vie, et a conclu que la contribution de la longueur des télomères à la durée de vie reste controversée (Gomes et al., 2011; Harris et al., 2012).

La mort a été par ailleurs une invention de la Nature pour améliorer une grande quantité d'espèces, pas toutes car certaines n'ont pas besoin de mourir ni d'échanger les gènes pour continuer à exister, comme les amibes et les anémones de mer, par exemple.

Il est vrai aussi que la méduse *Turritopsis Nutricula* du haut de son demi-centimètre, est le premier cas de métazoaire connu dans tout le règne animal ayant la capacité de se transformer à rebours en forme « colonie juvénile » c'est-à-dire elle devient adulte et ensuite redevient enfant et ainsi de suite. Du fait de ses caractéristiques exceptionnelles, elle fait l'objet d'études par les biologistes et les généticiens. Le chercheur japonais Shin Kubota a d'ailleurs observé en 2011 ce rajeunissement à une dizaine de reprises (Kubota, 2005).

N'oublions pas que c'est le besoin d'échanger des gènes qui a mis sur pied le grand ramdam de la sexualité, des genres et au demeurant des inégalités des sexes.



Mais si avec l'ingénierie génétique on va vivre plus longtemps, sains et beaux dans notre jeunesse prolongée quasi éternelle, est-ce qu'il restera si essentiel tout cet attirail de genre et sexualité qui nous a permis jusqu'à présent de participer à la course pour le plus beau bébé ?

Nous nous posons la question si la crise actuelle de la non-binarité (qu'au demeurant nous trouvons parfois très fatigante en tant que psychanalystes bien assis sur le concept de mort inévitable, hiérarchie des générations, genre binaire) ne vient pas d'un mouvement encore très obscur de l'inconscient collectif qui a senti, sans en comprendre goutte sur le plan cognitif, mais en l'ayant bien « pigé dans les tripes », qu'au fond toute cette machinerie de la sexualité commence à devenir obsolète.

Notes Explicatives à mi-chemin

En mécanique quantique, le principe d'incertitude, également appelé principe d'indétermination de Heisenberg, établit qu'il existe une limite fondamentale à la précision avec laquelle on peut connaître simultanément deux propriétés physiques dites « conjugués » d'une particule. En mécanique quantique les quantités physiques telles qu'impulsion, position, temps et énergie sont exprimées par des « opérateurs ». Lorsqu'un couple d'opérateurs ne jouit pas de la propriété commutative, c'est-à-dire le résultat de leur application dépend de l'ordre avec lequel ils agissent, les quantités physiques correspondantes sont dites « conjugués ». Exemples de quantités conjugués sont la position au long d'un des trois axes (x, y, z) et la quantité de mouvement au long du même axe.

Initialement présenté en 1927 par le physicien allemand Werner Heisenberg, le principe stipule qu'une amélioration de la précision de mesure de la position d'une particule entraîne une moindre précision de mesure de sa vitesse, et inversement. Cependant, cette formulation pourrait laisser penser à tort que la particule possède une position et une vitesse précises, mais que la mécanique quantique nous empêche simplement de les mesurer. En réalité, ce principe met en évidence l'impossibilité fondamentale de déterminer simultanément ces grandeurs précises pour une particule donnée, et même remet en question le concept même de grandeurs précises dans le contexte de la physique quantique.

Pour éviter les malentendus liés à la terminologie, certains préfèrent utiliser le terme « principe d'indétermination », car cela souligne que le principe ne concerne pas seulement l'ignorance subjective ou les limites techniques de mesure par l'expérimentateur, mais plutôt une limitation intrinsèque à la détermination de ces grandeurs dans le monde quantique. C'est en effet un principe ontologique et non pas épistémologique. La limitation n'est pas dans notre capacité à « mesurer » deux grandeurs conjuguées avec une précision arbitraire (limitation épistémologique, relatif à notre capacité à connaître). Le principe nous dit que quand nous avons déterminé une des deux grandeurs avec une précision donnée, la valeur de l'autre variable sera distribuée – en réalité – dans un intervalle de valeurs donné (principe ontologique, relatif à la réalité en elle-même).

En outre, étant démontrable, ce concept est en réalité considéré comme un théorème plutôt qu'un simple principe. Ce principe est exprimé par des inégalités mathématiques et s'applique principalement aux objets microscopiques, devenant négligeable pour les objets macroscopiques. L'inégalité reliant l'écart type de la position σ_x et l'écart type de la quantité de mouvement σ_p a été établie par Earle Hesse Kennard plus tard la même année et par Hermann Weyl en 1928 :



$$\sigma_x \sigma_p \geq \frac{\hbar}{2}$$

où \hbar est la constante de Plank réduite, égale à $h/2\pi$ la quantité de mouvement étant le produit de la masse m et de la vitesse v , cette relation peut être écrite comme suit :

$$\sigma_x \sigma_v \geq \frac{\hbar}{2m}$$

Cette forme met en évidence l'importance du produit de deux écarts types, surtout pour les particules microscopiques ayant de faibles masses. En revanche, pour les objets macroscopiques de masse importante, ce produit devient négligeable, et leur mouvement est bien décrit par la mécanique newtonienne.

Le principe d'incertitude est couramment appelé le principe d'indétermination. Cette utilisation de deux termes pour désigner la même notion résulte d'une difficulté lors de la traduction en anglais de l'article de Heisenberg. Initialement, dans son article, Heisenberg emploie les termes allemands « *Unsicherheit* » (incertitude) et « *Ungenauigkeit* » (imprécision), mais comprenant que ces termes peuvent prêter à confusion, il opte finalement pour le terme « *Unbestimmtheit* » (indétermination). Cependant, l'article avait déjà été traduit, et c'est le terme « principe d'incertitude » qui s'est imposé.

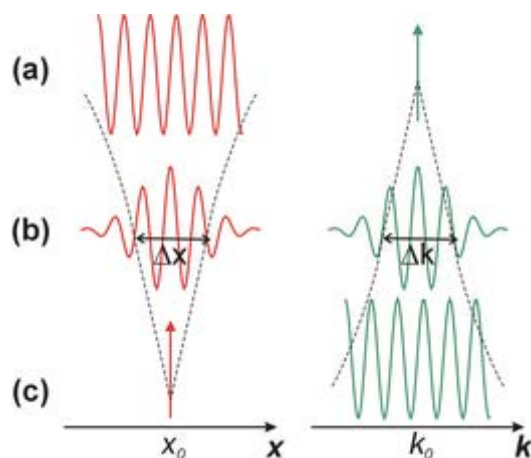
Bien que la dénomination « principe d'incertitude » soit la plus répandue, il est important de mentionner le « principe d'indétermination ». De plus, l'utilisation du terme "principe" est également considérée comme inappropriée, bien qu'elle persiste souvent. Il serait plus adéquat de parler de « relations » d'incertitude ou mieux encore de « relations » d'indétermination, car ces relations sont parfaitement justifiées du point de vue mathématique.

En raison des implications philosophiques associées au terme « principe », les physiciens utilisent actuellement davantage les expressions « relations d'indétermination de Heisenberg » ou « inégalités de Heisenberg » (Antoine, 2017; Le Bellac, 2010) au pluriel, car elles englobent les inégalités s'appliquant à tous les couples de grandeurs physiques dont le produit a les dimensions d'une action (Benenson, 2001; Taillet et al., 2018).

Concernant la constante de Planck, elle a des unités combinant énergie et temps. Ces unités peuvent également être exprimées en termes de quantité de mouvement multipliée par une longueur ($\text{kg}\cdot\text{mètre}^2\cdot\text{s}^{-1}$), qui est identique aux unités du moment angulaire.

On est dans le Principe d'incertitude de Heisenberg⁴ :

⁴ Image provenant de l'article *Principe d'incertitude*. Wikipédia.
https://fr.wikipedia.org/wiki/Principe_d%27incertitude. Lu le 19 août 2023.



Les fonctions d'onde qui décrivent la position (x_0) ou la quantité de mouvement (k_0) peuvent être envisagées pour (a) une onde de fréquence pure, (b) un paquet d'onde, et (c) un corpuscule localisé. Dans le cas de l'onde de fréquence pure, son impulsion est bien définie, mais elle n'est pas localisée dans l'espace. En revanche, le corpuscule est localisé spatialement, mais il n'a pas de fréquence déterminée. Le cas général se présente sous la forme du paquet d'onde, qui est distribué en fréquence et en espace.

En raison de l'équivalence mathématique entre ces deux représentations, l'étalement spatial est inversement proportionnel à l'étalement de l'impulsion. En d'autres termes, plus une fonction d'onde est étendue dans l'espace, plus sa quantité de mouvement est concentrée, et vice versa. Cela reflète la nature complémentaire des descriptions ondulatoire et corpusculaire des particules en mécanique quantique.

En 1925, Wolfgang Pauli émet une proposition fondamentale selon laquelle les électrons appartenant à un même système doivent occuper des états quantiques différents. Par la suite, cette notion fut généralisée à toutes les particules et systèmes quantiques avec un spin demi-entier (fermions).

En 1930 Pauli entame son analyse avec Jung. Pour Jung, Pauli a été une source importante de « grands rêves », c'est-à-dire rêves de contenu hautement archétypal, qui ont été à l'origine de l'œuvre *Psychologie et Alchimie* (Jung, 2010). De son côté, Jung a exploré les tensions entre la quête intellectuelle de Pauli et ses émotions intérieures, et il a suggéré que le concept d'exclusion pourrait être lié à ses difficultés à s'intégrer dans les relations humaines et au fait de ressentir un certain isolement.

Le théorème CPT a été initialement esquissé dans les travaux de Julian Schwinger en 1951 (Schwinger, 1951) pour établir une connexion entre le spin et la statistique. Ensuite, en 1954, Gerhart Lüders et Wolfgang Pauli ont fourni des preuves plus explicites (Lüders, 1954; Pauli et al., 1956), ce qui lui a valu parfois le nom de théorème de Lüders-Pauli. À peu près à la même époque, de manière indépendante, John Stewart Bell (Whitaker, 2016) a également démontré ce théorème (Whitaker, 2016). Ces démonstrations reposent sur les principes d'invariance de Lorentz et de localité dans l'interaction des champs quantiques. Par la suite, Res Jost (Jost, 1958) a proposé une preuve plus générale en utilisant le cadre de la théorie quantique axiomatique des champs.

Vers la fin des années 1950, des recherches ont mis en évidence la violation de la symétrie de parité (P) dans des phénomènes liés à la force faible, ainsi que des violations bien connues de



la symétrie de conjugaison de charge (C). À un moment donné, il était cru que la combinaison des symétries CP était préservée dans tous les phénomènes physiques. Cependant, dans les années 1960, cela s'est révélé incorrect, indiquant ainsi, par l'invariance CPT, des violations de la symétrie de renversement du temps (T) également. En effet, si l'application successive des opérateurs de symétrie ne doit changer les lois de la physique, il doit coïncider avec l'opérateur unité :

$$C \times P \times T = I$$

Si les lois de la physique étaient invariantes pour l'application successive du change entre particule et antiparticule (C) et pour la « réflexion » de l'espace, comme dans un miroir (P), alors ça devrait valoir $C \times P = I$ et de ça en résulterait qu'elles sont aussi invariantes pour l'inversion temporelle. En effet

$$C \times P \times T = (C \times P) \times T = I \times T = I \Rightarrow T = I$$

En revanche, si la symétrie CP est violée, $(C \times P) \neq I$ et donc T doit être égale à $(C \times P)^{-1} \neq I$, c'est-à-dire l'inverse de $(C \times P)$, si nous voulons que le produit des trois reste égal à l'identité. Donc la violation de $(C \times P)$ implique que l'opérateur d'inversion temporelle soit différent de l'identité, et que les lois de la physique ne soient plus invariantes à niveau microscopique pour une inversion temporelle.

On va ici introduire très modestement un argument qui a été touché en parlant plus haut de l'antimatière et du temps qui pourrait être lui aussi inversé quand on se réfère à cette différente réalité : en physique, l'antimatière est constituée d'antiparticules qui ont la même masse que les particules de matière ordinaire mais avec des nombres quantiques, tels que la charge électrique, de signe opposé.

Si nous appliquons la « *lex parsimoniae* » aussi connue sur le nom de « rasoir d'Occam » (d'Occam, 1319)⁵ nous pouvons raisonnablement faire l'hypothèse qu'au moment du Big Bang toutes les « charges » de l'univers étaient nulles. Parce que « pourquoi pas ? ». Donc, tout de suite après le Big Bang autant de charges négatives que de charges positives, de matière que d'antimatière et ainsi de suite. La grande question est « où est passée l'antimatière ». Vu que matière et antimatière ont la fâcheuse tendance à s'annihiler réciproquement, l'univers ne devrait être qu'une danse de création et destruction sans cesse, un énorme feu d'artifice où ni étoiles ni planètes ne pourraient exister stablement et encore moins cette chose éphémère que nous appelons vie. Une espèce de danse de Shiva jouée à un rythme infernal.

Depuis la découverte de l'asymétrie matière-antimatière (violation de C), on pense qu'on peut supposer que cette différence est à l'origine de la disparition de l'antimatière tout en laissant un « reste » qui forme notre univers. Nous serons donc, littéralement, le reste de la colère de Dieu.

Mais ce serait peut-être plus poétique s'imaginer que l'antimatière est partie dans son temps et son espace « réfléchis » par rapport aux nôtres, dans une espèce de miroir cosmique quadridimensionnel, s'échappant à l'apocalypse dans un univers parfaitement symétrique mais inatteignable.

Les lois qui régissent les interactions entre antiparticules pour former des anti-éléments (ou antiatomes) et des antimolécules sont symétriques par rapport à celles régissant la matière, mis

⁵ Les multiples ne doivent pas être utilisés sans nécessité (*Pluralitas non est ponenda sine necessitate*), c'est-à-dire l'explication la plus simple est généralement la bonne.



à part les violations de symétrie dont nous avons parlé plus haut qui sont très importantes du point de vue théorique, mais extrêmement faibles en pratique. En pratique l'antimatière se comportera macroscopiquement comme la matière, toujours si on arrive à la voir et à l'étudier

Lorsqu'une particule et son antiparticule correspondante entrent en contact, elles subissent un processus d'annihilation, où elles se transforment en rayonnement électromagnétique sous forme de photons de haute énergie (rayons gamma) ou en d'autres paires de particules-antiparticules. Dans tous les cas, la somme totale de l'énergie reste constante avant et après l'événement, conformément au principe de conservation de la masse-énergie. Dans certaines conditions, les particules et les antiparticules peuvent également générer des particules instables pendant de très courtes périodes, telles que des mésons, ou former des atomes exotiques, comme le positronium.

Un nouveau formalisme ?

L'hypothèse du temps à trois dimensions est intéressante mais peu maniable formellement. Donc nous avons cherché dans une autre direction. Dans son livre « Une brève histoire du temps », Hawking (Hawking, 1998) a proposé que pour comprendre la nature de l'univers, nous devons considérer non seulement les trois dimensions habituelles de l'espace et une dimension du temps que nous expérimentons dans nos vies quotidiennes (qu'il a appelé « temps réel »), mais aussi une quatrième dimension du temps qui est imaginaire.

Selon Hawking, dans le temps imaginaire, l'univers n'est pas contraint par les limites de cause à effet que nous observons en temps réel. Au lieu de cela, le temps imaginaire se comporte davantage comme une dimension spatiale, avec des événements se produisant à chaque point du temps et de l'espace, et sans passé, présent ou futur distinct.

En citant Hawking lui-même : « On pourrait penser que cela signifie que les nombres imaginaires ne sont qu'un jeu mathématique n'ayant aucun lien avec le monde réel. Du point de vue de la philosophie positiviste, cependant, on ne peut pas déterminer ce qui est réel. Tout ce que l'on peut faire, c'est trouver quels modèles mathématiques décrivent l'univers dans lequel nous vivons. Il s'avère qu'un modèle mathématique impliquant un temps imaginaire prédit non seulement des effets que nous avons déjà observés, mais aussi des effets que nous n'avons pas encore pu mesurer, mais en lesquels nous croyons néanmoins pour d'autres raisons. Alors qu'est-ce qui est réel et qu'est-ce qui est imaginaire ? La distinction est-elle uniquement dans notre esprit ? » (Hawking, 2001)

La proposition de Hawking du temps imaginaire était une tentative de réconcilier les deux théories apparemment incompatibles de la physique qui décrivent l'univers à différentes échelles : la relativité générale et la mécanique quantique. Bien que ces théories fonctionnent bien dans leurs domaines respectifs, elles ont été difficiles à concilier dans un cadre unique. Le concept de temps imaginaire est l'une des nombreuses tentatives des physiciens pour combler le fossé entre ces deux théories et créer une théorie unifiée de l'univers.

C'est très tentant d'utiliser cette idée de temps imaginaire dans l'équation de Klein Gordon qui justement avait le problème de l'énergie négative. Dans nos papiers précédents (Galli Carminati et al., 2017; Martin et al., 2010, 2013) nous avons utilisé des spineurs $\frac{1}{2}$ mais, en effet, si on parle de pensées, un champ de Bose-Einstein est plus « raisonnable » dans le sens que les pensées « condensent » et elles ne sont pas « stratifiées » comme les spineurs dans une



mer de Fermi. Cela nous amène à un changement de modélisation par rapport à nos travaux précédents. Ces bosons pourraient être décrits par des vecteurs dans un espace de Fock.

En effet, le temps imaginaire est déjà utilisé en mécanique quantique, mais seulement comme artifice mathématique. Le concept de temps imaginaire a été introduit par le physicien Eugene Wigner en 1932 (Wigner, 1932) comme outil mathématique pour simplifier certains calculs en mécanique quantique. En particulier, le temps imaginaire est utilisé dans la formulation intégrale de chemin de la mécanique quantique, qui a été développée par Richard Feynman dans les années 1940 (Feynman, 1948). Dans cette formulation, l'évolution d'un système quantique dans le temps est décrite comme une somme sur tous les chemins possibles que le système pourrait emprunter, chaque chemin étant pondéré par un facteur de phase qui dépend de l'action du système le long de ce chemin. L'intégration sur le temps imaginaire est utilisée pour transformer cette somme sur les chemins en une intégrale gaussienne, qui peut être évaluée à l'aide de techniques standards de calcul.

Le temps imaginaire est également utilisé dans la théorie de la supraconductivité, où il joue un rôle clé dans la compréhension du comportement des paires d'électrons de Cooper dans un supraconducteur. Dans l'ensemble, bien que le temps imaginaire soit une construction purement mathématique, il s'est avéré être un outil utile dans de nombreux domaines de la mécanique quantique et des domaines connexes.

Ce que nous voudrions explorer c'est la possibilité de combiner l'intuition de Hawking avec la formulation quantique. C'est-à-dire considérer le temps imaginaire pas seulement comme un artifice mathématique destiné à disparaître à la fin du calcul, mais comme un espace « perpendiculaire » à notre temps ordinaire sur un axe de Kairós (καιρός) qui puisse décrire les phénomènes de synchronicité.

Il y a déjà eu quelques propositions pour utiliser le temps complexe en mécanique quantique. En particulier nous avons la « mécanique quantique complexifiée » introduite par Yakir Aharonov (Reznik & Aharonov, 1995) et plus récemment le formalisme introduit par Rajeev (Fujii, 2007; Rajeev, 2007). Cette approche consiste à remplacer la variable de temps réel en mécanique quantique par une variable de temps complexe, ce qui permet une description plus générale et flexible des systèmes quantiques.

L'utilisation du temps complexe en mécanique quantique a également été explorée dans le contexte de la mécanique quantique non hermitienne, où l'hamiltonien régissant l'évolution d'un système quantique n'est pas nécessairement un opérateur hermitien. Dans de tels cas, le temps complexe peut être utilisé pour s'assurer que l'évolution du système reste unitaire et que les probabilités sont conservées.

Le chemin analytique en termes de Chronos, Kairós et Aïon

Les Égyptiens trouvent dans le cycle du char de Osiris entrant par la bouche et sortant par le vagin de Nout, la Grande Déesse du Temps un parallèle saisissant entre le temps de la journée et nuit et le chemin du char dans le ciel. On dirait qu'on parle du temps imaginaire de Hawkins.

La vision du monde physique des Égyptiens était, comme nous l'avons dit tout au début de ce texte ce qu'on vit nous dans le monde psychique, avec une espace qui soutient les temps de notre monde interne, les souvenirs et les rêves.



Dans le travail analytique l'analysant avec le soutien de l'analyste se promène entre des temps différents, dans le passé, le présent et le futur, mais un passé qui n'est pas que le sien, et des espaces qui reviennent avec les souvenirs et les rêves et qui parfois n'existent que dans une chronologie autre que celle de la vie du sujet et sont propres de l'inconscient collectif bien plus vaste.

Si on reprend l'image de l'analysant qui entre dans le puits de l'inconscient, la corde que lui tient l'analyste est le Chronos, rassurante et solide. La répétition du cadre analytique, non seulement dans la régularité des horaires (même jour, même heure) mais aussi des espaces (même cabinet, même divan), reprenant le chemin incessant du char du soleil, permettent une illusoire mais rassurante répétition / éternité du chemin analytique.

Avec ces deux aides, Chronos et Aïon, l'analysant peut parcourir le champ du temps imaginaire Kairós qui est parsemé de synchronicités.

On peut aussi se poser la question des rôles de Geb et Nout non seulement dans la description du chemin du char du soleil et de son parallèle avec le voyage dans la réalité psychique à physique mais aussi comme personnages de l'initiation des ritualistes de l'ancien Égypte, qui était au fond, une manière pour le maître de former et soutenir l'élève.

Nout reçoit le char du soleil qui va de sa bouche au vagin. Le chemin de l'inconscient passe de la phase orale à l'anale à la génitale, ici avec un parcours si exquisément féminin. L'analysant doit revenir à travers le chemin dans l'ombre à la naissance de l'individuation, pendant que Geb, la terre, l'espace le soutient.

Mais la naissance dans l'individuation n'arrive pas à se faire seulement dans le Chronos pourtant rassurant, ni dans le Aïon avec son éternelle cyclicité. On n'arrive pas à faire accoucher la Nout engrossée. Il faut la ruse de Thot/Mercure qui, en utilisant le temps perdu (pour notre calendrier plus ou moins le 29 février des années bissextiles, pour les Égyptiens un rattrapage du calendrier lunaire avec des cycles de 28 jours, comme les règles féminines) donne le temps à Nout de se libérer des enfants dieux.

Cette « rupture » dans les temps Chronos et Aïon, nous rappelle la formule souvent utilisée dans la Formation ASTRAG (Association Travail groupal thérapeutique et Groupal) où « on tourne en rond et on perd son temps ». Certes le tourner en rond est très en lien avec Aïon et est un ingrédient thérapeutique (et analytique) inévitable, mais la perte de temps est vraiment cette faille dans Chronos, qui nous permet de regarder dehors, de nous distraire et de retrouver le *primo motore immobile* de notre pensée, là où comme au centre du cyclone la paix est totale.

Sans conclure

Cet article a commencé dans une tentative de formaliser avec les équations de Klein-Gordon et le temps imaginaire de Hawkins les synchronicités si importante dans la pensée de Jung et Pauli. Nous cherchons, dans une vision « unimodale », de formaliser le lieu de points de contact entre mondes psychiques et physiques qui sont en effet les synchronicités. (Galli Carminati et al., 2017; Martin et al., 2009, 2010, 2010, 2013; Martin & Galli Carminati, 2009). Les synchronicités peuvent être aussi les lieux de contacts entre différents psychismes, cela n'est pas en contradictions et pour cette recherche nous utilisons les études « de l'absurde » (Fernandez-Rivas et al., 2020, 2020, 2021a, 2021b; Trojaola-Zapirain et al., 2019, 2021; Zapirain et al., 2019).



Tout comme pour Nout la grossesse risque de se prolonger, au vu des difficultés formelles et techniques, au-delà du confortable et donc les auteurs ont décidé de se dégrever d'un écrit encore préliminaire si non prématuré. Comme pour Dionysos il est parfois nécessaire d'accoucher d'une créature presque inapte à la vie tout en la gardant au chaud dans un pli de l'âme, comme Jupiter l'avait gardé dans un pli de l'aine, plutôt que la laisser brûler par trop désir de clarté.

Références

- Antoine, C. (2017). *Introduction à la physique quantique*. Dunod.
- Benenson, W. (Éd.). (2001). *Handbook of physics*. Springer.
- Blackburn, E. H., & Gall, J. G. (1978). A tandemly repeated sequence at the termini of the extrachromosomal ribosomal RNA genes in *Tetrahymena*. *Journal of Molecular Biology*, 120(1), 33-53. [https://doi.org/10.1016/0022-2836\(78\)90294-2](https://doi.org/10.1016/0022-2836(78)90294-2)
- Carrel, A. (1912). ON THE PERMANENT LIFE OF TISSUES OUTSIDE OF THE ORGANISM. *Journal of Experimental Medicine*, 15(5), 516-528. <https://doi.org/10.1084/jem.15.5.516>
- d'Occam, G. (1319). *Quaestiones et decisiones in quatuor libros Sententiarum cum centilogio theologico: Vol. Livre II*. Johannes Trechsel.
- Einstein, A. (1905a). Zur Elektrodynamik bewegter Körper. *Annalen der Physik*, 17, 891.
- Einstein, A. (1905b). *On the electrodynamics of moving bodies* (J. Walker, Trad.). <https://www.fourmilab.ch/etexts/einstein/spcrel/www/>
- Fernandez-Rivas, A., Sesma-Pardo, E., Kerexeta, I., Diaz-Cosgaya, A., Vivanco, E., Carminati, F., Torres, M. A. G., Fouassier, C., Martin, F., Demongeot, J., & Carminati, G. G. (2020). Group Therapy for Adolescents and Parents : Study of Unconscious Orientation. *NeuroQuantology*, 18(7), 70-82. <https://doi.org/10.14704/nq.2020.18.7.NQ20195>
- Fernandez-Rivas, A., Sesma-Pardo, E., Kerexeta, I., Diaz-Cosgaya, A., Vivanco, E., Carminati, F., Torres, M. A. G., Fouassier, C., Martin, F., Demongeot, J., & Carminati, G. G. (2021a). Erratum to "Slow Open Dialectical Behavior Group Therapy for Adolescents and Parents : Longitudinal Study of Unconscious Orientation" [Psychology 12 (2021) 756-784]. *Psychology*, 12(10), 1615-1641. <https://doi.org/10.4236/psych.2021.1210100>
- Fernandez-Rivas, A., Sesma-Pardo, E., Kerexeta, I., Diaz-Cosgaya, A., Vivanco, E., Carminati, F., Torres, M. A. G., Fouassier, C., Martin, F., Demongeot, J., & Carminati, G. G. (2021b). Slow Open Dialectical Behavior Group Therapy for Adolescents and Parents : Longitudinal Study of Unconscious Orientation. *Psychology*, 12(05), 756-784. <https://doi.org/10.4236/psych.2021.125047>
- Feynman, R. P. (1948). Space-Time Approach to Non-Relativistic Quantum Mechanics. *Reviews of Modern Physics*, 20(2), 367-387. <https://doi.org/10.1103/RevModPhys.20.367>
- Fujii, K. (2007). *Quantum Mechanics with Complex Time : A Comment to the Paper by Rajeev*. <https://doi.org/10.48550/ARXIV.QUANT-PH/0702148>



- Galli Carminati, G., Martin, F., & Carminati, F. (2017). A very simple quantum model of mind and matter. *NeuroQuantology*, 15(2), 186-199.
- Gomes, N. M. V., Ryder, O. A., Houck, M. L., Charter, S. J., Walker, W., Forsyth, N. R., Austad, S. N., Venditti, C., Pagel, M., Shay, J. W., & Wright, W. E. (2011). Comparative biology of mammalian telomeres : Hypotheses on ancestral states and the roles of telomeres in longevity determination: The comparative biology of mammalian telomeres. *Aging Cell*, 10(5), 761-768. <https://doi.org/10.1111/j.1474-9726.2011.00718.x>
- Harris, S. E., Martin-Ruiz, C., von Zglinicki, T., Starr, J. M., & Deary, I. J. (2012). Telomere length and aging biomarkers in 70-year-olds : The Lothian Birth Cohort 1936. *Neurobiology of Aging*, 33(7), 1486.e3-1486.e8. <https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2010.11.013>
- Hawking, S. (1998). *A brief history of time* (Updated and expanded tenth anniversary ed). Bantam Books.
- Hawking, S. (2001). *The universe in a nutshell*. Bantam Books.
- Hayflick, L., & Moorhead, P. S. (1961). The serial cultivation of human diploid cell strains. *Experimental Cell Research*, 25(3), 585-621. [https://doi.org/10.1016/0014-4827\(61\)90192-6](https://doi.org/10.1016/0014-4827(61)90192-6)
- Jost, R. (1958). *Helv. Phys Acta*, 31, 263-272.
- Jung, C. G. (2010). *Psychologie et alchimie*. Buchet-Chastel.
- Kubota, S. (2005). Distinction of two morphotypes of *Turritopsis nutricula medusae* (Cnidaria, Hydrozoa, Anthomedusae) in Japan, with reference to their different abilities to revert to the hydroid stage and their distinct geographical distributions. *Biogeographical Society of Japan*. <https://core.ac.uk/download/pdf/39304699.pdf>
- Labbé, I., van Dokkum, P., Nelson, E., Bezanson, R., Suess, K., Leja, J., Brammer, G., Whitaker, K., Mathews, E., Stefanon, M., & Wang, B. (2023). A population of red candidate massive galaxies ~600 Myr after the Big Bang. *Nature*. <https://doi.org/10.1038/s41586-023-05786-2>
- LaMotte, S. (2022, juillet 15). The ‘Benjamin Button’ effect : Scientists can reverse aging in mice. The goal is to do the same for humans. *CNN*. <https://edition.cnn.com/2022/06/02/health/reverse-aging-life-itself-scw-wellness/index.html>
- LaMotte, S. (2023, janvier 13). Old mice grow young again in study. Can people do the same? *CNN*. <https://edition.cnn.com/2023/01/12/health/reversing-aging-scw-wellness/index.html>
- Le Bellac, M. (2010). *Le monde quantique*. EDP Sciences.
- Lu, Y., Brommer, B., Tian, X., Krishnan, A., Meer, M., Wang, C., Vera, D. L., Zeng, Q., Yu, D., Bonkowski, M. S., Yang, J.-H., Zhou, S., Hoffmann, E. M., Karg, M. M., Schultz, M. B., Kane, A. E., Davidsohn, N., Korobkina, E., Chwalek, K., ... Sinclair, D. A. (2020). Reprogramming to recover youthful epigenetic information and restore vision. *Nature*, 588(7836), 124-129. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2975-4>



- Lüders, G. (1954). On the equivalence of invariance under time reversal and under particle-antiparticle conjugation for relativistic field theories *Kongelige Danske Videnskabernes Selskab Matematisk-Fysiske Meddelelser* (1954) 28. *Kongelige Danske Videnskabernes Selskab Matematisk-Fysiske Meddelelser*, 28(5).
- Marieb, E. N., & Hoehn, K. (2010). *Anatomie et physiologie humaines* (4e éd). ERPI.
- Martin, F., Carminati, F., & Galli Carminati, G. (2009). Synchronicity, quantum information and the psyche. *Journal of Cosmology*, 3, 580-589.
- Martin, F., Carminati, F., & Galli Carminati, G. (2010). Quantum Information, oscillations and the Psyche. *Physics of Particles and Nuclei*, 41(3), 425-451.
- Martin, F., Carminati, F., & Galli Carminati, G. (2013). Quantum information theory applied to unconscious and consciousness. *NeuroQuantology*, 11(1), 16-33.
- Martin, F., & Galli Carminati, G. (2009). Synchronicity, Quantum Mechanics, and Psyche. In H. Atmanspacher & H. Primas (Éds.), *Recasting reality : Wolfgang Pauli's philosophical ideas and contemporary science* (p. 227-243). Springer-Verlag.
- Minkowski, H. (1909). Raum un Zeit. *Physikalische Zeitschrift*, 10, 75-88.
- Minkowski, H., Petkov, V., & Lewertoff, F. (2012). *Space and time : Minkowski's papers on relativity*. Minkowski Institute Press.
- Pauli, W., Rosenfeld, L., Weisskopf, V., & Morrison, P. (1956). *Niels Bohr and the Development of Physics : Essays Dedicated to Niels Bohr on the Occasion of his Seventieth Birthday*. *Physics Today*, 9(8), 32-32. <https://doi.org/10.1063/1.3060063>
- Rajeev, S. G. (2007). *Dissipative Mechanics Using Complex-Valued Hamiltonians*. <https://doi.org/10.48550/ARXIV.QUANT-PH/0701141>
- Reznik, B., & Aharonov, Y. (1995). Time-symmetric formulation of quantum mechanics. *Physical Review A*, 52(4), 2538-2550. <https://doi.org/10.1103/PhysRevA.52.2538>
- Rose, M. R., Flatt, T., Graves, J. L., Greer, L. F., Martinez, D. E., Matos, M., Mueller, L. D., Shmookler Reis, R. J., & Shahrestani, P. (2012). What is Aging? *Frontiers in Genetics*, 3. <https://doi.org/10.3389/fgene.2012.00134>
- Schwinger, J. (1951). The Theory of Quantized Fields. I. *Physical Review*, 82(6), 914-927. <https://doi.org/10.1103/PhysRev.82.914>
- Strickland, A. (2023, février 23). Webb telescope makes a surprising galactic discovery in the distant universe. *CNN*. <https://edition.cnn.com/2023/02/22/world/webb-telescope-massive-early-galaxies-scn/index.html>
- Taillet, R., Villain, L., & Febvre, P. (2018). *Dictionnaire de physique : + de 6500 termes, nombreuses références historiques, des milliers de références bibliographiques* (4e éd). De Boeck supérieur.
- Trojaola-Zapirain, B., Carminati, F., Fernandez Rivas, M. A., Gonzalez Torres, A., Gonzales de Mendivil, E., Fouassier, C., Martin, F., Demongeot, J., & Galli Carminati, G. (2019). An Update and Generalization of Group Unconscious Orientation in OMIE Group Training for Therapists. *Neuroquantology*, 17(1), 14-30.



- Trojaola-Zapirain, B., Carminati, F., Fernandez Rivas, M. A., Gonzalez Torres, M. A., Gonzales de Mendivil, E., Fouassier, C., Martin, F., Demongeot, J., & Galli Carminati, G. (2021). An update and generalization of group unconscious orientation in OMIE group training for therapists. In F. Carminati, G. Galli Carminati, & F. Martin (Éds.), *Quantum Psyche II* (p. iii-vi). Amazon independent platform, Giugi's Editions.
- Wai, L. K. (2004). Telomeres, telomerase, and tumorigenesis—A review. *MedGenMed: Medscape General Medicine*, 6(3), 19.
- Whitaker, A. (2016). *John Stewart Bell and twentieth century physics : Vision and integrity* (First edition). Oxford University Press.
- Wigner, E. (1932). On the Quantum Correction For Thermodynamic Equilibrium. *Physical Review*, 40(5), 749-759. <https://doi.org/10.1103/PhysRev.40.749>
- Yang, J.-H., Hayano, M., Griffin, P. T., Amorim, J. A., Bonkowski, M. S., Apostolides, J. K., Salfati, E. L., Blanchette, M., Munding, E. M., Bhakta, M., Chew, Y. C., Guo, W., Yang, X., Maybury-Lewis, S., Tian, X., Ross, J. M., Coppotelli, G., Meer, M. V., Rogers-Hammond, R., ... Sinclair, D. A. (2023). Loss of epigenetic information as a cause of mammalian aging. *Cell*, 186(2), 305-326.e27. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2022.12.027>
- Zapirain, B. T., Carminati, F., Fernandez Rivas, M. A., Gonzalez Torres, M. A., de Mendivil, E. G., Fouassier, C., Martin, F., Demongeot, J., & Carminati, G. G. (2019). An Update and Generalization of Group Unconscious Orientation in OMIE 1 Group Training for Therapists. *NeuroQuantology*, 17(1).