Les approches d'Einstein vers la théorie du champ unique

René Descartes
philosophe, physicien
et mathématicien



Par Ghenady Chipov
email: warpdrive09@gmail.com

Traduit par Almageste : chpolaz@gmail.com
Paris 2022

Table de matière et illustrations

Table de matière et illustrations 2
Introduction 3
1. Les insuffisances de la physique théorique actuelle. 4
2. La réalisation du programme d'Einstein, de la Théorie unique du Champ. 6
2.1 Résolution du 1er problème d'Albert Einstein (1972): la géométrisation de l'électrodynamique. 6
2.2 Solution du second problème d'Albert Einstein (1976-77): la géométrisation du tenseur d'énergie : quantité de mouvement (impulsion) de la matière. 11
3 Les équations dynamiques du champ d'inertie (1979) 17
3.1 Le problème du mouvement de la matière, et la nature classique de la théorie quantique 18
4. Théorie du Vide Physique (1988). 21
4.1 Les équations du Vide Physique dans un système de repère de spinor. 23
4.2 Résolutions des équations du Vide Physique 26
4.3 Lien entre la stabilité de la particule ondulatoire et la singularité 28
4.4 Quelques tenseurs énergie-impulsion géométrisés des équations de champ (2.39) 30
5. La mécanique non holonome du Vide Physique (la mécanique de Descartes). 33
5.1 Nouveau type de mouvement dans l'espace cosmique. 34
6. Le champ de Conscience, observateur psychophysique, et la preuve médiate de l'existence de Dieu. 40
6.1 Vue générale de l'Univers dans la Théorie du Vide Physique 41
7. Conclusion. 44
8. Bibliographie. 47

Figure 1: Classification des théoriciens selon l'échelle logarithmique de L. Landau. 4
Figure2: Les théories physiques et les expériences fondamentales. 5
Figure 3:Diffusion élastique des protons de 17 MeV, sur cible de noyaux de cuivre. 10
Figure 4: Les trois champs fondamentaux. 20
Figure 5: Courbes d'interaction du potentiel de gravitation de la solution (4.43) 31
Figure 6: Généralisations et modifications de la mécanique de Newton. 34
Figure 7: En bas: schéma du vibreur symétrique. En haut: maquette 4D du gyroscope, sur son bans d'essai. 37
Figure 8: Comparaison des courbes expérimentales et théoriques. En haut, comparaison de l'expérience avec la théorie de Newton qui tient compte des forces de frottement. En bas, on compare la théorie de la mécanique non holonome avec l'expérience du programme Mathlab. 39
Figure 9: Comparaison des graphes théoriques avec les relevés d'expériences. 40
Figure 10: Les niveaux de la réalité dans la Théorie du Vide Physique 41
Figure 11: L'observateur psychophysique perçoit la Réalité plus largement que l'observateur physique. 43

Introduction

Ces dernières années ont vu apparaitre de plus en plus souvent des publications qui relèvent des signes de stagnation dans la physique théorique. Par exemple le spécialiste américain de la gravitation quantique, Lee Smoline, exprime son scepticisme envers les résultats obtenus depuis la théorie des cordes [1], en soulignant l'absence de « prophètes » et un excès d'artisans dans cette science. La théorie des cordes, malgré les flamboyantes relations publiques de Brian Green [2], nous apparait comme une espèce de fitness intellectuel, qui utilise tout un ensemble d'orientations mathématiques modernes pour obtenir « des conclusions signifiantes physiquement », mais qui ne pourront pas être vérifiées avant 100 ou 150 ans. Il n'est pas étonnant que l'on découvre parmi les physiciens des gens qui doutent, à juste titre, à propos du bon choix de la voie, quand le rôle moteur est laissé aux mathématiques à l'intérieur de la physique théorique, et que celle-ci est reléguée au second plan. Sabine Hossenfeld [3, 4] décrit de façon très imagée l'état des lieux dans la physique théorique moderne, en appelant son livre « Les égarés des mathématiques : comment la beauté amène la physique dans une impasse » (ou bien « l'horrible Univers », pour ironiser G. Brian, qui avait appelé son livre « L'Univers élégant » (remarque de l'auteur)). Des théories comme celle des cordes, en utilisant le libre envol des idées mathématiques, mais ayant une fragile base physique, font partie des théories constructivistes. Toutes les théories physiques peuvent facilement être classées en trois groupes : les fondamentales, les phénoménologiques et les constructivistes. Selon K. Popper, une théorie physique fondamentale doit être falsifiable [5], et, en langage simple, elle doit avoir des frontières précises d'applicabilité. La sortie de ces frontières fait transgresser ses équations et ses principes. Seul de telles théories peuvent être la base pour une généralisation ultérieure d'une théorie fondamentale existante. Le modèle standard et la théorie des cordes appartiennent à la classe des théories non falsifiables, car elles n'ont pas de frontières déterminées pour leur application, et elles possèdent une grande variété de généralisations diverses.

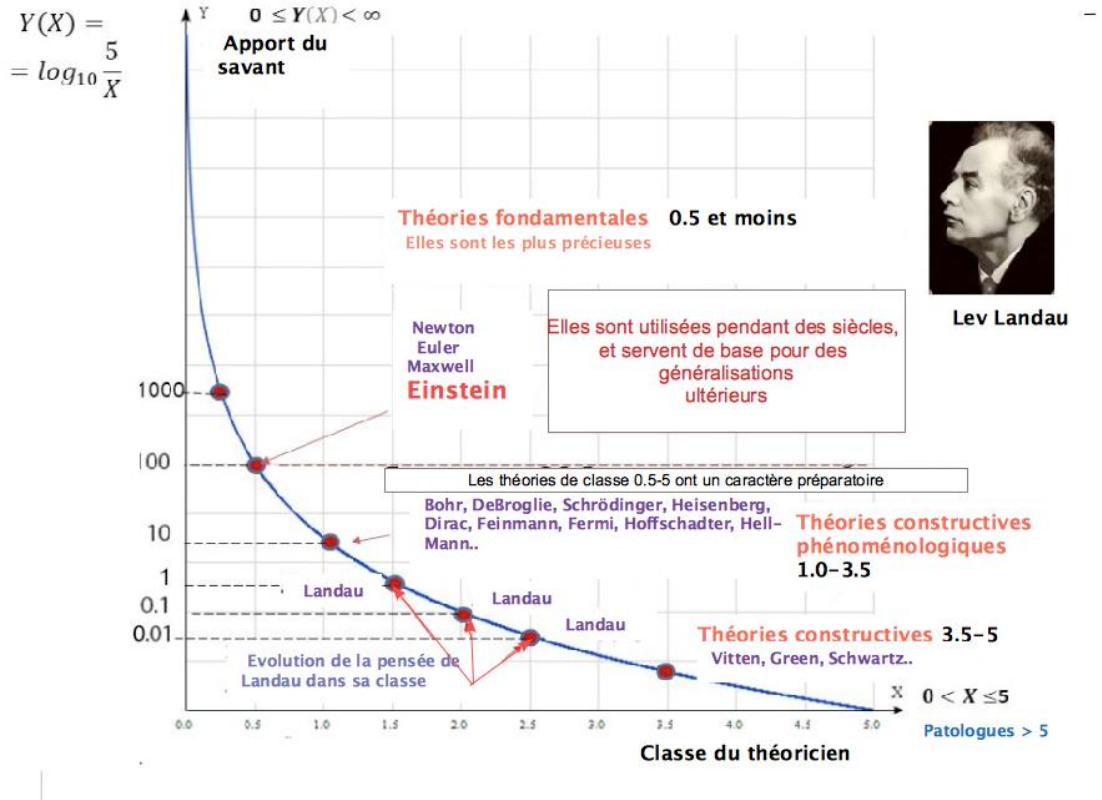


Figure 1: Classification des théoriciens selon l'échelle logarithmique de L. Landau.

Selon la classification logarithmique de Lev Landau, prix Nobel, les théories constructives sont formées par des théoriciens de classe 3.5 – 5 (figure 1). Dans cette classification la théorie moderne des particules élémentaires est une théorie phénoménologique et constructiviste, créée par un savant de classe 1.0 -- 1.5. Pour la science ce sont les théories fondamentales de classe 0.5 – 1.0 qui sont les plus précieuses, en partant de Newton et jusqu'à Einstein, à qui Landau attribue le niveau de classe 0.5. Ses propres travaux, L. Landau les avait classé d'abord au niveau 2.5, puis il a évolué dans son opinion et les a classe à 1.0 en se plaçant au même niveau que Feynman et d'autres savants du niveau 1.0. Les savants de niveau > 5, L. Landau, toujours sarcastique, les classe comme « pathologiques » apportant une « contribution négative {2} dans le développement de la théorie physique. La figure 1 montre que le leadership des recherches théoriques appartient aux pays occidentaux et à l'Amérique. Le présent travail va montrer qu'à ce jour cette conclusion s'avère erronée.

1. Les insuffisances de la physique théorique actuelle.

Dans le livre [1] Lee Smoline attire notre attention sur le fait que dans toutes les universités de renom, que ce soit aux USA ou en Europe, les chaires de physique théorique sont dirigées par des spécialistes renommés de la théorie des cordes, c'est à dire des mathématiciens, étrangers à la physique fondamentale, et ils sont de la classe 3.5 à 5 (selon la classification de L. Landau). Le fond de cette classe étant considéré comme « pathologique ». Il faut noter, que lors des conférences de physique théorique, les spécialistes des cordes regardent de haut les autres théoriciens qui s'occupent, par exemple, de gravitation quantique, les considérant comme des théoriciens de second ordre. [1]. Toutes ces singularités caractéristiques des spécialistes des cordes, rapportées à la diversité des variantes possibles (de 10^{100} à 10^{500}) de la théorie de cordes, placent la théorie des cordes dans la catégorie des théories pathologiques. Ce d'autant plus, que les fondateurs de la théorie des cordes n'ont jamais rattaché les conclusions de la théorie, aux expériences qui débordaient du cadre des théories fondamentales. Il en va autrement pour le Modèle Standard qui a été fondé par E. Rutherford, qui avait découvert en 1913 les forces nucléaires, en expérimentant sur la diffusion élastique des particules chargées α, sur des noyaux d'or. Comme depuis ce temps là, et à ce jour il n'existe pas, dans la science officielle, d'équations fondamentales dont la solution aurait donné les potentiels des noyaux, les physiciens ont dû tâtonner {3} manuellement pour repérer les potentiels, dont les expressions contenaient des constantes arbitraires et définir des valeurs concrètes de ces constantes à partir de la comparaison entre les courbes théoriques et expérimentales de dispersion. Actuellement le Modèle Standard représente une théorie phénoménologique constructiviste, contenant (selon la variante) de 17 à 26 constantes d'ajustement (figure 2). Compte tenu des propriétés énumérées, la théorie moderne des cordes et le Modèle Standard s'avèrent être des théories inconsistantes, puisque la première n'est en aucune façon liées aux expériences fondamentales (par exemple elle ne donne pas de solutions définissant les potentiels d'interaction des noyaux), alors que la seconde

va continuellement venir s'adapter aux données expérimentales nouvellement obtenues. Hélas un tel état de faits ne saurait se perpétuer éternellement en physique théorique, et finalement les théories constructivistes et phénoménologiques devront être remplacées par des théories fondamentales.

Il faut noter que lors de la création d'une nouvelle théorie fondamentale de physique on perd de vue des expériences fondamentales comme celles de N. Tesla sur la transmission d'énergie électrique sans fil ou sur un seul fil, qui ont permis la création de générateurs d'énergie à « point zéro » du Vide Physique (énergie de l'Éther, selon Tesla). Les théoriciens préfèrent faire semblant que de telles installations n'existent pas, comme le générateur de Paul Baumann [6], connu du monde entier (sauf des théoriciens). Ce générateur de Baumann est utilisé depuis plus de 30 ans à éclairer et chauffer plusieurs hôtels du village Linden en Suisse. Plus de 100 ans se sont écoulés depuis la découverte de l'expérience de Saniak, fondamentale mais simple par sa forme, qui n'a pas à ce jour d'interprétation physique unique. Cette expérience montre (cela sera précisé ci-dessous) l'absence d'une *relativité de rotation* des équations fondamentales de la physique.

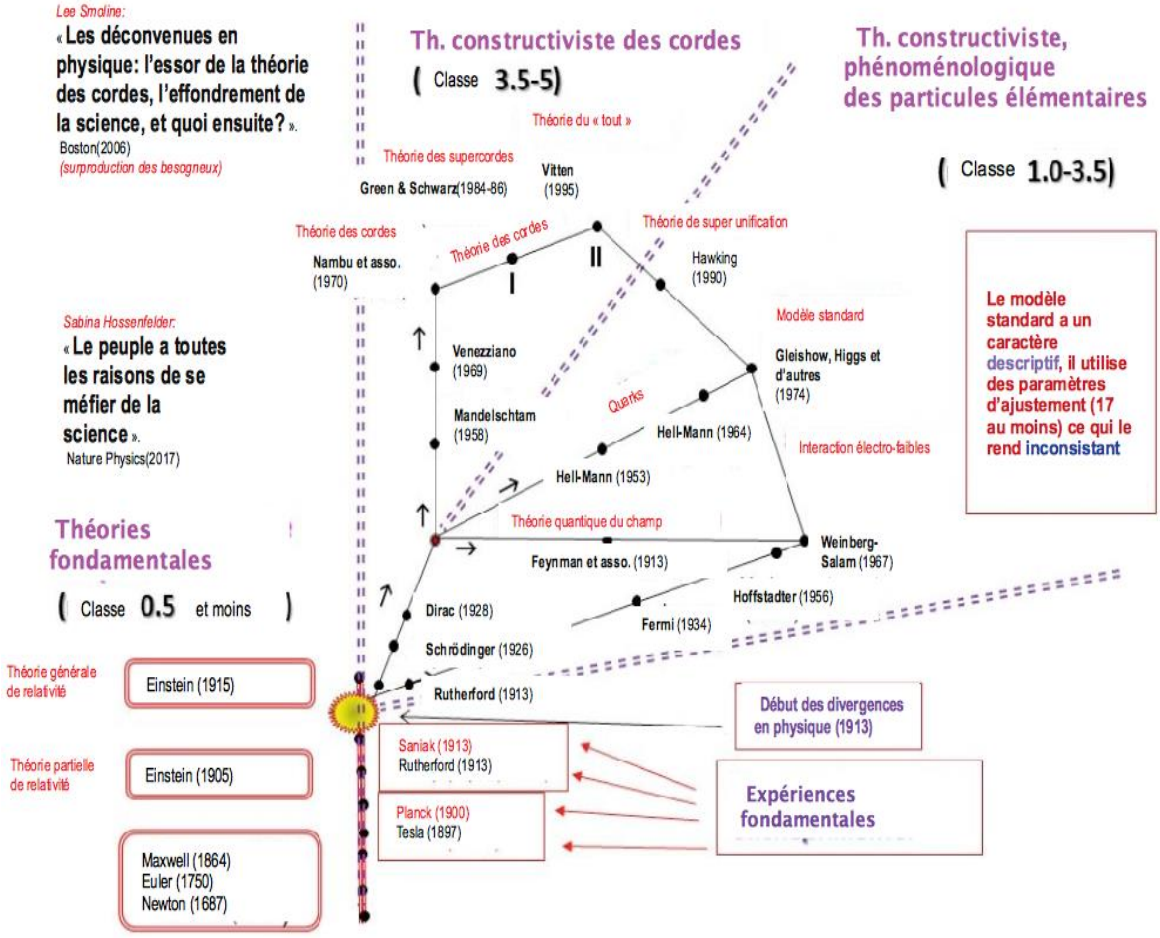


Figure2: Les théories physiques et les expériences fondamentales.

À vrai dire, l'année 1913 a été l'année de la divergence (figure2) lorsque le tronc unique de la Physique s'est fragmenté en trois branches, soit :

1-une théorie phénoménologique constructiviste du micro monde, qui a amené à la création du Modèle Standard ;

2-une théorie quantique phénoménologique constructiviste d'où est sortie la théorie quantique du champ, la théorie des quarks et la théorie des cordes.

3-la théorie générale de la relativité qui a permis à A. Einstein de généraliser de façon fondamentale le théorie de gravitation de Newton, pour les cas des champs gravitationnels relativistes.

On peut alors comprendre pourquoi la théorie des cordes et le Modèle Standard n'ont pas été capables d'unifier ces trois branches malgré les efforts intellectuels de nombreuses années. Cela est dû au fait qu'il est impossible, par principe, d'unifier une théorie *fondamentale* (la relativité d'Einstein) avec des théories *phénoménologiques constructivistes* (le Modèle Standard et la théorie des cordes). La nouvelle théorie fondamentale n'est pas produite par la généralisation de plusieurs théories, par un mathématicien, mais par la création par un physicien de l'élargissement de principes physiques et d'équations de la théorie fondamentale, restreinte, qui était reconnue par tous les théoriciens.

2. La réalisation du programme d'Einstein, de la Théorie unique du Champ.

La théorie des cordes [7] et le Modèle Standard [8,9] sont en fait des variantes de la Théorie Unique du Champ, dont la création a été proposée au début du XX siècle par Albert Einstein. La réalisation de ce programme, selon Einstein, implique la résolution de deux problèmes :

1-La géométrisation des équations du champ électromagnétique de Maxwell-Lorenz ;

2- La géométrisation des équations de la théorie quantique de champ : les équations de Dirac, etc.

Ce sont des mathématiciens qui les premiers se sont attelé au grandiose programme de la Théorie Unique du Champ. D'abord G. Well [10,11] qui a généralisé la géométrie de Riemann, qu'Albert Einstein a utilisé pour bâtir la théorie fondamentale relativiste de gravitation. G. Well a utilisé la partie non métrique de la géométrie de Well en guise de potentiel vectoriel d'électrodynamique de Maxwell-Lorenz. Puis ce furent A. Eddington [12] et T. Kalutza [13], qui en construisant des géométries distinctes de Riemann, ont tenté de découvrir la solution au premier problème d'Albert Einstein, c'est à dire de géométriser les équations d'électrodynamique de Maxwell-Lorenz. Ces approches formelles n'ont pas apporté le résultat espéré. Après la publication du travail et G. Well [11], Albert Einstein a dit « Non, mon cher Herman, ce n'est pas ainsi que l'on bâtit des théories physiques » quand il l'a rencontré. Alors qu'il avait lui-même des dizaines de travaux formels utilisant les mathématiques qui généralisaient les équations de la relativité générale [14-19].

2.1 Résolution du 1er problème d'Albert Einstein (1972): la géométrisation de l'électrodynamique.

De l'avis d'Albert Einstein, les équations de l'électrodynamique classique de Maxwell-Lorenz doivent non seulement être géométrisées, mais la charge elle-même ne doit pas être ponctuelle (le problème de la singularité). En effet dans l'électrodynamique classique seule une charge ponctuelle décrit le champ

coulombien statique, et la densité de charge est dans ce cas : $\rho = Ze\delta(\vec{x})$, $Z = \pm 1, \pm 2, \pm 3 \ldots$ et elle est déterminée par la fonction delta de Dirac : $\delta(\vec{x})$

On peut évidemment choisir la densité de charge ρ pour une distribution de charge de toute forme, mais alors les équations de Maxwell-Lorenz perdront leur aspect fondamental, car ρ va contenir un ou plusieurs paramètres fixés « à la main ». En effet les théoriciens ont déployé d'énormes efforts intellectuels pour éliminer les termes infinis, induits par la charge ponctuelle, des équations classique ou quantique d'électrodynamique. Déjà au début du 20ème siècle {5} G. Mee avait proposé une électrodynamique purement de champ avec une énergie de charge finie propre [20]. Les travaux théoriques de G. Mee ont été poursuivis par M. Born, L. Infeld [21, 22], M. Abraham [23], p. Dirac [24], J. Willer et P. Feynman [25], A. Lande [26], D. Bohm [27], et par d'autre physiciens réputés.

L'analyse de ces travaux nous montre que les modèles proposés d'électrodynamique non linéaire se réduisent aux équations l'électrodynamique linéaire de Maxwell-Lorenz, dans lesquelles la densité de charge ρ n'est pas ponctuelle mais qui est distribuée dans une certaine région de l'espace, avec un certain paramètre d'ajustement, introduit artificiellement dans les équations. Cependant A. Sommerfeld considérait ces travaux avec réserve, car il trouvait « qu'il serait quand-même surprenant que le problème fondamental des particules élémentaires (le problème de singularité) puisse être résolu à l'aide de ruses astucieuses ». C'est une attitude plus radicale encore qu'a pris P. Dirac, le fondateur de l'électrodynamique quantique, à propos du problème de la singularité. Dans son travail [29] il disait : « *La conclusion juste consiste à considérer que les équations fondamentales sont fausses. Il faut les refondre sensiblement pour que la théorie ne puisse contenir des valeurs infinies, et que la résolution soit précise, selon les règles habituelles, sans aucune difficulté. Cette condition va exiger certains changements très sérieux : Des changements faibles ne donneront rien* ».

Un tel pas radical a été fait par l'auteur en 1972 dans le travail [30]. À la place des les équations de Maxwell-Lorenz il a été proposé d'utiliser les équations de relativité générale avec un tenseur de potentiel électromagnétique et des équations du champ de la forme suivante :

$$R_{ik} - \frac{1}{2} g_{ik} R = \frac{8\pi k}{c^4} T_{ik} \quad , \quad i, j, k \ldots = 0,1,2,3, \qquad k = e/m \, , \tag{2.1}$$

$$T_{ik} = \rho c^2 u_i u_k = e\delta(\vec{x}) c^2 u_i u_k, \qquad u^i u_i = 1 \ . \tag{2.2}$$

Les équations de champ (2.1) conduisent aux équations de mouvement de la charge d'essai :

$$\frac{d^2 x^i}{ds^2} = -\Gamma^i{}_{jk} \frac{dx^j}{ds} \frac{dx^k}{ds} = \frac{e}{mc^2} E^i{}_{jk} \frac{dx^j}{ds} \frac{dx^k}{ds}, \tag{2.3}$$

où

$$E^i{}_{jk} = -\frac{c^2}{2} g^{im} \left(a_{jm,k} + a_{km,j} - a_{jk,m} \right) = -\frac{mc^2}{e} \Gamma^i{}_{jk} \, , \qquad k \, , = \frac{\partial}{\partial x^k} \tag{2.4}$$

est la tension d'un champ magnétique fort. Respectivement, *e* et *m* sont la charge et la masse du corps d'essai, et *c* est la vitesse de la lumière. Il résulte de la résolution de ces équations, une métrique de l'espace riemannien paramétrique :

$$ds^2 = g_{ik} dx^i dx^k, \qquad i, k, \ldots = 0,1,2,3 \tag{2.5}$$

avec un tenseur métrique:

$$g_{ik}(x^i, k) = \eta_{ik} + k a_{ik}, \qquad \eta_{ik} = \eta^{ik} = diag(1 - 1 - 1 - 1), \qquad (2.6)$$

dépendant des coordonnées x^i et de la charge spécifique de la particule d'essai $k = e / m$. Nous trouvons le potentiel du champ magnétique fort à partir de (2.6) donné sous forme d'un tenseur symétrique

$$a_{ik} = a_{ki}. \qquad (2.7)$$

La solution la plus simple de l'équation de champ (2.1) est la métrique à symétrie sphérique [30]

$$ds^2 = \left(1 + \frac{e}{m}\frac{2\varphi_C}{c^2}\right)c^2dt^2 - \left(1 + \frac{e}{m}\frac{2\varphi_C}{c^2}\right)^{-1} dr^2 - r^2(d\theta^2 + sin^2\,\theta\, d\varphi^2), \qquad (2.8)$$

qui rappelle la métrique de Schwartzchild de la théorie de gravitation d'Albert Einstein, mais dans laquelle $\varphi_C = \pm Ze/r$ est le potentiel de Coulomb : Cette métrique peut être présentée comme

$$ds^2 = \left(1 - \frac{\pm|r_e|}{r}\right)c^2dt^2 - \left(1 - \frac{\pm|r_e|}{r}\right)^{-1} dr^2 - r^2\left(d\theta^2 + sin^2\,\theta\, d\varphi^2\right). \qquad (2.9)$$

Ici nous avons introduit le rayon électromagnétique

$$r_e = \frac{2Ze^2}{mc^2} = const \qquad (2.10)$$

Dans la métrique (2.9) le signe + correspond à l'attraction entre $-e$ et Ze (ou bien entre e et $-Ze$), alors que le signe – correspond à la répulsion entre $-e$ et $-Ze$ (ou bien entre e et Ze). Lors de l'interaction entre deux charges e et $-e$, sous condition que la masse m de la charge d'essai soit sensiblement plus faible que la masse M de la charge e qui crée le champ, le rayon électromagnétique r_e est égal au double du rayon classique de l'électron $r_e = 2\, r_{classic} \approx 5.6 \times 10^{-13} cm$. De cette façon la solution de l'équation (2.1) avec la métrique (2.9) décrit l'interaction entre deux charges, dont l'une est la charge d'essai (c'est à dire ponctuelle), alors que le champ de la seconde charge commence par la sphère tridimensionnelle de rayon (2.10). C'est pourquoi le champ intégral de la charge centrale s'avère final, et les divergences liées à l'énergie propre de la charge sont éliminées.

Les inéquations suivantes sont réalisées sous condition de la faiblesse du champ et d'une approche non relativiste :

$$\left|\frac{e}{m} a_{ik}\frac{dx^i}{ds_0}\frac{dx^k}{ds_0}\right| \ll 1\,, \qquad (2.11)$$

$$ds \approx ds_0 \approx cdt, \qquad \frac{dx^0}{ds_0} \approx 1, \quad \frac{dx^\alpha}{ds_0} \approx \frac{1}{c}\frac{dx^\alpha}{dt}, \qquad \frac{dx^i}{ds_0}\frac{dx^k}{ds_0} \approx \frac{v^2}{c^2} \ll 1 \qquad (2.12)$$

et les équations de champ deviennent des équations de Maxwell-Lorenz :

$$\left(\Delta - \frac{1}{c^2}\frac{\partial^2}{\partial t^2}\right)A_i = -\frac{4\pi}{c} j_i, \qquad j^i = (\rho c, \rho u^\alpha), \qquad i = 0,1,2,3, \qquad (2.13)$$

dans lesquelles les composantes du potentiel vectoriel A_i se définissent par les composantes du potentiel de tenseur (2.7), comme :

$$A_0 = \frac{c^2}{2} a_{00}\frac{dx^0}{ds_0}, \qquad A_\alpha = a_{\alpha 0} c^2 \frac{dx^0}{ds_0}, \alpha, \beta = 1,2,3. \qquad (2.14)$$

En conséquence, sous conditions (2.12), (2.13), les équations de mouvement (2.3) sont converties en équations de Lorenz.

$$\frac{du^i}{ds_0} = \frac{e}{mc^2} F^{ki} u_k, \qquad F_{ik} = \frac{\partial A_k}{\partial x_i} - \frac{\partial A_i}{\partial x_k} \ . \tag{2.15}$$

Les équations (2.13) et (2.15) ne sont pas des invariants relativistes, ce qui avait été remarqué depuis longtemps par les classiques des sciences. Dans les travaux des pionniers, Albert Einstein [31], A. Poincaré, G. Lorenz [32] et V. Pauli [33] nous montrent que l'invariance des équations (2.13) et (2.15) par rapport aux transformations de *Lorenz ne se réalise qu'approximativement lors de faibles accélérations des particules (pour de faibles champs E et H) et pour des vitesses non ultra relativistes*. Cette conclusion se rapporte pleinement à l'électrodynamique quantique. Voici ce que dit P. Dirac à propos des limites d'application de l'électrodynamique quantique :

« *La théorie quantique existante (l'électrodynamique quantique (NdA)) reste valable tant que nous n'essayons pas de la diffuser trop largement, c'est à dire tant que nous n'essayons pas de l'appliquer aux particule à haute énergie, ainsi que dans le domaine des faibles distances* » [29].

Les solutions des équations de champ [2.1] qui ont des compléments d'action proche pour le potentiel de Coulomb [34], ont une propriété remarquable : En effet toute solution de l'équation (2.1) permet de déterminer l'énergie potentielle d'interaction, par la formule :

$$U = L_\infty - L = -mc\left[\left(\eta_{ik}\frac{dx^i}{dt}\frac{dx^k}{dt}\right)^{\frac{1}{2}} - \left(g_{ik}\frac{dx^i}{dt}\frac{dx^k}{dt}\right)^{\frac{1}{2}}\right] \tag{2.16}$$

et, en conséquence, le potentiel *V*. Dans une approximation non relativiste, (2.16) entraine la relation simple $U = mc^2(g_{00} - 1)/2$. En utilisant cette formule et la métrique (2.9), nous obtenons l'énergie potentielle de Coulomb $U = mc^2 r_e/r$.

La résolution de (2.1) a permis d'obtenir la métrique avec le complément d'action proche pour le potentiel de Coulomb, de la forme [34] :

$$ds^2 = -\Phi\left(cdt + 4r_N \sin^2(\frac{\theta}{2})d\varphi\right)^2 + \frac{dr^2}{\Phi} - (r^2 + r_N^2)(d\theta^2 + \sin^2\theta\, d\varphi^2). \tag{2.17}$$

où l'on a :

$$\Phi = -1 + \frac{r r_e + 2r^2{}_N}{r^2 + r^2{}_N}$$

et $r_N = const$ les dimensionnalités de la longueur qui avait été dénommée rayon « nucléaire »,car elle assure l'attraction des particules au noyau, à des distances nucléaires, même en cas d'absence de leur interaction électromagnétique ($r_n = 0$). L'énergie potentielle d'interaction de la solution de (2.17) a la forme :

$$U = -\frac{mc^2}{2}\frac{r r_e + 2r^2{}_N}{r^2 + r^2{}_N}, \qquad r_e = \pm\frac{2Zze^2}{mc^2} = const, \qquad r_N = const\ . \tag{2.18}$$

Le rayon r_e, pour une diffusion concrète des particules chargées (les protons, les particules α, etc.) est calculé d'après la formule moyenne dans (2.18), alors que le rayon du noyau se définit comme $r_N \approx A^{1/3}$, où *A* est le nombre atomique du centre de dispersion.

Sur la figure 3, la courbe théorique représente les calculs théoriques obtenus en utilisant l'énergie potentielle (2.18) [35-39]. Les calculs ont été réalisés pour une section différentielle de la diffusion élastique des protons, avec une énergie de repos {8} de 938,5 MeV et une énergie cinétique de 17 MeV, sur des noyaux de cuivre. Le rayon $r_n = 3{,}15 \times 10^{-15}$ cm, et le rayon $|r_e| = 8{,}9 \times 10^{-15}$ cm est calculé à l'aide de la formule moyenne de (2.18). Les points expérimentaux proviennent de la section

différentielle de dispersion élastique de protons de 17 MeV sur des noyaux de cuivre [40]. Il y a une superposition presque idéale des courbes théoriques et expérimentale sur la figure 3, ca qui nous donne le droit d'affirmer que l'énergie potentielle (2.18) obtenue depuis la résolution des équations (2.1), représente le premier pas sur la voie de la création d'une *théorie fondamentale* (et non phénoménologique) *des interactions nucléaires et électronucléaires*.

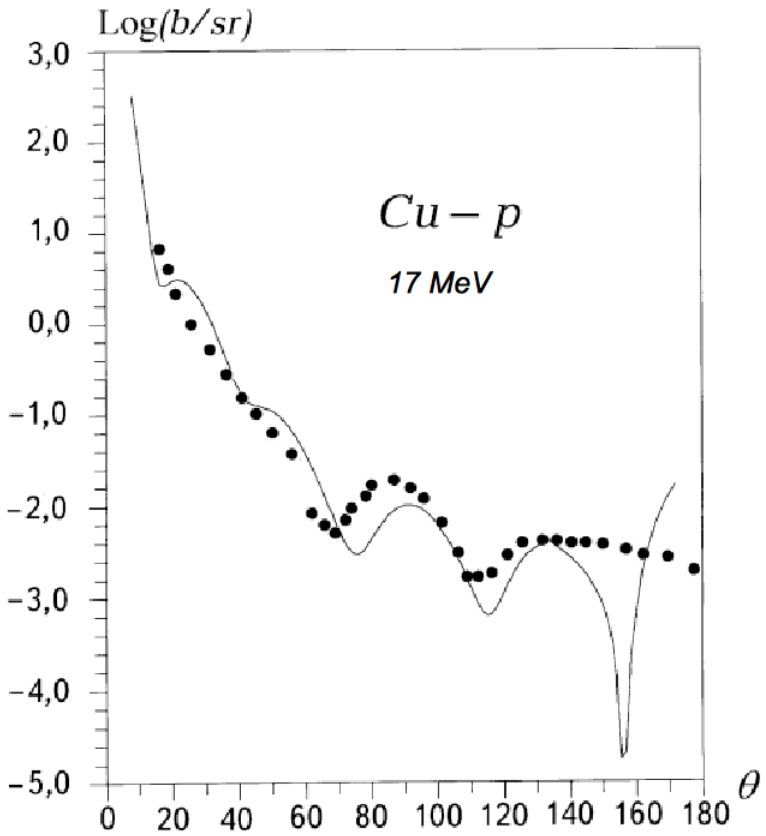


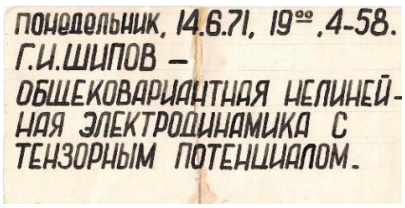
Figure 3:Diffusion élastique des protons de 17 MeV, sur cible de noyaux de cuivre.

Le développement ultérieur à partir des résultats obtenus conduit ,comme nous le verrons ci-dessous, à la création de la théorie fondamentale des particules élémentaires.

Avant la publication du travail [30) j'ai présenté un exposé, à la chaire de Physique Théorique de la Faculté de Physique de l'Université de Moscou, lors d'un séminaire


Dimitri Ivanenko

sous le parrainage du savant de renommée mondiale, qui s'occupait du problème de la Théorie Unique du Champ, le Docteur des sciences physique et mathématiques : Dimitri Dmitriévich Ivanenko. À droite l'annonce de ce séminaire.


ПОНЕДЕЛЬНИК, 14.6.71, 19^00, 4-58.
Г.И.ШИПОВ –
ОБЩЕКОВАРИАНТНАЯ НЕЛИНЕЙНАЯ ЭЛЕКТРОДИНАМИКА С ТЕНЗОРНЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ.

Lundi 14.6.71 à 19h, G. Chipov— L'électrodynamique non linéaire totalement quantique, avec un potentiel à tenseur.

Le travail a été très apprécié par les théoriciens présents au séminaire. Après la clôture, D. D. Ivanenko, en me raccompagnant, m'a proposé de me fournir d'autres

liens et m'a souhaité de nouveaux succès. En 1972, en état aspirant à l'Université de l'amitié des Peuples, de Moscou j'ai écrit une thèse sur l'électrodynamique non linéaire totalement quantique, mais je n'ai pu la défendre à cause d'un avis défavorable du docteur des sciences mathématiques et physiques, N. V. Mitskevitch, un disciple de D. D. Ivanenko.

2.2 Solution du second problème d'Albert Einstein (1976-77): la géométrisation du tenseur d'énergie : quantité de mouvement (impulsion) de la matière.

J'étais tellement entrainé par la recherche de la résolution du problème de la Théorie Unique de Champ que je n'ai pas essayé de défendre ma cause et je décidais de ne pas user mes forces en vain pour défendre ma thèse. J'ai cherché la voie pour résoudre le second problème d'Albert Einstein. C'est en étudiant les travaux d'Albert Einstein que j'ai reçu la suggestion pour le choix de la voie à suivre. Albert Einstein considérait que ses équations étaient imparfaites,

$$R_{ik} - \frac{1}{2} g_{ik} R = \frac{8\pi G}{c^4} T_{ik}, \qquad i, j, k \ldots = 0,1,2,3\,, \tag{2.19}$$

qui décrivaient les champs de gravitation relativistes, avec la partie droite non nulle, dans le sens où le tenseur énergie-impulsion T_{ik} de la partie droite de (2 .19), s'avère être un objet non géométrisé, posé là arbitrairement. Voici ce qu'écrit Albert Einstein à ce sujet:


Albert Einstein

« *La partie droite contient ce qui ne peut, pour l'instant, être unifié dans une théorie unique de champ. Evidemment je n'ai pas douté un instant qu'une telle formulation n'est qu'une approche temporaire pour se sortir d'une situation qui a été créé afin de donner au principe général de la relativité une certaine expression fermée. Cette formulation n'était en fait, rien de plus qu'une théorie du champ de gravitation, quelque peu artificiellement arrachée du champ unique, qui est pour l'instant d'une nature inconnue* » [41].

Plus loin Albert Einstein relie le champ « pour l'instant de nature inconnue » à la théorie quantique: « *Encore une dernière remarque: Mes efforts pour compléter la théorie générale de la relativité, par la généralisation des équations de gravitation, ont été entrepris en partie à cause d'une supposition qu'apparemment une théorie raisonnable unique de champ aurait pu donner une clé pour une théorie quantique plus parfaite* [42]. »

Ces paroles prophétiques d'Albert Einstein ont été ignorées par ses contemporains, alors qu'elles m'ont impressionné et m'ont poussé à chercher « un champ physique de nature inconnue ». Il en a résulté, que quatre ans plus tard, soutenu pour les éditer par D. D. Ivanenko, j'écrivais trois articles [43-45], dans lesquels pour la première fois en science, il était indiqué l'existence d'un nouveau champ physique fondamental, ce champ dont avait parlé Albert Einstein. Ce champ « de nature inconnue » s'est avéré être le champ d'inertie [45].

Le principe général de la relativité exige la covariance des équations de physique par rapport aux systèmes de repères accélérés. En outre la mécanique classique nous apprend les équations de mouvement d'une masse *m*, dans un système de repère accéléré [46].

$$m\frac{d\vec{v}'}{dt} = -\frac{\partial U}{\partial \vec{r}} - m\vec{W} - 2m[\vec{\omega}\vec{v}'] - m[\vec{\omega}[\vec{\omega}\vec{r}'] - m[\dot{\vec{\omega}}\vec{r}'].} \qquad (2.20)$$

Si la masse est en chute libre dans un champ de gravitation avec une énergie potentielle *U*, créée par une masse *M>>m*, alors les équations (2.20) prennent la forme du principe de D'Alembert,

$$m\frac{d\vec{v}'}{dt} = -\frac{\partial U}{\partial \vec{r}} - m\vec{W} = m\vec{g} - m\vec{W} = 0, \qquad (2.21)$$

et ces équations, en particulier, décrivent l'état d'apesanteur de la masse *m* à l'intérieur d'un ascenseur en chute libre d'Einstein. Dans ce cas la force gravitationnelle

$F_{gr} = -\partial U/\partial \vec{r} = m\vec{g}$ est compensée par la force d'inertie $F_{inert} = -m\vec{W}$. À ce moment là, localement dans l'ascenseur, est vérifié le fort principe d'équivalence $\vec{g} = \vec{W}$.

En effet, dans le cadre analytique admis, le fort principe d'équivalence d'Einstein $\vec{g} = \vec{W}$ affirme que dans l'ascenseur d'Einstein, la masse *m* uniformément accélérée subit l'effet du champ homogène d'inertie $\vec{W}$, qui est équivalent à l'effet d'un champ homogène gravitationnel $\vec{g}$. Dans un ascenseur en chute libre, les champs $\vec{g}$ et $\vec{W}$ ont des directions différentes et ils se compensent, en créant l'état d'apesanteur.

D'autre part lorsque la masse *m* tourne autour d'une masse *M>>m* avec une vitesse angulaire $\vec{\omega}$, les équations (2 :20) induisent les équations suivantes=

$$m\frac{d\vec{v}'}{dt} = -\frac{\partial U}{\partial \vec{r}} - 2m[\vec{\omega}\vec{v}'] - m[\vec{\omega}[\vec{\omega}\vec{r}'] - m[\dot{\vec{\omega}}\vec{r}'].} \qquad (2.22)$$

Si la vitesse angulaire $\vec{\omega} \approx const$ et la vitesse linéaire $\vec{v}' \approx 0$, les équations (2 :22) prennent la forme du principe de D'Alembert, conformément à l'expérience:

$$m\frac{d\vec{v}'}{dt} = -\frac{\partial U}{\partial \vec{r}} - m[\vec{\omega}[\vec{\omega}\vec{r}'] = 0, \qquad (2.23)$$

lorsque localement la force gravitationnelle de Newton $F_{gr} = -\partial U/\partial \vec{r} = m\vec{g}$ est compensée par la force centrifuge d'inertie $F_{inert} = -m[\vec{\omega}[\vec{\omega}\vec{r}']$ en créant l'apesanteur dans le satellite, qui vole au dessus de la Terre, en orbite stationnaire.

Si nous écrivons les équations de mouvement de la masse d'essai (les équations géodésiques) et en tenant compte de l'équivalence des masses inertielle m_{in} et gravitationnelle m_g, (le faible principe d'équivalence) la théorie gravitationnelle d'Albert Einstein nous donne:

$$m_{in}\frac{d^2x^i}{ds^2} + m_g\Gamma^i{}_{jk}\frac{dx^j}{ds}\frac{dx^k}{ds} = 0, \qquad m = m_{in} = m_g\,, \qquad (2.24)$$

où $\Gamma^i{}_{jk}$ est la tension du champ gravitationnel. En utilisant la solution à symétrie sphérique des équations d'Albert Einstein : la métrique de Schwartzchild [47],

$$ds^2 = \left(1 + \frac{2\varphi_N}{c^2}\right)c^2dt^2 - \left(1 - \frac{2\varphi_N}{c^2}\right)^{-1}dr^2 - r^2(d\theta^2 + sin^2\,\theta\, d\varphi^2), \qquad (2.25)$$

où $\varphi_N = -MG/r$ est le potentiel de Newton, nous obtenons depuis (2.24), dans une approximation non relativiste des champs faibles, les équations de mouvement de la théorie de gravitation de Newton:

$$m\frac{d\vec{v}}{dt} = m\vec{g}\,, \qquad (2.26)$$

qui diffèrent de (2.21) car ils ne contiennent pas le champ d'inertie $\vec{W}$. Cela signifie que pour les équations (2.24) le fort principe d'équivalence n'est pas rempli. Ce défaut de la théorie gravitationnelle d'Albert Einstein est supprimé, si à la place de la géométrie de Riemann R_4 on utilise la géométrie du parallélisme absolu A_4, ce qui avait été réalisé dans les travaux [43-45]. C'est A. Eddington [12] qui l'utilisa le premier dans sa recherche des équations de la Théorie du Champ Unique. Puis c'est E. Cartan qui dans sa correspondance avec Albert Einstein, attirait son attention sur l'existence d'une géométrie « à courbure nulle et une torsion de l'espace différente de zéro [48] » qu'il appela « télé parallélisme », et que l'on pourrait interpréter comme « parallélisme distant ». Par la suite une telle géométrie a été désignée par le terme de « parallélisme absolu ».

Albert Einstein, à la recherche des équations de la Théorie du Champ Unique, a publié plus de 12 articles, dans lesquels il employait la géométrie du parallélisme absolu A_4. Ce faisant il utilisait la torsion de la géométrie du parallélisme absolu $-\Omega^{..i}{}_{jk}$ en écrivant le lagrangien de l'une des variantes de la nouvelle théorie, sous la forme [49]:

$$\mathcal{L} = Ag^{ik}\,\Omega^{..n}{}_{ij}\,\Omega^{..j}{}_{kn} + Bg^{ik}\Omega^{..n}{}_{in}\,\Omega^{..n}{}_{kn} + Cg^{is}g^{kd}g_{mp}\Omega^{..m}{}_{ik}\,\Omega^{..p}{}_{sd}\,.$$

Dans notre cas la géométrie A_4 a été utilisée à cause de la nécessité de modifier les équations de mouvement (2.24) de la théorie gravitationnelle d'Albert Einstein, de façon telle que puissent y apparaitre les forces d'inertie et que le fort principe d'équivalence, observable expérimentalement, soit vérifié: $\vec{g} = \vec{W}$. En effet les équations géodésiques de l'espace A_4 ont la forme [34, 43-45]:

$$m\frac{du^i}{ds} + m\Gamma^i{}_{jk}u^j u^k + mT^i{}_{jk}u^j u^k = 0\,, \qquad (2.27)$$

où le terme en supplément aux équations de mouvement (2.24) d'Albert Einstein contient la force d'inertie $mT^i{}_{jk}u^j u^k$, et le champ d'inertie $T^i{}_{jk}$ (ou les coefficients de rotation de Ricci ([34]) est égal à:

$$T^i{}_{jk} = -\Omega^{..i}{}_{jk} + g^{im}\left(g_{js}\Omega^{..s}{}_{mk} + g_{ks}\Omega^{..s}{}_{mj}\right) \qquad (2.28)$$

qui se définit par la torsion $\Omega^{..i}{}_{jk}$ de l'espace A_4, comme:

$$\Omega^{..i}{}_{jk} = e^i{}_a e^a{}_{[k,j]} = -\frac{1}{2}e^i{}_a\left(e^a{}_{j,k} - e^a{}_{k,j}\right) = -T^i{}_{[jk]} \neq 0, \qquad {}_{,k} = \frac{\partial}{\partial x^k}\,. \qquad (2.29)$$

Nous avons ici $e^a{}_k$ le référentiel non holonome, et le terme $e^a{}_{[k,j]}$ interprété comme le rotor quadridimensionnel. C'est pourquoi les vecteurs du référentiel non holonome $e^a{}_k$ peuvent tourner. Dans les mathématiques, la torsion (2.29) est parfois appelée l'objet de non holonomie [50]. Une rotation infinitésimale de la tétrade $e^a{}_k$ non holonome est imposée dans la diversité hexa dimensionnelle des coordonnées non holonomes $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3, \theta_1, \theta_2, \theta_3$, dont les différentiels $d\chi^a{}_b$ sont liés aux différentiels des coordonnées spatiales $x^i = x^i(x, y, z, ct)$ de la façon suivante:

$$d\chi^a{}_b = T^a{}_{bk}dx^k\,, \qquad d\chi_{ab} = -\,d\chi_{ba}, \quad a, b, c \ldots = 0,1,2,3 \qquad (2.30)$$

et ils forment une métrique de rotation :

$$d\tau^2 = d\chi^a{}_b d\chi^b{}_a = T^a{}_{bk} T^b{}_{an} dx^k dx^n. \qquad (2.31)$$

La tétrade non holonome $e^a{}_k$ forme une métrique de translation:

$$ds^2 = g_{ik} dx^i dx^k, \quad g_{ik} = \eta_{ab} e^a{}_i e^b{}_k, \quad \eta_{ab} = \eta^{ab} = diag(-1,1,1,1), \qquad (2.32)$$

qui définit les symboles de Christoffel [34].

$$\Gamma^i{}_{jk} = g^{im}\left(g_{jm,k} + g_{km,j} - g_{jk,m}\right)/2 . \qquad (2.33)$$

Il convient de noter que les formules (2.27), (2.30) et (2.31) ont été omises par Albert Einstein, et il est plausible qu'à cause de cela, lui et ses successeurs n'ont pas remarqué le lien entre le tenseur $T^i{}_{jk}$ avec le champ d'inertie. Est également passé inaperçu, le lien entre la torsion $\Omega^{..i}{}_{jk}$ et la rotation des objets matériels, comme l'affirmait E. Cartan dans son travail [51]. C'est précisément grâce aux formules (2.27), (2.30) et (2.31), {12} que l'on parvient à démontrer l'hypothèse de Cartan, à propos du fait que la rotation de la matière engendre la torsion (2.29) de l'espace du parallélisme absolu [51]. Effectivement, en divisant les parties droites et gauches de l'équation de la rotation infinitésimale (2.30) par *ds*, nous obtiendrons la vitesse angulaire de la tétrade non holonome $e^a{}_k$, étroitement liée avec l'objet matériel

$$\Omega^i{}_j = \frac{d\chi^i{}_j}{ds} = T^i{}_{jk}\frac{dx^k}{ds} = \frac{De^i{}_a}{ds} e^a{}_j \ . \qquad (2.34)$$

Les formules (2.27), (2.30), (2.31) et (2.34) nous suggèrent clairement que nous avons à faire avec un espace d'évènements à 10 dimensions, constitué par les 4 coordonnées holonomes $x^i = x^i(x,y,z,ct)$ de la dimensionnalité de la longueur et des 6 coordonnées angulaires non holonomes et adimensionnelles $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3, \theta_1, \theta_2, \theta_3$. Pour distinguer cet espace de parallélisme absolu de l'espace A_4 qu'utilisait Albert Einstein et d'autres théoriciens, nous allons représenter notre espace à 10 dimensions par $A_4(6)$.

En utilisant la connectivité de la géométrie $A_4(6)$ [34],

$$\Delta^i{}_{jk} = \Gamma^i{}_{jk} + T^i{}_{jk} = e^i{}_a e^a{}_{j,k} \ , \qquad (2.35)$$

nous trouvons le tenseur de courbure de l'espace $A_4(6)$:

$$S^i{}_{jkm} = R^i{}_{jkm} + 2\nabla_{[k} T^i{}_{|j|m]} + 2T^i{}_{s[k} T^s{}_{|j|m]} = R^i{}_{jkm} + P^i{}_{jkm} = 0, \qquad (2.36)$$

où

$$R^i{}_{jkm} = 2\partial_{[k}\Gamma^i{}_{|j|m]} + 2\Gamma^i{}_{s[k}\Gamma^s{}_{|j|m]} \qquad (2.37)$$

est le tenseur de Riemann, définis par les symboles de Christoffel (2.33), et

$$P^i{}_{jkm} = 2\nabla_{[k} T^i{}_{|j|m]} + 2T^i{}_{s[k} T^s{}_{|j|m]} \qquad (2.38)$$

est le tenseur de courbure de Ricci, défini par le champ d'inertie (2.28) (ou par les coefficients de rotation de Ricci).

Nous formons à l'aide de (2.36), le tenseur d'Albert Einstein, $G_{ik} = R_{ik} - \frac{1}{2} g_{ik} R$, d'où nous obtenons les 10 équations d'Albert Einstein, entièrement géométrisées:

$$R_{jm} - \frac{1}{2} g_{jm} R = \nu T_{jm}, \qquad (2.39)$$

où le tenseur énergie-impulsion de la matière T_{jm} géométrisé, est formé par le champ d'inertie $T^i{}_{jk}$ et il a l'aspect suivant:

$$T_{jm} = -\frac{2}{\nu}\left\{\left(\nabla_{[i}T^{i}_{|j|m]} + T^{i}_{s[i}T^{s}_{|j|m]}\right) - \frac{1}{2}g_{jm}g^{pn}\left(\nabla_{[i}T^{i}_{|p|n]} + T^{i}_{s[i}T^{s}_{|p|n]}\right)\right\}. \qquad (2.40)$$

Cela nous donne la densité ρ de la matière:

$$\rho = \frac{T}{c^2} = \frac{g^{jm}T_{jm}}{c^2} = \frac{2g^{jm}}{\nu c^2}\left\{\nabla_{[i}T^{i}_{|j|m]} + T^{i}_{s[i}T^{s}_{|j|m]}\right\}. \qquad (2.41)$$

Si on décompose le tenseur de Riemann en parties irréductibles, alors nous obtenons pour le tenseur de Weill C^{i}_{jkm}, 10 autres équations entièrement géométrisées de Young-Mills [34]:

$$C^{i}_{jkm} + 2\nabla_{[k}T^{i}_{|j|m]} + 2T^{i}_{s[k}T^{s}_{|j|m]} = -\nu J^{i}_{jkm}, \qquad (2.42)$$

où le tenseur de courant J_{ijkm} se définit par le tenseur énergie-impulsion (2.40):

$$J_{ijkm} = 2g_{[k(i}T_{j)m]} - \frac{1}{3}T g_{i[m}g_{k]j}, \qquad (2.43)$$

c'est à dire également défini par le champ d'inertie $T^{i}{}_{jk}$.

Ainsi, dans le travail [43], pour la première fois, ont été proposées des équations d'Albert Einstein, entièrement géométrisées, avec le tenseur énergie-impulsion de la matière (2.40), qui ont permis de construire une théorie de gravitation, exclusivement de champ, qui passe dans la théorie d'Albert Einstein, à la limite lorsque la source de champ gravitationnel est immobile [45] et ponctuelle. En prolongeant les travaux de P. Penrose [52], les équations de champ (2.39) ont été rédigées sur un référentiel de spinor [44], ce faisant, la densité de la matière (2.41), dans un système de repère quasi inertiel de spin, a été définie ainsi:

$$\rho = -\frac{1}{2\nu c^2}\mu_{P\dot{Q}}\mu^{P\dot{Q}} = \frac{1}{2\nu c^2}\overline{\mu}_{\dot{Q}P}\mu^{P\dot{Q}}, \qquad (2.44)$$

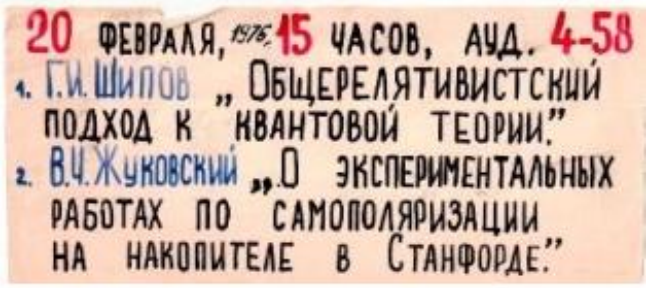
où $\mu_{P\dot{Q}}$ représente la partie pseudo vectorielle de spin, du champ d'inertie $T^{i}{}_{jk}$. Nous avons montré, par la suite [34], que le champ $\mu_{P\dot{Q}}$normé à l'unité (sous condition d'un champ faible) est comparable à l'onde de De-Broglie et satisfait l'équation de Schrödinger.

Les travaux [43-45] ont été présentés en chaire de Physique Théorique de la Faculté de Physique de l'Université de Moscou en 1974-1976. J'ai conservé dans mes archives les affichettes annonçant l'exposé:



Le 20mai 1974, 19h, salle 4 :58
Chipov G. I.

Les équations de gravitation hautement covariantes



Le 20fevrier 1975, 15h,
salle 4 :58
Chipov G. I.

Approche de la théorie quantique par la relativité générale
V.T. Joukovski
Des travaux expérimentaux d'auto polarisation d'un accumulateur,
A Stanford.
Le 19 avril 1976, 19h, salle 4 :58
Chipov G. I.



Les équations non linéaires, de relativité générale, de spin,

Les exposés ont reçu une haute appréciation et ils ont été présentés par le professeur d'Université D. D. Ivanenko pour la publication. L'article [44] a été particulièrement apprécié.


Nathan Rozen


Peter Bergman


Georges Ellis


John Willer


McCallum

La Commission Internationale, présidée par Nathan Rozen, disciple d'Albert Einstein, a évalué cet article comme très prometteur dans le journal General Relativity and Gravitation, 1983, Vol. 15, N° 1, p.98, Bull N°41.
Je suppose que l'avis de cette Commission autoritaire à laquelle appartenaient et l'avaient présidé d'anciens élèves d'Albert Einstein et ses coauteurs, dont Nathan Rozen, Peter Bergman, John Willer, ainsi que des spécialistes de la relativité générale et de la gravitation quantique, mondialement connus tels que Christian Muller, Georges Ellis, McCallum et Roger Penrouse et d'autres gens fort autoritaires, a joué un rôle déterminant dans la suite du développement de mon travail sur la Théorie Unique du Champ.

Nous avions montré dans [44] que le lien entre les snipeurs de Pauli, les matrices de Dirac, avec la géométrie de l'espace des évènements de Minkowski, qu'avaient établi A. Fok et D. Ivanenko [54], peut être généralisée en une géométrie de parallélisme absolu $A_4(6)$, en introduisant des matrices généralisées de Pauli ou des symboles d'Infeld-VanderBarden [55]. De cette façon, les travaux [43-45] terminent la partie du programme d'élaboration de la Théorie Unique du Champ, qui avait été avancée par Albert Einstein. Le développement ultérieur de ce programme nous a amené à la découverte d'un nouveau champ physique fondamental: *le champ d'inertie*.
Le problème consistait à découvrir les équations dynamiques auxquelles satisfait le champ d'inertie (2.28) et d'apprendre à les résoudre.


Chris. Muller

3 Les équations dynamiques du champ d'inertie (1979)

Les équations entièrement géométrisées d'Albert Einstein (2.39) et les équations d'Ang-Mills (2.42) sont la conséquence de la définition du tenseur de courbure (2.36) de l'espace $A_4(6)$. Si en guise de solution des équations (2.39) et (2.42) on cherche une métrique de translation (2.32), qui se définit par de la tétrade non homologue $e^a{}_k$, alors nous arrivons à la conclusion que pour toute tétrade $e^a{}_k$ la relation (2.36) est une identité. La situation change lorsque en plus d'une métrique de translation (2.32), nous allons chercher une métrique de rotation (2.31), définie par le champ d'inertie $T^i{}_{jk}$, avec cela nous allons considérer $e^a{}_k$ et $T^i{}_{jk}$ comme des variables indépendantes. Dans ce cas nous obtenons à partir définition de la torsion (2.29) de l'espace $A_4(6)$ les expressions de la forme suivante:

$$\nabla_{[k} e^a_{j]} + T^i_{[k\ j]} e^a_i = 0, \qquad (A)$$

où ∇_k est la dérivée covariante par rapport aux symboles de Christoffel (2.33). Il est démontré dans la partie mathématique du livre [34] que les équations (A) représentent les premières équations structurelles de la géométrie $A_4(6)$ de Cartan. Afin d'obtenir les secondes équations structurelles de cette géométrie, il est nécessaire de considérer le champ d'inertie $T^i{}_{jk}$ et la courbure de Riemann $R^i{}_{jkm}$ dans la relation (2.36), comme des variables indépendantes. Il en résultera:

$$R^i{}_{jkm} + 2\nabla_{[k} T^i{}_{|j|m]} + 2T^i{}_{s[k} T^s{}_{|j|m]} = 0. \qquad (B)$$

Pour la première fois les équations (A) et (B) ont été présentées comme des équations dynamiques pour le champ d'inertie, dans la monographie [56] éditée par l'Université de Moscou en 1979. C'est aussi dans ce livre qu'est présenté le lagrangien pour déduire les équations (B) et que sont présentés les solutions les plus significatives des équations (A) et (B), qui généralisent le potentiel de Newton-Coulomb. Ces solutions ont été découvertes en utilisant la méthode bien connue des coefficients de spin de Newman-Penrose [57] qui est fondée sur l'utilisation du système d'équations (A) et (B). En utilisant la décomposition du tenseur de Riemann en parties non réductibles: le tenseur de Weil C_{ijkm} (dix composantes), le tenseur de Ricci R_{jm} (neuf composantes) et la courbure scalaire R, nous avons [58]:

$$R_{ijkm} = C_{ijkm} + g_{i[k} R_{m]j} + g_{j[k} R_{m]i} + R g_{i[m} g_{k]j}/3 \qquad (3.1)$$

En considérant (3.1) et en procédant aux transformations correspondantes, nous obtenons les équations entièrement géométrisées d'Albert Einstein (2.39) et les équations entièrement géométrisées de Young-Mills (2.42) [34].

3.1 Le problème du mouvement de la matière, et la nature classique de la théorie quantique.

Le mouvement de la matière est décrit dans les équations (2.39) par les équations qui découlent des identités de Bianqui de la géométrie *A4(6)*

$$\nabla_{[p}R^{i}{}_{jk]m} = 0 \text{ ou bien } \nabla^{*}{}_{[p}P^{i}{}_{jk]m} = 0, \qquad (3.2)$$

où $\nabla^{*}{}_{p}$ est la dérivée covariante par rapport à la connectivité (2.35) de la géométrie $A_4(6)$, et $R^{i}{}_{jkm}$ est défini par la relation (2.38). L'expression (2.36) entraine $R^{i}{}_{jkm} = -P^{i}{}_{jkm}$,

ce qui permet d'écrire les identités de Bianqui (3.2) comme $\nabla^{*}{}_{[p}R^{i}{}_{jk]m} = 0$ et d'obtenir la loi de conservation du tenseur énergie-impulsion de la matière (2.40) sous la forme

$$\nabla^{*}{}_{i}\left(R^{ik} - \frac{1}{2}g^{ik}R\right) = \nu\nabla^{*}{}_{i}T^{ik} = 0, \qquad (3.3)$$

ou bien

$$\nabla^{*}{}_{i}T^{ik} = 0. \qquad (3.4)$$

En substituant le tenseur énergie-impulsion $T^{ik} = \rho c^2 u^i u^k, \;\; u^k u_k = 1,$ nous obtenons

$$\nabla^{*}{}_{i}T^{ik} = \nabla^{*}{}_{i}\left(\rho c^2 u^i u^k\right) = 0. \qquad (3.5)$$

Dans la géométrie $A_4(6)$ nous avons $\nabla^{*}{}_{i}g^{ik} = 0$ [34]. En exprimant les conditions de non compressibilité $\nabla^{*}{}_{i}\rho = 0$, pour un « liquide idéal », nous constatons que les équations (3.5) se décomposent en

1-les équations géométrisées de continuité

$$\nabla^{*}{}_{i}\left(\rho u^i\right) = \partial_i\left(\rho u^i\right) + \rho u^n \Gamma^{j}{}_{nj} + \rho u^n T^{j}{}_{nj} = 0\,; \qquad (3.6)$$

2-les équations géométrisées, comparables aux équations d'hydrodynamique d'Euler:

$$\rho\frac{D^{*}u^k}{ds} = \rho\frac{du^k}{ds} + \rho\Gamma^{k}{}_{mn}u^m u^n + \rho T^{k}{}_{mn}u^m u^n = 0\,; \qquad (3.7)$$

3-les équations géométrisées pour un « liquide idéal » incompressible:

$$\nabla^{*}{}_{i}\rho = \partial_i\rho = 0. \qquad (3.8)$$

Les équations (3.7), pour la densité d'une source ponctuelle $\rho = m\delta(\vec{r})$ se convertissent en équations de mouvement (2.27). Dans le cas général la masse m se définit par la densité (2.41), comme

$$m = \frac{2}{\nu c^2}\int(-g)^{1/2}\left\{g^{jm}\left(\nabla_{[i}T^{i}_{|j|m]} + T^{i}_{s[i}T^{s}_{|j|m]}\right)\right\}dV. \qquad (3.9)$$

Il découle des relations (2.41) et (3.9) que le champ d'inertie T^i_{jm} définit la densité ρ de masse m, et que la masse m est la *mesure du champ d'inertie*. C'est de façon analogue qu'est définie la charge de la formation de champ, qui dans le travail [56] avait été appelé *l'**inertion***. Le mouvement d'un tel objet en tant qu'ensemble peut être avantageusement décrit par l'équation de Liouville

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + [\rho, H] = 0\,, \tag{3.10}$$

où ρ est la densité de l'objet étendu, et H la fonction de Hamilton. Alors que

$$[\rho, H] = \left(\frac{\partial \rho}{\partial x_i}\ \frac{\partial H}{\partial p_i} - \frac{\partial \rho}{\partial p_i}\frac{\partial H}{\partial x_i}\right) \tag{3.11}$$

est la parenthèse de Poisson. Chaque point de cet objet étendu est associé à l'ordonnée x_i et l'impulsion ρ_i. L'impulsion d'un faible volume peut s'écrire comme $p_i = \Delta m v_i$.

Dans la mécanique de Liouville on démontre un théorème, selon lequel le volume de phase d'un objet étendu se conserve:

$$\Delta x_i \Delta p_i = const\,, \tag{3.12}$$

alors que les coordonnées du centre des masses et l'impulsion de l'objet étendu, l'inertion, se définissent par les formules:

$$\bar{x_i} = \frac{1}{m}\int (-g)^{1/2}\rho x_i dV\ , \qquad \bar{p_i} = \frac{1}{m}\int (-g)^{\frac{1}{2}}\rho p_i dV\,. \tag{3.13}$$

Si la densité ρ est normée à l'unité, alors nous obtiendrons la valeur

$$\rho_W = \frac{(-g)^{1/2}\rho}{m}\ , \tag{3.14}$$

que l'on peut interpréter comme la densité de probabilité de trouver la coordonnée et l'impulsion du centre de masse de l'inertion conformément aux formules

$$\bar{x_i} = \int \rho_W x_i dV\ , \qquad \bar{p_i} = \int \rho_W p_i dV\,. \tag{3.15}$$

Pour une masse permanente de l'inertion et dans des champs faibles

$$((-g)^{1/2} = 1)$$

la densité de probabilité ρ_W satisfait à l'équation:

$$\frac{\partial \rho_W}{\partial t} + [\rho_W, H] = 0\,. \tag{3.16}$$

Dès lors il suffit de trouver la solution aux équations *(A)* et *(B)*, qui décrivent dans le cas limite une particule immobile, pour obtenir dans un système de repère quasi inertiel pour la densité ρ, la relation du type de dualisme onde-particule en mécanique quantique:

$$\rho = m\delta(\vec{r}) = m\psi^*\psi \ \text{ или } \ \rho = e\delta(\vec{r}) = e\psi^*\psi\ , \tag{3.17}$$

où ψ est le champ d'inertie, normé à l'unité, et $\delta(\vec{r})$ est le delta de la fonction de Dirac [56]. En supposant que dans les équations (3.17) la fonction d'onde ψ coïncide avec l'onde de De-Broglie, nous obtenons à la place de (3.12) et (3.16) la relation quantique de l'indétermination d'Heisenberg et l'équation quantique de Von Neumann:

$$\Delta x_i \Delta p_i = \pi\hbar \ , \tag{3.18}$$

$$i\hbar \frac{\partial \rho_W}{\partial t} + [\rho_W, H] = 0 \, . \tag{3.19}$$

Il est possible de montrer, en utilisant (3.17), que (3.19) induit les équations de Schrödinger pour ψ et ψ^*. ceci permet de faire une déduction: que la mécanique quantique c'est une pure théorie classique du champ d'inertie, normée à l'unité, avec cela l'interprétation probabiliste peut être féconde dans certains cas, mais elle n'est pas indispensable, comme l'avait supposé Albert Einstein.

Il y a prés de 350 ans qu'Isaac Newton a mis devant les physiciens une question fondamentale: « Pourquoi la surface de l'eau dans le seau d'eau se courbe, lors de la rotation ? » Aujourd'hui nous pouvons dire avec certitude que la cause de la courbure de la surface de l'eau en rotation dans le seau, c'est le champ d'inertie, qui engendre les forces d'inertie à l'intérieur de l'eau en rotation. Cette réponse juste est confirmée par de nombreuses expériences qui montrent que la géométrie de la surface de l'eau dépend de la vitesse angulaire ω de rotation de l'eau. En un mot, la formule (2.34) et l'hypothèse de Cartan sont en rapport avec la physique du mouvement de rotation de la matière, et cela s'interprète physiquement par l'action du champ d'inertie sur la matière.

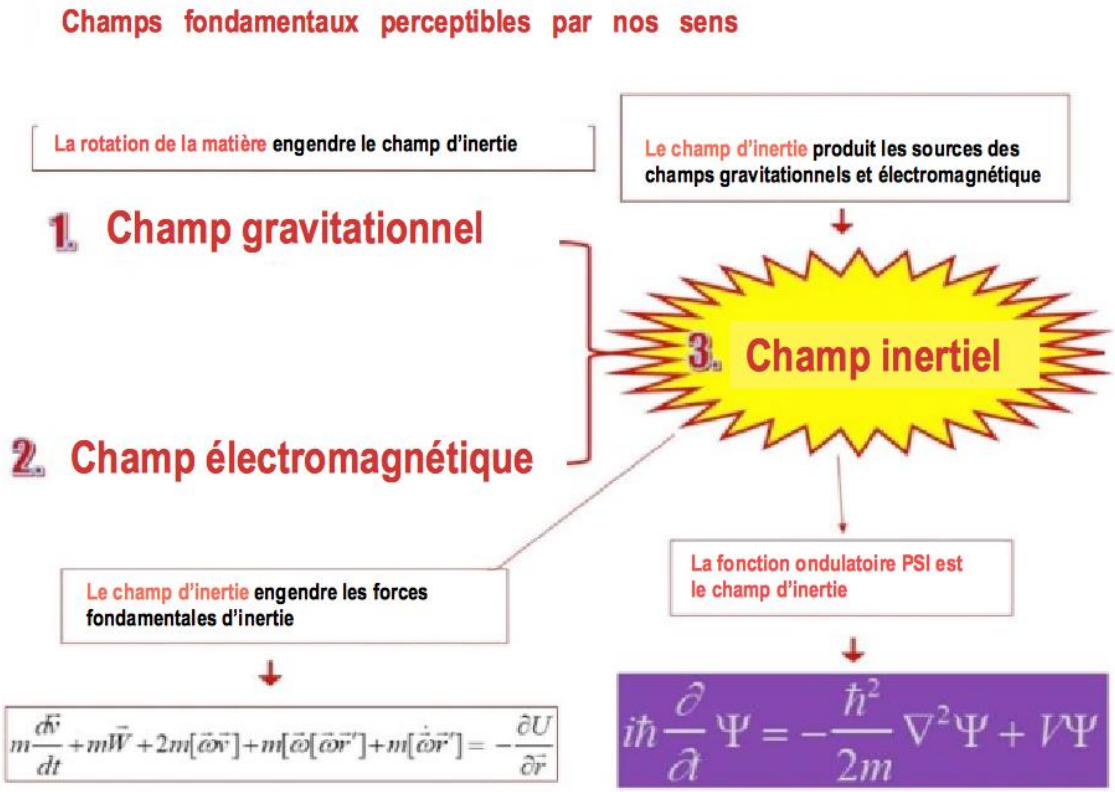


Figure 4: Les trois champs fondamentaux.

Roger Penrouse, dans son excellent survol de l'état actuel de la physique théorique [59] arrive à la conclusion que « Nous avons raté quelque chose de très important ». Il a bien raison en effet. Comme cela découle des équations *(A)* et *(B)*, nous avons « raté » le troisième champ fondamental : le champ d'inertie (Figure 4).

Tout Être Humain, qu'il le comprenne ou non, ressent constamment l'effet de ce champ dans sa vie quotidienne, par les forces d'inertie, de la même façon que nous percevons les effets de la gravitation et des champs électromagnétiques, par les forces de gravitation et les forces électromagnétiques.

Du moment qu'ont été trouvées les solutions aux équations *(A)* et *(B)*, alors sous quelques restrictions, les équations de champ (2.39) vont induire les équations (2.19) d'Albert Einstein et les équations d'électrodynamique de relativité générale (2.1), dans lesquelles les sources des champs sont déterminées depuis le champ d'inertie T^{i}_{jk}.

Nous avions noté précédemment que le champ d'inertie détermine la fonction d'onde ψ dans l'équation de Schrödinger ainsi que la densité de la matière (3.17), avec cela le champ d'inertie fondamental T^{i}_{jk} peut être considéré comme un champ « intérieur », qui est source des champs « externes » gravitationnels et électromagnétiques (Figure 4).

Il est indispensable de noter qu'en plus des 10 équations du tenseur de Ricci (2.1) et (2.19) nous disposons de 10 équations d'Ang-Mills (2.42) qui sont absentes de la théorie d'Albert Einstein. Ces équations décrivent de nouvelles propriétés des champs gravitationnels et électromagnétiques. Il nous faut encore les étudier. l'intuition nous suggère que les innombrables champs constructivistes, d'usage courant dans la physique moderne, ne font qu'imiter le champ d'inertie, en ignorant son existence.

4. Théorie du Vide Physique (1988).

À vrai dire, les équations (2.39) ne passent avec précision dans les équations de la théorie gravitationnelle d'Albert Einstein (2.19), que si la partie droite de (2.19) devient nulle:

$$R_{jm} = R^{i}{}_{jim} = 0 \qquad (4.1)$$

Albert Einstein considérait que seuls les équations pour l'espace vide (équations du vide d'Albert Einstein (4.1)) ont le droit de s'appeler des équations « parfaites » de théorie générale de la relativité du champ gravitationnel, « car elles représentent le cas unique, fondé rationnellement, de la théorie du champ, qui peut prétendre à la rigueur.. [60] ». Einstein considérait le tenseur énergie-impulsion T_{ik} introduit « manuellement » dans les équations (2.19), comme une astuce provisoire pour se sortir d'affaires. D'autre part, dans la théorie quantique de champ, qui a une nature phénoménologique et constructiviste, le vide est considéré comme l'état fondamental de la matière, constitué par les particules élémentaires.

Dans la physique théorique moderne tout comme dans la théorie de la relativité, mais aussi dans la théorie quantique, nous avons la représentation suivante du Vide Physique (l'Ether):

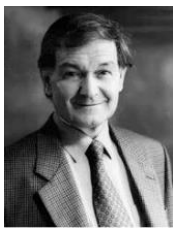
-Le Vide Physique est un objet en développement permanent, dans les recherches théoriques et expérimentales.

-En physique relativiste, le Vide Physique est un espace qui a des propriétés d'élasticité.

-Le Vide Physique contient une densité d'énergie non nulle qui représenterait ≈95% de l'énergie de l'Univers.

-Le Vide Physique se comporte, en physique quantique, comme une mer bouillonnante de particules virtuelles, et possède l'énergie du « point zéro ».

-La perturbation spontanée de la symétrie du Vide Physique entraine la naissance de particules réelles, vers leurs mutuelles conversions.


Roger Penrouse


Moché Karmelli


IPNG Acad.Sciences URSS 1988

Et la déduction principale consiste dans le fait que l'étude des propriétés du Vide Physique, à l'heure actuelle, s'avère être le problème le plus chaud de la physique théorique. En s'appuyant sur les résultats obtenus dans les travaux [30, 43-45, 56], l'auteur est arrivé, à la fin des années 80 du siècle dernier, à la conclusion que la Théorie du Vide Physique est en fait la Théorie Unique du Champ, dans la conception actuelle.

Le point de départ de la nouvelle théorie a été le développement ultérieur de la Théorie de la Relativité d'Albert Einstein, et non la théorie quantique de la matière. En m'appuyant sur les travaux de P. Penrouse [52, 53, 57] et de M. Karmelli (61-61], qui était professeur à la chaire de physique théorique de l'Université Ben Gourion (Israël), j'ai proposé en 1984, pour la première fois, les équations du Vide Physique, écrites dans un référentiel de spinor, comme [66] :

$$\nabla_{[k}\sigma^{i]} - T_{[k}\sigma^{i]} - \sigma^{[i}T^{+}{}_{k]} = 0, \qquad (A^s)$$

$$R_{kn} + 2\nabla_{[k}T_{n]} - [T_k, T_n] = 0, \qquad (B^{s+})$$

$$R^{+}{}_{kn} + 2\nabla_{[k}T^{+}{}_{n]} - [T^{+}{}_k, T^{+}{}_n] = 0, \qquad (B^{s-})$$

$$\mathrm{i, k, n \ldots} = 0,1,2,3.$$

Dans une telle présentation les équations contiennent les matrices de spin de Penrouse $\sigma^{i}{}_{A\dot{B}}$ (les indices de spin $A = 0,1, \quad \dot{B} = \dot{0}, \dot{1}$ des équations (A) et (B)), qui synthétisent les matrices de Pauli, pour le cas d'un espace $A_4(6)$ courbé et tournant.

$R_{ACkn}, \quad R^{+}{}_{\dot{B}\dot{D}kn}$ sont les matrices de spinor de la courbure de Riemann (le signe + représente le couplage hermitien).

$T_{kCE}, T^{+}{}_{k\dot{B}\dot{D}}$ sont les matrices de spinor de Karmelli, du champ d'inertie (tenseur de contorsion de l'espace de parallélisme absolu $A_4(6)$). Les équations mathématiques (A) et (B) représentent les premières et secondes équations structurelles de Cartan, de la géométrie de parallélisme absolu $A_4(6)$.

Finalement en 1987-1988 ont été publiées deux monographies [67, 68], où sont présentés les principes physiques [67] et l'appareil mathématique [68], de la Théorie du Vide Physique, fondés sur le Principe de la Relativité Universelle. Ce principe représente l'unification du principe générale de relativité d'Albert Einstein avec le principe de rotation de la relativité, qui demande l'invariance des équations de physique par rapport aux coordonnées adimensionnelles, de rotation, non holonomes, $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3, \theta_1, \theta_2, \theta_3$.

4.1 Les équations du Vide Physique dans un système de repère de spinor.

Le système d'équations structurelles de Cartan (A^s), (B^{s+}), (B^{s-}) dans le référentiel de spinor, devient complexe. Il existe trois référentiels de spinor fondamentaux [34] :

1-Le référentiel Γ formé par les symboles d'Infeld-Van der Barden,

$\sigma^{i}_{\alpha\,\dot{\beta}}$ $(\alpha, \beta \ldots = 0,1, \dot{\alpha}, \dot{\beta} \ldots = \dot{0}, \dot{1})$;

2-Le référentiel Δ formé par les symboles de Newman-Penrouse

$\sigma^{i}_{A\dot{B}}$ $(\mathrm{A}, B \ldots = 0,1, \quad \dot{B}, \dot{D} \ldots = \dot{0}, \dot{1})$;

3-Le référentiel de spinor de dyade ξ^{α}_{A}, qui relie des référentiels $\sigma^{i}_{\alpha\,\dot{\beta}}$ et $\sigma^{i}_{A\dot{B}}$ [34] :

$$\sigma^{i}_{A\dot{B}} = \sigma^{i}_{\alpha\,\dot{\beta}} \xi^{\alpha}_{A} \bar{\xi}^{\dot{\beta}}_{\dot{B}} . \qquad (4.2)$$

Les composantes de la dyade de spinor sont liées avec les spinors à deux composantes o^{α} et ι^{α}

$$\xi^{\alpha}_{0} = o^{\alpha}, \ \xi^{\alpha}_{1} = \iota^{\alpha}, \ \bar{\xi}^{\dot{\alpha}}_{\dot{0}} = \bar{o}^{\dot{\alpha}}, \quad \bar{\xi}^{\dot{\alpha}}_{\dot{1}} = \bar{\iota}^{\dot{\alpha}} , \qquad (4.3)$$

$$\alpha, \beta \ldots = 0,1, \ \ \dot{\alpha}, \dot{\beta} \ldots = \dot{0}, \dot{1} .$$

Dans l'électrodynamique quantique traditionnelle les spinors o^{α} et ι^{α} représentent les spinors de Dirac. Dans notre cas, les spinors (4.3) sont liés avec la tétrade non holonome e^{a}_{i} de la façon suivante:

$$e^{k}{}_{0} = \frac{1}{\sqrt{2}}(l^k + n^k) = \frac{1}{\sqrt{2}} \sigma^{i}_{\alpha\dot{\beta}} \left(o^{\alpha} \bar{o}^{\dot{\beta}} + \iota^{\alpha} \bar{\iota}^{\dot{\beta}}\right), \qquad (4.4)$$

$$e^{k}{}_{1} = \frac{1}{\sqrt{2}}(m^k + \bar{m}^k) = \frac{1}{\sqrt{2}} \sigma^{i}_{\alpha\dot{\beta}} \left(o^{\alpha} \bar{\iota}^{\dot{\beta}} + \iota^{\alpha} \bar{o}^{\dot{\beta}}\right), \qquad (4.5)$$

$$e^{k}{}_{2} = \frac{1}{\sqrt{2}}(m^k - \bar{m}^k) = \frac{1}{\sqrt{2}} \sigma^{i}_{\alpha\dot{\beta}} \left(o^{\alpha} \bar{\iota}^{\dot{\beta}} - \iota^{\alpha} \bar{o}^{\dot{\beta}}\right), \qquad (4.6)$$

$$e^{k}{}_{3} = \frac{1}{\sqrt{2}}(l^k - n^k) = \frac{1}{\sqrt{2}} \sigma^{i}_{\alpha\dot{\beta}} \left(o^{\alpha} \bar{o}^{\dot{\beta}} - \iota^{\alpha} \bar{\iota}^{\dot{\beta}}\right), \qquad (4.7)$$

avec $i, j, k \ldots = 0,1,2,3, \quad \alpha, \gamma, \ldots = 0,1, \quad \dot{\beta}, \dot{\mu}, \ldots = \dot{0}, \dot{1},$

où $z^{i}{}_{a} = (l_a, n_a, m_a, \bar{m}_a)$ la tétrade de lumière, complexe (non holonome) dont les deux composantes l_a et n_a sont des vecteurs réels isotropes et les composantes n_a et $\bar{m}_a$, les vecteurs complexes, avec cela: $\bar{m}_{\,a} = \overline{m_a}$ [57].

En utilisant des référentiels de spinor on peut présenter les équations du Vide Physique *(A), (B)* sous forme de spinor. Cela fut réalisé pour la première fois en 1962 par E. Neumann et P. Penrouse dans l'ouvrage [57]. Le système d'équations non linéaires de spinor de Newman-Penrouse s'est avéré très efficace dans la recherche de nouvelles solutions des équations d'Albert Einstein. Dans le travail de l'auteur [34], il était démontré que les équations structurelles de Cartan (A^s), (B^{s+}), (B^{s-}) de la géométrie $A_4(6)$, lors de leur présentation dans le

référentiel de spinor Δ, coïncident avec les équations du formalisme de Neumann-Penrouse, et elles ont l'aspect suivant :

$$\partial_{A\dot{B}}\sigma^{i}{}_{C\dot{D}} - \partial_{C\dot{D}}\sigma^{i}{}_{A\dot{B}} = \varepsilon^{PQ}\left(T_{PAC\dot{D}}\sigma^{i}{}_{Q\dot{B}} - T_{PCA\dot{B}}\sigma^{i}{}_{Q\dot{D}}\right) + \varepsilon^{\dot{R}\dot{S}}\left(\bar{T}_{\dot{R}\dot{B}\dot{D}C}\sigma^{i}{}_{A\dot{S}} - \bar{T}_{\dot{R}\dot{D}\dot{B}A}\sigma^{i}{}_{C\dot{S}}\right), \qquad (4.7)$$

$$\Psi_{ACDF}\varepsilon_{\dot{E}\dot{B}} + \Phi_{AC\dot{B}\dot{E}}\varepsilon_{FD} + \Lambda\varepsilon_{\dot{E}\dot{B}}(\varepsilon_{CD}\varepsilon_{AF} + \varepsilon_{AD}\varepsilon_{CF}) - \partial_{D\dot{B}}T_{ACF\dot{E}} + \partial_{F\dot{E}}T_{ACD\dot{B}} +$$
$$+\varepsilon^{PQ}\left(T_{APD\dot{B}}T_{QCF\dot{E}} + T_{ACP\dot{B}}T_{QDF\dot{E}} - T_{APF\dot{E}}T_{QCD\dot{B}} - T_{ACP\dot{E}}T_{QFD\dot{B}}\right)$$

$$+\varepsilon^{\dot{R}\dot{S}}\left(T_{ACD\dot{R}}\bar{T}_{\dot{S}\dot{B}\dot{E}F} - T_{ACF\dot{R}}\bar{T}_{\dot{S}\dot{E}\dot{B}D}\right) = 0, \qquad (4.8)$$

où $\partial_{A\dot{B}}$ est la dérivée de spinor, qui possède la représentation suivante pour ses composantes:

$$\partial_{A\dot{B}} = A\begin{pmatrix}0\\1\end{pmatrix}\overbrace{\begin{bmatrix}D & \delta\\ \bar{\delta} & \Delta\end{bmatrix}}^{\overbrace{\dot{0}\ \dot{1}}^{\dot{B}}}. \qquad (4.9)$$

Ensuite les composantes du référentiel de spinor Δ sont représentées ainsi:

$$\sigma^{i}{}_{A\dot{B}} = A\begin{pmatrix}0\\1\end{pmatrix}\overbrace{\begin{bmatrix}l^{i} = (Y^{0}, V, Y^{2}, Y^{3}) & m^{i} = (\xi^{0}, \omega, \xi^{2}, \xi^{3})\\ \bar{m}^{i} = (\bar{\xi}^{0}, \bar{\omega}, \bar{\xi}^{2}, \bar{\xi}^{3}) & n^{i} = (X^{0}, U, X^{2}, X^{3})\end{bmatrix}}^{\overbrace{\dot{0}\ \dot{1}}^{\dot{B}}}, \qquad (4.10)$$

et le tenseur-spin $T_{APD\dot{B}}$ (matrice de Penrouse) du champ d'inertie a la représentation suivante pour ses composantes:

$$T_{ABC\dot{D}} = AB\begin{pmatrix}00\\(01)\\11\end{pmatrix}\overbrace{\begin{bmatrix}\kappa & \sigma & \rho & \tau\\ \varepsilon & \beta & \alpha & \gamma\\ \pi & \mu & \lambda & \upsilon\end{bmatrix}}^{\overbrace{0\dot{0}\ \ 0\dot{1}\ \ 1\dot{0}\ \ \dot{1}\dot{1}}^{C\dot{D}}}. \qquad (4.11)$$

Les parties non réductibles du tenseur de Riemann (3.1) dans les équations (4.8) sont représentées par les tenseurs de spin Ψ_{ACDF}, $\Phi_{AC\dot{B}\dot{E}}$ et le scalaire Λ et elles ont les représentations suivantes dans leurs composantes [57]:

$$\Psi_{ABCE} = AB\begin{pmatrix}00\\01\\11\end{pmatrix}\overbrace{\begin{matrix}00 & 01 & 11\end{matrix}}^{CE}\overbrace{\begin{bmatrix}\Psi_O & \Psi_1 & \Psi_2\\ - & - & \Psi_3\\ - & - & \Psi_4\end{bmatrix}}, \tag{4.12}$$

$$\Phi_{AB\dot{C}\dot{E}} = AB\begin{pmatrix}00\\01\\11\end{pmatrix}\overbrace{\begin{matrix}\dot{0}\dot{0} & \dot{0}\dot{1} & \dot{1}\dot{1}\end{matrix}}^{\dot{C}\dot{E}}\overbrace{\begin{bmatrix}\Phi_{00} & \Phi_{01} & \Phi_{02}\\ \Phi_{10} & \Phi_{11} & \Phi_{12}\\ \Phi_{20} & \Phi_{21} & \Phi_{22}\end{bmatrix}}, \tag{4.13}$$

$$\Lambda = \overline{\Lambda}. \tag{4.14}$$

En utilisant les représentations (4.9)-(4 .14), nous obtenons à partir de (4 .7) la liste par composantes des premières équations structurelles de Cartan (A^s) de la géométrie $A_4(6)$

$$\delta V - D\omega = (\bar{\alpha} + \beta - \bar{\pi})V + \kappa U - \sigma\bar{\omega} - (\bar{\rho} + \varepsilon - \bar{\varepsilon})\omega, \tag{$A^s.1$}$$
$$\delta Y^\alpha - D\xi^\alpha = (\bar{\alpha} + \beta - \bar{\pi})Y^\alpha + \kappa X^\alpha - \alpha\bar{\xi}^\alpha - (\bar{\rho} + \varepsilon - \bar{\varepsilon})\xi^\alpha, \tag{$A^s.2$}$$
$$\Delta Y^\alpha - DX^\alpha = (\gamma + \bar{\gamma})Y^\alpha + (\varepsilon + \bar{\varepsilon})X^\alpha - (\tau + \bar{\pi})\xi^\alpha - (\bar{\tau} + \pi)\bar{\xi}^\alpha, \tag{$A^s.3$}$$
$$\Delta C - DU = (\gamma + \bar{\gamma})V + (\varepsilon + \bar{\varepsilon})U - (\tau + \bar{\pi})\bar{\omega} - (\bar{\tau} + \pi)\omega, \tag{$A^s.4$}$$
$$\delta U - \Delta\omega = -\bar{\nu}V + (\tau - \bar{\alpha} - \beta)U + \bar{\lambda}\bar{\omega} + (\mu - \gamma + \bar{\gamma})\omega, \tag{$A^s.5$}$$
$$\delta X^\alpha - \Delta\xi^\alpha = -\bar{\nu}Y^\alpha + (\tau - \bar{\alpha} - \beta)X^\alpha + \bar{\lambda}^\alpha\bar{\xi}^\alpha + (\mu - \gamma + \bar{\gamma})\xi^\alpha, \tag{$A^s.6$}$$
$$\bar{\delta}\omega - \Delta\bar{\omega} = (\bar{\mu} - \mu)V + (\bar{\rho} - \rho)U - (\bar{\alpha} - \beta)\bar{\omega} - \left(\bar{\beta} - \alpha\right)\omega, \tag{$A^s.7$}$$
$$\bar{\delta}\xi^\alpha - \delta\bar{\xi}^\alpha = (\bar{\mu} - \mu)Y^\alpha + (\bar{\rho} - \rho)X^\alpha - (\bar{\alpha} - \beta)\bar{\xi}^\alpha - \left(\bar{\beta} - \alpha\right)\xi^\alpha, \tag{$A^s.8$}$$

avec $\alpha = 0,2,3,$

Et à partir de (4.8) nous obtenons la liste des secondes équations structurelles de Cartan (B^{s+}):

$$(D-\rho-\varepsilon-\bar{\varepsilon})\rho-\left(\bar{\delta}-3\alpha-\bar{\beta}+\pi\right)\kappa-\sigma\bar{\sigma}+\tau\bar{\kappa}-\Phi_{00}=0, \qquad (B^{s+}.1)$$
$$(D-\rho-\bar{\rho}-3\varepsilon+\bar{\varepsilon})\sigma-(\delta-\tau+\bar{\pi}-\bar{\alpha}-3\beta)\kappa-\Psi_0=0, \qquad (B^{s+}.2)$$
$$(D-\bar{\rho}-\varepsilon+\bar{\varepsilon})\tau-(\Delta-3\gamma-\bar{\gamma})\kappa-\rho\bar{\pi}-\sigma\bar{\tau}-\pi\sigma-\Psi_1-\Phi_{10}=0, \qquad (B^{s+}.3)$$
$$(D-\rho-\bar{\varepsilon}+2\varepsilon)\alpha-\left(\bar{\delta}-\bar{\beta}+\pi\right)\varepsilon-\beta\bar{\sigma}+\kappa\lambda+\kappa\bar{\gamma}-\pi\rho-\Phi_{10}=0, \qquad (B^{s+}.4)$$
$$(D+\varepsilon+\bar{\varepsilon})\gamma-(\Delta-\gamma-\bar{\gamma})\varepsilon-(\tau+\bar{\pi})\alpha-(\pi+\bar{\tau})\beta-\pi\tau+\nu\kappa+\Lambda-\Psi_2-\Phi_{11}=0, \qquad (B^{s+}.5)$$
$$(D-\rho+2\varepsilon-\bar{\varepsilon})\lambda-\left(\bar{\delta}+\pi+\alpha-\bar{\beta}\right)\pi-\mu\bar{\sigma}+\nu\bar{\kappa}-\Phi_{20}=0, \qquad (B^{s+}.6)$$
$$(D-\bar{\rho}+\bar{\varepsilon})\beta-(\delta-\bar{\alpha}+\bar{\pi})\varepsilon-(\alpha+\pi)\sigma+(\mu+\gamma)\kappa-\Psi_1=0, \qquad (B^{s+}.7)$$
$$(D-\bar{\rho}+\varepsilon+\bar{\varepsilon})\mu-(\delta+\bar{\pi}-\bar{\alpha}+\beta)\pi-\sigma\lambda+\nu\kappa-2\Lambda-\Psi_2=0, \qquad (B^{s+}.8)$$
$$(D+3\varepsilon+\bar{\varepsilon})\nu-(\Delta+\mu+\gamma-\bar{\gamma})\pi-\mu\bar{\tau}-(\bar{\pi}+\tau)\lambda-\Psi_3-\Phi_{21}=0, \qquad (B^{s+}.9)$$
$$(\Delta+\mu+\bar{\mu}+3\gamma-\bar{\gamma})\lambda-\left(\bar{\delta}+3\alpha+\bar{\beta}+\pi-\bar{\tau}\right)\nu+\Psi_4=0, \qquad (B^{s+}.10)$$
$$(\delta-\bar{\alpha}-\beta-\tau)\rho-\left(\delta-3\alpha+\bar{\beta}\right)\sigma+\tau\bar{\rho}-(\mu-\bar{\mu})\kappa+\Psi_1-\Phi_{01}=0, \qquad (B^{s+}.11)$$
$$(\delta-\bar{\alpha}+2\beta)\alpha-\left(\bar{\delta}+\bar{\beta}\right)\beta-\mu\rho+\sigma\lambda-(\rho-\bar{\rho})\gamma-(\mu-\bar{\mu})\varepsilon-\Lambda+\Psi_2-\Phi_{11}, \qquad (B^{s+}.12)$$
$$(\delta-\bar{\alpha}+3\beta)\lambda-\left(\bar{\delta}+\pi+\alpha+\bar{\beta}\right)\mu-(\rho-\bar{\rho})\nu+\pi\bar{\mu}+\Psi_3-\Phi_{21}=0, \qquad (B^{s+}.13)$$

$$(\delta-\tau+\bar{\alpha}+\beta)\gamma-(\Delta-\gamma+\bar{\gamma}+\mu)\beta-\mu\tau+\sigma\nu+\varepsilon\bar{\nu}-\alpha\bar{\lambda}-\Phi_{12}=0, \qquad (B^{s+}.14)$$
$$(\delta-\tau+3\beta+\bar{\alpha})\nu-(\Delta+\gamma+\bar{\gamma}+\mu)\mu-\lambda\bar{\lambda}+\pi\bar{\nu}-\Phi_{22}=0, \qquad (B^{s+}.15)$$
$$(\delta-\tau-\beta+\bar{\alpha})\tau-(\Delta+\mu-3\gamma+\bar{\gamma})\sigma-\bar{\lambda}\rho+\kappa\bar{\nu}-\Phi_{02}=0, \qquad (B^{s+}.16)$$
$$(\Delta+\bar{\mu}-\gamma-\bar{\gamma})\rho-\left(\bar{\delta}+\bar{\beta}-\alpha-\bar{\tau}\right)\tau+\sigma\lambda-\nu\kappa+2\Lambda+\Psi_2=0, \qquad (B^{s+}.17)$$
$$(\Delta+\bar{\mu}-\bar{\gamma})\sigma-\left(\bar{\delta}+\bar{\beta}-\bar{\tau}\right)\gamma-(\rho+\varepsilon)\nu+(\tau+\beta)\lambda+\Psi_3=0. \qquad (B^{s+}.18)$$

Les secondes identités de Bianqui (3.2), dans les représentations des travaux de Neumann-Penrouse [57] se traduisent ainsi:

1-La partie symétrique sur les indices C et B:

$$\partial^{P}{}_{\dot{D}}\Psi_{ABPC}-\partial_{(C}{}^{\dot{X}}\Phi_{AB)\dot{D}\dot{X}}-3\Psi_{RP(AB}T_{C)}{}^{RP}{}_{\dot{D}}-\Psi_{ABCR}T^{R}{}_{F}{}^{F}{}_{\dot{D}}+2T^{P}{}_{(AB}{}^{\dot{X}}\Phi_{C)P\dot{X}\dot{D}}-$$
$$-\bar{T}_{\dot{X}\dot{D}\dot{V}(A}\Phi_{BC)}{}^{\dot{X}\dot{V}}-\bar{T}_{\dot{X}}{}^{\dot{V}}{}_{(\dot{V}}{}_{A}\Phi_{BC)}{}^{\dot{X}}{}_{\dot{D}}=0; \qquad (4.15)$$

2-La partie antisymétrique pour les indices C et D:

$$3\partial_{A\dot{B}}\Lambda+\partial^{P\dot{X}}\Phi_{AP\dot{B}\dot{X}}-\varepsilon^{\dot{V}\dot{W}}\left(\Phi_{AP}{}^{\dot{X}}{}_{\dot{W}}\bar{T}_{\dot{B}\dot{X}\dot{V}}{}^{P}+\Phi_{AP\dot{B}}{}^{\dot{X}}\bar{T}_{\dot{X}\dot{W}\dot{V}}{}^{P}\right)+$$
$$+\Phi_{PR\dot{B}}{}^{\dot{X}}T_{A}{}^{PR}{}_{\dot{X}}+\Phi_{AP\dot{B}}{}^{\dot{X}}T^{P}{}_{R}{}^{R}{}_{\dot{X}}=0. \qquad (4.16)$$

4.2 Résolutions des équations du Vide Physique.

On remarque facilement que les équations du Vide Physique *(A)*, *(B)* ne contiennent aucune constante physique, tout comme les équations du Vide d'Albert Einstein (4.1). Les constantes significatives et les fonctions dans les équations apparaissent après que l'on ait trouvé les solutions des équations (4.1) et (*A*), (*B*) [34]. Lors de la résolution des équations du Vide Physique, on utilise habituellement des limitations physiques et les propriétés de symétrie de l'objet, qui réduisent le nombre de variables indépendantes. Par exemple le mouvement géodésique, quasi

inertiel de la tétrade complexe de lumière $z^i{}_a$ dans la géométrie $A_4(6)$ est décrit par les équations [56]:

$$z^k{}_a \nabla_k z^a_m = T^c_{bc} z^b_m = 0. \qquad (4.17)$$

Cette limitation physique sur $z^i{}_a$ exige que les composantes de la matrice de spinor du champ d'inertie (4 :11) dans les équations $(A^s.1) - (A^s.8)$ satisfassent aux égalités suivantes [56]:

$\kappa = \upsilon = \sigma = \lambda = \pi = \tau = 0\,, \quad \alpha = -\bar{\beta}, \gamma + \bar{\gamma} = 0, \rho = \bar{\rho}, \mu = \bar{\mu}, \qquad \varepsilon + \bar{\varepsilon} = 0\ .$ (4.18)

La dernière de ces égalités, grâce à des transformations de tétrades, convenables peut être écrite ainsi:

$$\varepsilon = \bar{\varepsilon} = 0\,. \qquad (4.19)$$

Conformément au théorème de Goldberg-Saxe [70] et à sa généralisation [71], et sous la condition $\kappa = \upsilon = \sigma = \lambda = 0$, nous obtenons pour les composantes spinors de Weil (4.12):

$$\Psi_0 = \Psi_1 = \Psi_3 = \Psi_4 = 0. \qquad (4.20)$$

Si nous recherchons les solutions des équations du Vide d'Albert Einstein

$$R_{jm} = R^i{}_{jim} = 0$$

nous obtenons les limitations suivantes pour les composantes de spinor de Ricci (4.13), (4.14):

$$\Phi_{00} = \Phi_{22} = \Phi_{20} = \Phi_{11} = \Phi_{01} = \Phi_{12} = \Phi_{10} = \Phi_{21} = \Lambda = 0\,. \qquad (4.21)$$

En utilisant les limitations (4.18)-(4.21) dans les équations

$$(A^s.1) - (A^s.8)\ , (B^{s+}.1) - (B^{s+}.18)$$

et dans les identités de Bianqui (4.15), (4.16), que l'on considère comme les équations de liaison entre les spinors (4.11) –(4.14), E. Neumann et P. Penrouse ont intégré pour la première fois les équations structurelles de Cartan

$$(A^s.1) - (A^s.8)\ , (B^{s+}.1) - (B^{s+}.18)$$

et ils trouvé leur solution à l'aide de la métrique de translation, comparable à la métrique de Schwartzchild [57]:

$$ds^2 = \left(1 - \frac{2\Psi^0}{r}\right) c^2 dt^2 - \left(1 - \frac{2\Psi^0}{r}\right)^{-1} dr - r^2(d\theta^2 + sin^2\,\theta\, d\varphi^2). \qquad (4.22)$$

Ici $\Psi^0 = const$ est une constante arbitraire d'intégration, qui jour le rôle de source des champs. En négligeant les détails, nous écrivons la solution statistique de symétrie sphérique des équations *(A), (B.1), (B.2).* Dans les représentations du formalisme de Neumann-Penrouse [57] et dans les coordonnées $x^0 = u, \quad x^1 = r, \ x^2 = \theta, x^3 = \varphi$, cette solution a l'aspect suivant [34]:

1-Pour les composantes spinores des matrices généralisées de Pauli:

$$\sigma^i{}_{0\dot{0}} = (0,1,0,0), \ \sigma^i{}_{1\dot{1}} = (1,U,0,0), \quad \sigma^i{}_{0\dot{1}} = \rho(0,0,P,iP),$$

$$\sigma_i{}^{0\dot{0}} = (1,0,0,0), \qquad \sigma_i{}^{1\dot{1}} = (-U,0,0,0), \ \sigma_i{}^{0\dot{1}} = -\frac{1}{2\rho P}(0,0,1,i), \qquad (4.23)$$

où $U = -1/2 + \Psi^0/r\,, \quad P = (2)^{-\frac{1}{2}}(1 + \zeta\bar{\zeta}/4), \quad \zeta = x^2 + ix^3,$

et $\Psi^0 = const$ est la fonction de source.

2-Pour les composantes spinores du champ d'inertie $T^{i}{}_{jk}$:

$$\rho = -1/r, \quad \alpha = -\bar{\beta} = \alpha^0/r, \quad \gamma = \Psi^0/2r^2, \qquad (4.24)$$
$$\mu = -1/2r + \Psi^0/r^2, \quad \alpha^0 = \zeta/4 \quad .$$

3- Pour les composantes spinores du tenseur de Bell (4.12):

$$C_{0011} \leftrightarrow \Psi_{0011} = \Psi_2 = \Psi = -\Psi^0/r^3. \qquad (4.25)$$

Dans les coordonnées de translation (quasi) sphériques,

$$ct = x^0 - \int \frac{dr}{2U}, r = x^1, \qquad sin\,\theta = \frac{(\zeta\bar{\zeta})^{\frac{1}{2}}}{\left(1 + \frac{1}{4\zeta\bar{\zeta}}\right)}, \quad tg\phi = \frac{x^3}{x^4} \quad ,$$

la métrique de translation de l'espace est:

$$ds^2 = g_{ik} = \varepsilon_{AC}\ \varepsilon_{\dot{B}\dot{D}}\sigma_i^{A\dot{B}}\sigma_k^{C\dot{D}}dx^i dx^k, \quad \varepsilon_{AC} = \varepsilon^{AC} = \varepsilon_{\dot{B}\dot{D}} = \varepsilon^{\dot{B}\dot{D}} = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}, \quad (4.26)$$

compte tenu des relations (4.23), elle prend la forme (4.22). En outre le champ d'inertie (4.24) forme une métrique de rotation de la solution:

$$d\tau^2 = -\frac{(\Psi^0)^2}{2r^4}c^2dt^2 - \frac{2(\Psi^0 - r)}{r}d\theta^2 - \frac{2(\Psi^0 - r)\,sin^2\,\theta}{r}d\varphi^2 \ . \qquad (4.27)$$

Contrairement à la métrique de translation (4.22), la métrique de rotation (4.26) est adimensionnelle, comme le sont les coordonnées de rotation $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3, \theta_1, \theta_2, \theta_3$.

En recherchant la conformité de la métrique (4.22) avec la métrique de Schwarzchild (2.25), nous trouvons:

$$\Psi^0 = \frac{MG}{c^2} = \frac{r_g}{2} = -\frac{\varphi_N r}{c^2}, \qquad \varphi_N = -MG/r \ . \qquad (4.28)$$

où $M = const$ est la masse de l'objet central, G est la constante gravitationnelle, C est la vitesse de la lumière et r_g les rayon de gravitation. Dans la solution (4.22)-(4.27) est contenu la relation (4.25) qui représente la solution des équations de Youg-Mills (2.42). Nous savons que dans la théorie d'Albert Einstein, les équations Youg-Mills (2.42) sont absentes. Après détermination de la constante (4.28), la solution de (4.22)-(4.27) des équations du Vide Physique décrit le champ gravitationnel et le champ d'inertie, créés par la masse M. Cette même solution décrit le champ électromagnétique des équations du Vide (4.1). Pour le prouver il suffit d'exprimer la conformité entre la métrique (4.22) et les métriques (2.8), (2.9), c'est à dire d'utiliser dans la métrique (4.22) les relations

$$\Psi^0 = \frac{r_e}{2} = -\frac{e}{m}\frac{\varphi_C r}{c^2}, \qquad r_e = \frac{2Ze^2}{mc^2} = const \quad . \qquad (4.29)$$

C'est aussi simplement que cela, que les équations du Vide Physique unifient les champs électromagnétiques et gravitationnels avec le champ d'inertie.

4.3 Lien entre la stabilité de la particule ondulatoire et la singularité.

La résolution (4.23)-(4.25) des équations du Vide (4.1) décrit les champs électromagnétiques et gravitationnels hors de la source. Dans ce cas le tenseur énergie-impulsion de la matière (2.40) dans les équations d'Einstein (2.39), entièrement géométrisées, satisfait à l'équation $T_{ik} = 0$. La solution des équations

d'Einstein (2.39) dont le tenseur énergie-impulsion a l'aspect d'une source singulière (particule ponctuelle):

$$T_{ik} = \rho c^2 l_i l_k = m\delta(\vec{x})c^2 l_i l_k, \qquad l^i l_i = 0\,, \tag{4.30}$$

où l_i est l'un des vecteur de la tétrade complexe de lumière $z^a{}_m$ qui impose une limitation au tenseur de Weil

$$\Phi \quad = \Phi_{22} = \frac{1}{2}\nu\rho c^2\ , \tag{4.31}$$

en complément de (4.21Avec cela nous avons

$$\Psi = \Psi_2 \neq 0. \tag{4.32}$$

Laissant de côté les calculs intermédiaires, nous obtenons depuis la solution obtenue, un tenseur énergie-impulsion entièrement géométrisé d'apparence (4.30), dans lequel la densité de la matière (2.41) a l'aspect suivant:

$$\rho = -\dot{r}_g(t)/2\nu c^2 r^2\,, \quad \dot{r}_g(t) = \partial r_g/\partial t < 0. \tag{4.33}$$

Ici $r_g(t) = 2M(t)G/c^2$ est le rayon gravitationnel variable de la masse $M(t)$ de la source. La solution du système d'équations *(A) (B.1), (B.2)* avec le tenseur énergie-impulsion (4.30) nous conduit à la métrique du type de la métrique de Bell [69]:

$$ds^2 = \left(1 + \frac{2\varphi_N(t)}{c^2}\right)c^2dt^2 - \left(1 + \frac{2\varphi_N(t)}{c^2}\right)^{-1} dr^2 - r^2(d\theta^2 + sin^2\,\theta\, d\varphi^2). \tag{4.34}$$

Dans la théorie de la gravitation, la métrique (4.34) décrit le champ gravitationnel d'une masse variable $M(t)$. La métrique (4.34) se transforme en métrique de Schwarzchild (2.25) sous condition, que la masse $M = const$, ce faisant, la densité de la matière (4.33) devient nulle. Considérons la limite quand $M(t) \to M =$ const. Pour ce faire introduisons le paramètre ς de la dimensionnalité de la longueur:

$$\varsigma = \frac{\pi r^2}{2r_g}\left|\dot{r}_g(t)\right| \tag{4.35}$$

et représentons la densité (4.33) à l'aide de ce paramètre sous la forme suivante:

$$\rho = \frac{4\pi r_g}{\nu c^2}\frac{1}{2\pi r^2}\frac{\varsigma}{r^2} = \frac{4\pi r_g}{\nu c^2}\frac{1}{2\pi r^2}\frac{\varsigma}{(r^2+\varsigma^2)}\left(1 + \frac{\varsigma^2}{r^2}\right). \tag{4.36}$$

Lorsque $M(t) \to M = \text{const}$, la grandeur $\varsigma \to 0$. En utilisant la formule connue $\frac{1}{2\pi r^2}\frac{1}{\pi}\lim_{\varsigma\to 0}\frac{\varsigma}{(r^2+\varsigma^2)} = \frac{1}{2\pi r^2}\delta(r) = \delta(\vec{r}),$ où $\delta(\vec{r})$ est la fonction tridimensionnelle de Dirac, écrivons (4.36) pour $\nu > 0$:

$$\rho = \lim_{M(t)\to M}\frac{2\left|\dot{r}_g(t)\right|}{\nu c^2 r^2} = \frac{4\pi r_g}{\nu c^2}\frac{1}{2\pi r^2}\lim_{\varsigma\to 0}\frac{\varsigma}{(r^2+\varsigma^2)} =$$

$$= \frac{4\pi r_g}{\nu c^2}\frac{1}{2\pi r^2}\delta(r) = \frac{4\pi r_g}{\nu c^2}\delta(\vec{r}). \tag{4.37}$$

Cette relation contient la grandeur indéterminée ν. D'autre part, (4.37) coïncide avec la densité de la masse ponctuelle *M*, si

$$M = \frac{4\pi r_g}{\nu c^2}. \tag{4.38}$$

En considérant que $r_g = 2MG/c^2$ et (4.38), nous trouvons la valeur du facteur ν sous la forme

$$\nu = \frac{8\pi G}{c^4} \quad . \tag{4.39}$$

Ce facteur coïncide avec le facteur dans les équations d'Einstein (2.19), avec cela *la densité de la matière (4.37) représente la densité de la particule ponctuelle*. De cette façon, dans la Théorie du Vide Physique, la particule ponctuelle apparait comme *le cas limite de l'état immobile d'un objet purement ondulatoire, à symétrie sphérique*.

En agissant de façon analogue, et en utilisant la métrique (2.9) qui décrit la charge variable $\pm Ze(t)$,

$$ds^2 = \left(1 - \frac{\pm|r_e(t)|}{r}\right)c^2dt^2 - \left(1 - \frac{\pm|r_e(t)|}{r}\right)^{-1} dr^2 - r^2(d\theta^2 + sin^2\,\theta\, d\varphi^2), \tag{4.40}$$

nous trouvons dans la limite $\pm Ze(t) \to const$, que le facteur ν dans les équations entièrement géométrisées (2.39) s'avère égal à:

$$\nu = \frac{8\pi k}{c^4} \ , \qquad k = e/m\,. \tag{4.41}$$

Dans la théorie moderne du champ gravitationnel et électromagnétique on considère comme source fondamentale uniquement une particule ponctuelle stable, ce qui a bien été démontré ci-dessus. Parfois on détermine « manuellement » la densité de la source, différente d'une source ponctuelle (pas de delta de la fonction de Dirac($\delta(\vec{r})$), avec cela il apparait un (ou plusieurs) paramètre « libre », et l'aspect fondamental de la théorie est transgressé, car on y introduit un élément de constructivisme.

4.4 Quelques tenseurs énergie-impulsion géométrisés des équations de champ (2.39)

Très rapidement après la résolution des équations de Schwarzchild (2 :25), dans la théorie de la gravitation d'Einstein est apparu la solution de l'équation

$$R_{ik} - \frac{g_{ik}R}{2} = -\Lambda g_{ik}, \qquad \Lambda = const, \tag{4.42}$$

qu'avait fourni le mathématicien hollandais V. de Sitter [72] . La métrique de la solution avait l'aspect suivant:

$$ds^2 = \left(1 - \frac{r_g}{r} - \frac{\Lambda r^2}{3}\right)c^2dt^2 - \left(1 - \frac{r_g}{r} - \frac{\Lambda r^2}{3}\right)^{-1} dr^2 - r^2(d\theta^2 + sin^2\,\theta\, d\varphi^2). \tag{4.43}$$

Dans les équations (4.42), le tenseur énergie-impulsion $T_{ik} = -\Lambda g_{ik}$ a une nature géométrique (de vide), c'est pourquoi l'équation (4.42) est considérée comme une généralisation à l'aide du Vide, des équations (4.1) d'Einstein.

En utilisant la formule (2.16) et la métrique (4.43) nous trouvons la forme suivante du potentiel à symétrie centrale, qui généralise le potentiel de Newton :

$$V = -\frac{c^2}{2}\left(\frac{r_g}{r} + \frac{\Lambda r^2}{3}\right). \tag{4..44}$$

Il est indispensable de choisir $\Lambda < 0$ pour que la densité de la matière qui engendre le potentiel (4.44) soit positive. Si nous posons $\Lambda = 0$ nous obtenons à partir des équations *(B.1)* les équations du Vide d'Einstein $R_{ik} = 0$, avec cela la métrique (4.43) se transforme en métrique de Schwarzchild. Dans ce cas $r_g = \frac{2MG}{c^2}$, où *M* est la masse de la source. Un observateur, dans un système de repère (quasi) inertiel, qui fait des observations de corps célestes, voit leur mouvement comme le mouvement de masses d'essai dans un champ gravitationnel externe de la solution (4.46), sous l'effet du potentiel de gravitation du corps central *M* (la part newtonienne de l'interaction) et du potentiel de « méga-quark »

$$V = -\frac{c^2}{2}\frac{\Lambda r^2}{3}, \qquad \Lambda < 0, \tag{4.45}$$

qui croit avec l'accroissement de la distance *r* au corps central.

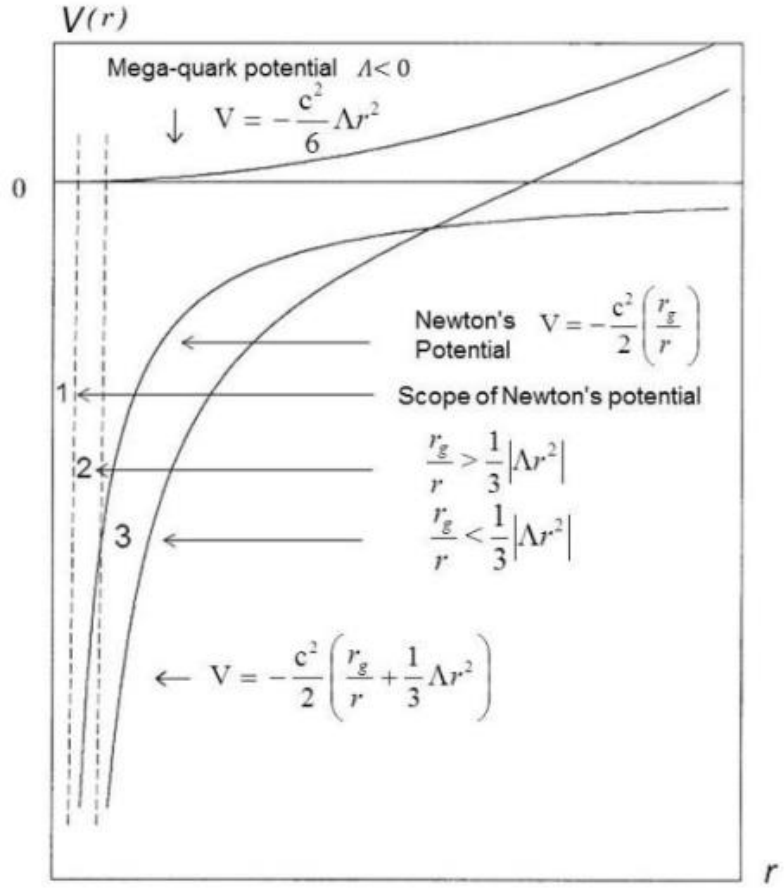


Figure 5: Courbes d'interaction du potentiel de gravitation de la solution (4.43)

La figure 5 représente l'analyse qualitative de l'influence du supplément méga quark $-\Lambda c^2 r^2/6$ au potentiel de Newton, qui induit les effets qu'on a appelé « matière noire » et « énergie noire » dans la science. On a volontairement déformé les échelles de la figure 5, pour une meilleure visibilité, car aux échelles normales les distances dans les zones 1, 2 et 3 diffèrent de plusieurs ordres de grandeur. Dans la zone 1, le potentiel méga quark $-\Lambda c^2 r^2/6$ est négligeable: $\Lambda \approx 1/R^2{}_0 \approx$

$10^{-56}(m)^{-2}$ où $R_0 \approx 10^{26\div30}m$ est le rayon de l'Univers. C'est pourquoi dans la zone 1, le potentiel de Newton décrit avec une grande précision le mouvement des formations massives. Dans la zone 2, le potentiel méga quark $-\Lambda c^2 r^2/6$ commence sa véritable influence, avec cela les trajectoires newtoniennes se déforment de façon telle que les vitesses linéaires des corps massifs ne changent pratiquement pas avec l'accroissement de la distance à la masse centrale. Enfin dans la zone 3, l'effet du potentiel méga-quark $-\Lambda c^2 r^2/6$ devient à un tel point important que les forces de répulsion qu'il engendre dépassent les forces d'attraction newtoniennes, et les systèmes massifs commencent à s'échapper du centre, avec une accélération. Ce qui est confirmé par les observations.

Pour les physiciens, la résolution des équations du Vide Physique *(A), (B)* présente un intérêt particulier, car elle décrit le mouvement de masses et de charges variables possédant leur rotation propre. Cette solution fut obtenue par des mathématiciens, en utilisant le formalisme des formes différentielles externes de Debeney-Kerr-Schild [73]. Les représentations adoptées dans le NP formalisme[1] sont faites dans les coordonnées $x^0 = u, \quad x^1 = r, \; x^2 = \theta, x^3 = \varphi$

et elles ont les formes suivantes:

1-Pour les composantes des matrices généralisées de Pauli ${\sigma_i}^{A\dot{B}}$:

$$\sigma_i{}^{0\dot{0}} = l_i = {\delta_i}^0 - a\sin^2 x\,{\delta_i}^3, \qquad \sigma_i{}^{1\dot{1}} = n_i = \rho\bar{\rho}\left[\Upsilon{\delta_i}^0 + (\rho\bar{\rho})^{-1}{\delta_i}^1 - a\sin^2 x\,\Upsilon{\delta_i}^3\right],$$
$$\sigma_i{}^{0\dot{1}} = m_i = -\frac{\bar{\rho}}{\sqrt{2}}\left[ia\sin x\,{\delta_i}^0 - (\rho\bar{\rho})^{-1}{\delta_i}^2 - i\Omega\sin x\,{\delta_i}^3\right], \qquad (4.46)$$
$$\Omega = r^2 + a^2, \qquad \Upsilon = \frac{r^2 + a^2 - \Psi^0(u)r}{2}.$$

2-Pour les composantes spinors du champ d'inertie ${T^i}_{jk}$:

$$\rho = -\frac{1}{r - ia\cos x}, \beta = -ctgx\frac{\bar{\rho}}{2\sqrt{2}}, \pi = ia\sin x\frac{\rho^2}{2\sqrt{2}}, \alpha = \pi - \bar{\beta}, \qquad (4.47)$$
$$\mu = \Upsilon\rho^2\bar{\rho},\ \nu = -i\frac{\dot{\Psi}^0}{2}ra\sin x\frac{\rho^2\bar{\rho}}{\sqrt{2}},\ \gamma = \mu + \left[r - \frac{\Psi^0}{2}\right]\frac{\rho\bar{\rho}}{2},\ \tau = -ia\sin x\frac{\rho\bar{\rho}}{\sqrt{2}}.$$

3-Pour les composantes de tenseur de Riemann:

$$\Phi_{12} = -i\frac{\ddot{\Psi}^0}{2}a\sin x\frac{\rho^2\bar{\rho}}{2\sqrt{2}},\ \Phi_{22} = -\frac{\dot{\Psi}^0}{2}ra^2\sin^2 x\frac{\rho^2\bar{\rho}^2}{2} - \frac{\dot{\Psi}^0}{2}r^2\rho^2\bar{\rho}^2,$$
$$\Psi_2 = \frac{\Psi^0}{2}\rho^3,\ \Psi_3 = -i\frac{\dot{\Psi}^0}{2}a\sin x\frac{\rho^2\bar{\rho}}{2\sqrt{2}} - i\dot{\Psi}^0 ra\sin x\frac{\rho^3\bar{\rho}}{\sqrt{2}}, \qquad (4.48)$$
$$\Psi_4 = \frac{\ddot{\Psi}^0}{2}ra^2\sin^2 \quad x\frac{\rho^3\bar{\rho}}{2} + \frac{\dot{\Psi}^0}{2}ra^2\sin^2 \quad x\rho^4\bar{\rho}.$$

où $\Psi^0(u)$ est la fonction de la source qui dépend du paramètre temporel *u*, et $a = const$ le paramètre de Kerr, décrivant la rotation de la source. La métrique de la solution (4.46)-(4.48) a l'aspect suivant:

$$ds^2 = (1 - \Psi^0(u)r\rho\bar{\rho})du^2 + 2dudr + 2\Psi^0(u)ra\sin^2 x\,\rho\bar{\rho}dudy - 2a\sin^2 x\,drdy - (\rho\bar{\rho})^{-1}dx^2 -$$
$$-(\Psi^0(u)ra^2\sin^2 x\,\rho\bar{\rho} + r^2 + a^2)\sin^2 x\,dy^2. \qquad (4.48)$$

[1] Neumann-Penrose formalism (formalisme post newtonien).

En substituant les valeurs correspondantes de la solution (4.46)-(4.48) et en utilisant la métrique (4.48), nous trouvons un aspect évident de tenseur énergie-impulsion (2.40) dans les équations de champ (2.39)

$$T_{ik} = \frac{1}{\nu}\left(\left[-\frac{\ddot{\Psi}^0}{2} r a^2 \sin^2 x\,(\rho\bar{\rho})^2 - \dot{\Psi}^0 r^2 (\rho\bar{\rho})^2\right] l_i l_k - \sqrt{2}\dot{\Psi}^0 a \sin \rightleftarrows x\rho\bar{\rho}\, Im(\, l_{(i}\bar{m}_{k)}\rho)\right). \quad (4.49)$$

En y substituant la fonction variable de la source

$$\Psi^0(u) = \frac{M(u)G}{c^2} = \frac{r_g(u)}{2}, \quad (4.50)$$

nous obtiendrons depuis (4.48) la métrique de Weid-Kerr et le tenseur énergie-impulsion qui crée le champ de gravitation de Weid-Kerr [34]. Le paramètre de spin $a = const$ sera représenté comme

$$a = r_s = const\,, \quad (4.51)$$

où r_s est le rayon du spin. En supposant la fonction de source (4.50) (la masse ou la charge) égale à zéro, dans la solution (4.46)-(4.48), nous obtenons la solution qui décrit le champ du spin, ne transférant pas d'énergie mais capable de véhiculer de l'information. Un tel objet a été nommé par A. A. Akimov, en phénoménologie : *un phiton*, qui ne véhicule que le spin, dans le Vide. Ceci a été réalisé sur la base d'une analyse d'un grand volume d'expériences, dans lesquelles on étudiait les interactions de différentes formes de matière [74]. On peut considérer que les phitons représentent des excitations primaires du Vide Physique (des turbulences primaires), qui dès leur apparition, recouvrent instantanément la totalité de l'Univers. Ainsi elles constituent l'appareil parfait pour réguler tout processus qui s'y déroulerait.

5. La mécanique non holonome du Vide Physique (la mécanique de Descartes).

La mécanique était et reste la base de toute la physique théorique. Toute nouvelle théorie fondamentale s'accompagne d'une généralisation en mécanique, mais il ne faut pas confondre une généralisation fondamentale avec une simple modification. Par exemple la mécanique de Lagrange est une modification de la mécanique de Newton. Alors que la mécanique du corps solide d'Euler constitue sa généralisation fondamentale, puisqu'elle est fondée sur des principes nouveaux [75]. En effet elle considère les coordonnées non holonomes de rotation $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3$ (les angles d'Euler), en plus des coordonnée holonomes de translation $x, y, z,$ ce qui est absent de la mécanique de Newton. Pour ce qui concerne la mécanique non holonome de la Théorie du Vide Physique , son privilège réside dans le fait qu'elle unifie la mécanique classique traditionnelle avec la théorie du champ, grâce à la découverte du champ d'inertie et des équations qui décrivent sa dynamique (Figure 6). La mécanique quantique déterminée de Planck-Einstein-De Broglie-Schrödinger, dans certaines restrictions, découle des équations de la mécanique non holonome

du Vide Physique, comme une partie de la théorie du champ, et non comme une théorie constructiviste dans la physique moderne.

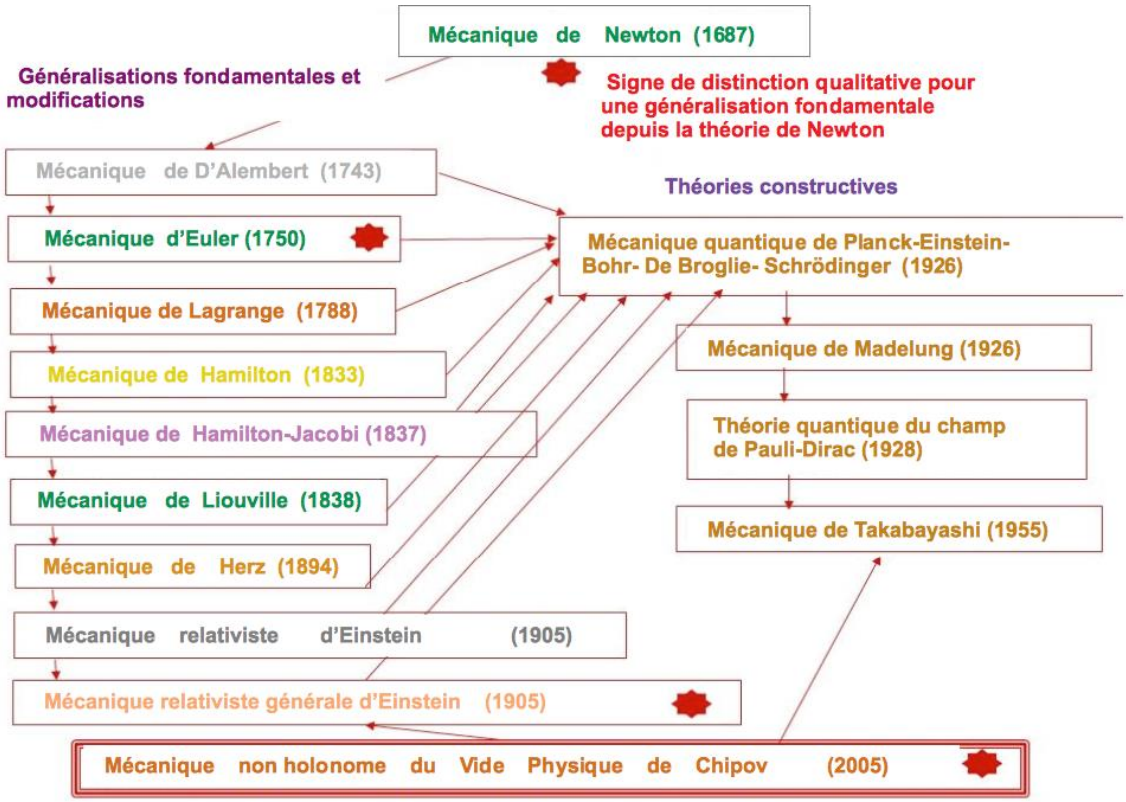


Figure 6: Généralisations et modifications de la mécanique de Newton.

5.1 Nouveau type de mouvement dans l'espace cosmique.

L'un des principes de base de la mécanique du Vide Physique est l'absence de systèmes de repère inertiels. Tout dans ce monde, se déplace de façon accélérée et au lieu du repère inertiel de la mécanique de Newton, nous disposons du système de repère quasi inertiel accéléré, dont l'accélération est négligeable, tant elle est faible. D'autre part, dans la nouvelle mécanique, tout mouvement accéléré est une rotation qui est engendrée par la rotation de la matière (hypothèse de Cartan) comme le montre la formule (2.34) et qui a l'aspect [34]:

$$\Omega_{ij} = -\Omega_{ji} = \frac{1}{c^2}\begin{pmatrix} 0 & -W_1 & -W_2 & -W_3 \\ W_1 & 0 & -c\omega_3 & c\omega_2 \\ W_2 & c\omega_3 & 0 & -c\omega_1 \\ W_3 & -c\omega_2 & c\omega_1 & 0 \end{pmatrix}, \qquad (5.1)$$

où nous avons $\vec{\omega} = (\omega_1, \omega_2, \omega_3)$ la vitesse angulaire de la rotation spatiale (rotation dans les angles spatiaux $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3$), $\vec{W} = (W_1, W_2, W_3)$ est l'accélération de translation ou la vitesse angulaire de la rotation spatiotemporelle (la rotation dans les angles spatiotemporels $\theta_1, \theta_2, \theta_3$) et *c*: la vitesse de la lumière. Ainsi les rotations s'avèrent être le nouveau moyen de déplacement dans la Nature, dans la nouvelle mécanique. C'est ce qu'affirmait René Descartes. C'est en relation avec ceci, qu'en 2005 j'ai fait un exposé à la conférence internationale de Belgique, à

Liège, dédiée au centenaire de la création de la théorie de la relativité spéciale, sous le nom « La mécanique de Descartes, la quatrième généralisation de la mécanique de Newton [76).

La conclusion la plus lumineuse de la mécanique non holonome de Descartes consiste dans le fait qu'il est possible de diriger les champs et les forces d'inertie, de la même façon que nous avons appris à diriger les champs électromagnétiques. Dans la mécanique de Descartes, il est pratique d'utiliser les équations de champ *(A), (B)*, pour une analyse pratique des systèmes mécaniques, en les écrivant dans le formalisme 1+ 3 de décomposition [77-80]. Les équations de la mécanique non holonome, dans ce formalisme, prennent la forme:

$$\nabla_{[b}u_{a]} + T^{c}{}_{[ab]}u_c = \nabla_{[b}u_{a]} - A_{[a}u_{b]} + \omega_{[ab]} = 0, \qquad (A^{1+3})$$

$$R^{d}{}_{abc} - 2A_a\left(\omega_{bc} - A_{[b}u_{c]}\right)u^d - 2\nabla_{[c}A_{|a|}u_{b]}u^d + 2\nabla_{[c}\omega_{|a|b]}u^d + +2\nabla_{[c}\sigma_{|a|b]}u^d +$$

$$+\frac{2}{3}\Theta_{,[c}\,h_{b]a}u^d - \frac{2\Theta}{3}\left(u_a\omega_{bc} - u_aA_{[b}u_{c]} + \omega_{a[c}u_{b]} + \sigma_{a[c}u_{b]} + \frac{\Theta}{3}h_{a[c}u_{b]}\right)u^d = 0, \quad (B^{1+3})$$

où l'on a *a, b, c, .. = 0, 1, 2, 3,* et le champ d'inertie $T^{c}{}_{ab}$ s'exprime au travers du vecteur local, unitaire, temporel, $u_b = dx_b/d\tau,\ u_bu^b = -1,\ d\tau^2 = h_{ab}dx^adx^b$.

h_{ab} est le tenseur métrique de la surface tridimensionnelle, orthogonale au vecteur u_b, de la façon suivante:

$$T^{c}{}_{ab} = e^{c}{}_{i}\nabla_a e^{i}{}_{b} = e^{c}{}_{0}\nabla_a e^{0}{}_{b} = u^c\nabla_a u_b = -A_au_bu^c + \omega_{ab}u^c + \sigma_{ab}u^c + \tfrac{1}{3}\theta h_{ab}u^c. \quad (5.2)$$

Il y a ici quatre paramètres: l'accélération A_a, la rotation ω_{ab}, le cisaillement σ_{ab} et la dilation θ, qui décrivent les différents aspects du mouvement accéléré du système de repère local $e^{0}{}_{b}$.

Il découle des équations (B^{1+3}) l'équation de Raïtchauduri [50], bien connue dans la Théorie de la Relativité Générale:

$$R_{ab}u^au_b = \omega_{ab}\omega^{ab} - \sigma_{ab}\sigma^{ab} + \frac{1}{3}\theta^2 - \frac{d\theta}{d\tau}, \qquad (5.3)$$

qui montre qu'il est possible de *piloter la courbure locale* $R^{a}{}_{b}$ *de l'espace,* si nous pouvons modifier les paramètres indépendants ω_{ab}, σ_{ab}, θ, etc. *c'est à dire de changer les champs d'inertie locaux, créés artificiellement*. Le physicien anglais, M. Alcubierre [81], en utilisant l'équation (5.3) a proposé un *moyen de transport spatial*, qui se déplace dans le cosmos et qui utilise un propulseur qui pilote la dilatation de l'espace θ. Les travaux de chercheurs russes (82-84] ont montré que l'utilisation du paramètre de rotation ω_{ab} est plus prometteur, car il y a le lien, ci-dessous, entre le paramètre d'accélération A_a et le paramètre de rotation ω_{ab} [77]:

$$\nabla_a\omega^a - A_a\omega^a = 0, \omega^a = \varepsilon^{abc}\omega_{bc}/2, a, b, c \ldots = 0,1,2,3, \qquad (5.4)$$

qui découle de l'identité de Ricci: $2\nabla_{[a}\nabla_{b]}u^a = R_{ab}{}^{c}{}_{d}u^d$. La relation (5.4) représente une nouvelle loi de conservation mécanique, inconnue à ce jour. Ceci induit le rejet de nombreuses inventions dans lesquelles la loi (5.4) est constatée expérimentalement. Ainsi, par exemple, la loi de conservation (5.4) entraine qu'une *rotation irrégulière* ω^a des éléments du propulseur, à l'intérieur du vaisseau cosmique, doit engendrer une accélération A_a de son centre de gravité.

Cette déduction annule la partie de la Position 1.6 qui concerne *les découvertes scientifiques, les idées scientifiques, les hypothèses scientifiques dans lesquelles il est question de « l'impossibilité d'un mouvement sous l'effet de forces internes ».* Dans le cas présent le mouvement du centre de gravité du système mécanique se produit

sous l'effet des forces d'inertie internes, qui ne satisfont pas, comme on le sait, à la troisième loi de la mécanique de Newton [46]. C'est précisément cette propriété des forces d'inertie qui les place hors du cadre du théorème de la mécanique de Newton, qui affirme l'impossibilité du mouvement d'un système isolé, sous l'effet de forces internes, qui doivent, selon les conditions du théorème, satisfaire à la troisième loi de Newton.

La densité de la matière (2 .41) et la masse (2 .40), s'expriment de la façon suivante, par les paramètres d'accélération A_a, de rotation ω_{ab}, de cisaillement σ_{ab} et de dilatation θ :

$$\rho = \frac{1}{vc^2}\left(\nabla_a A^a + 2\omega^2 - 2\sigma^2 - \frac{d\theta}{d\tau} - \frac{1}{3}\theta^2\right) \ , \tag{5.5}$$

$$m = \int \rho\sqrt{-g}dV = \frac{1}{vc^2}\int\left\{\nabla_a A^a + 2\omega^2 - 2\sigma^2 - \frac{d\theta}{d\tau} - \frac{1}{3}\theta^2\right\}\sqrt{-g}dV\,, \tag{5.6}$$

où $\omega^2 = \omega_{ab}\omega^{ab}$, $\sigma^2 = \sigma_{ab}\sigma^{ab}$.

La relation (5.6) montre qu'en modifiant localement les valeurs des paramètres ω_{ab}, σ_{ab} et θ, dans le système mécanique, nous modifions la masse et simultanément la loi de conservation (5.4) est réalisée. Compte tenu de (5.4) nous arrivons à la conclusion qu'il est plus facile d'utiliser le paramètre de rotation ω_{ab} pour des applications pratiques.

Pour la première fois en Russie, la modification de la vitesse du centre de gravité sous l'effet de forces d'inertie contrôlées, a été présentée par l'ingénieur N. V. Tolchine [82] : Il a utilisé un corps souple pour créer un vibrateur symétrique contenant un élément de régulation appelé moteur-frein. Le but du moteur-frein était de modifier la vitesse angulaire des poids *m* du vibreur symétrique dans ses différents secteurs angulaires.[2] N. V. Tolchine a appelé son invention : *l'inertioïde* et il a développé différentes versions de cet équipement, dont des inertioïdes pour équiper des balances à torsion [82].

Dans un but de description analytique du vibreur symétrique (figure 7, bas) qui constitue la base de construction de l'inertioïde de Tolchine, on a utilisé la méthode de description géométrique du système des corps [83-86] constituants le vibreur symétrique. Le vibreur symétrique contient un servomoteur grâce auquel on obtient le pilotage des forces d'inertie à l'intérieur du système.

[2] https://www.youtube.com/watch?v=bsXFBbqLn_0

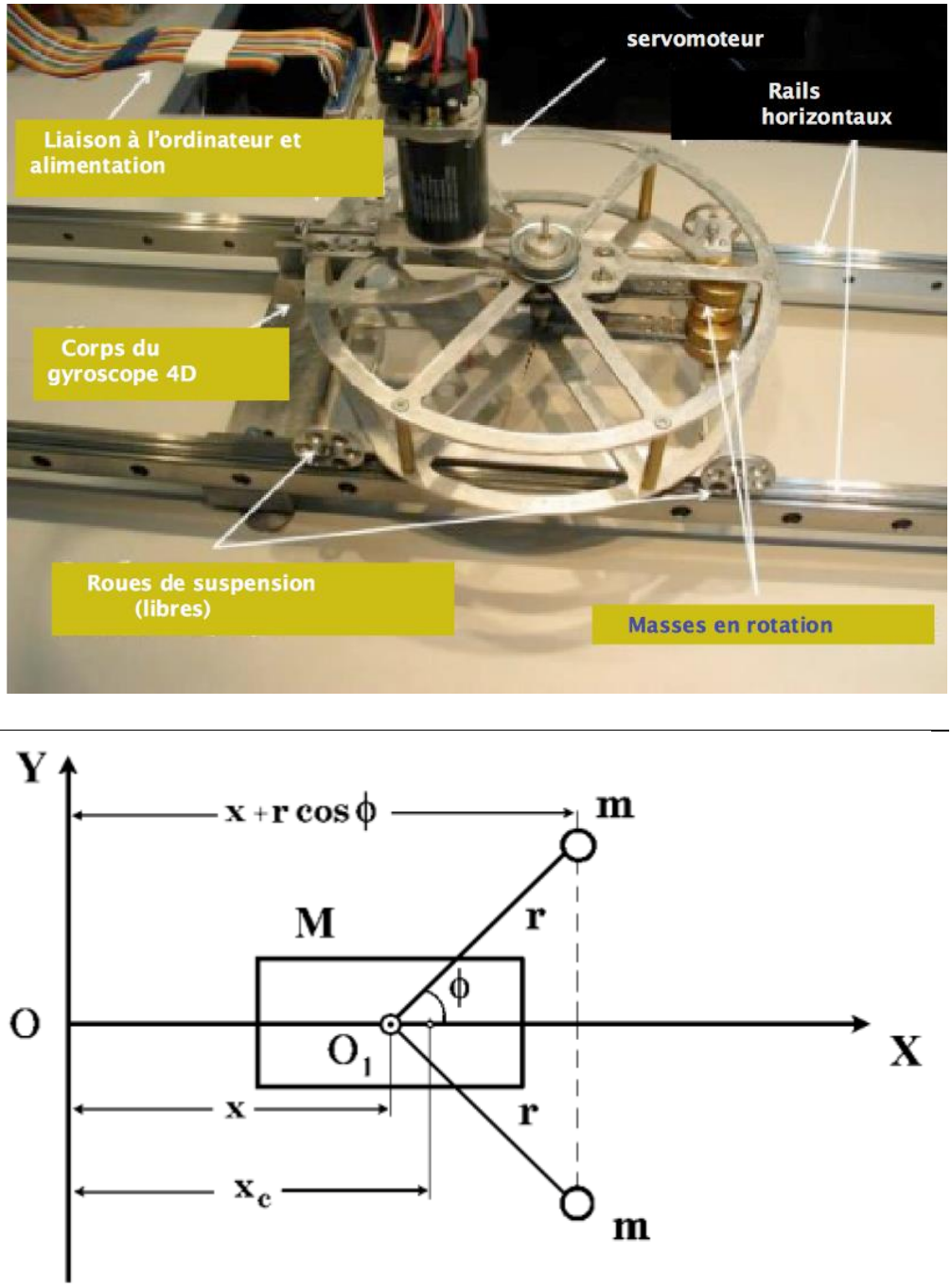


Figure 7: En bas: schéma du vibreur symétrique. En haut: maquette 4D du gyroscope, sur son bans d'essai.

Le vibreur symétrique, équipé d'un système de régulation des forces d'inertie, a été appelé gyroscope 4D, parce que dans cet équipement il se produit une rotation selon l'angle spatial unique φ, et selon un angle spatiotemporel unique θ [83-86]. Les équations des géodésiques de l'espace bidimensionnel, qui est considéré comme espace des évènements du gyroscope 4D en mouvement, ont l'aspect des équations (2.27), l'utilisation des quelles nous amène aux système d'équations suivant:

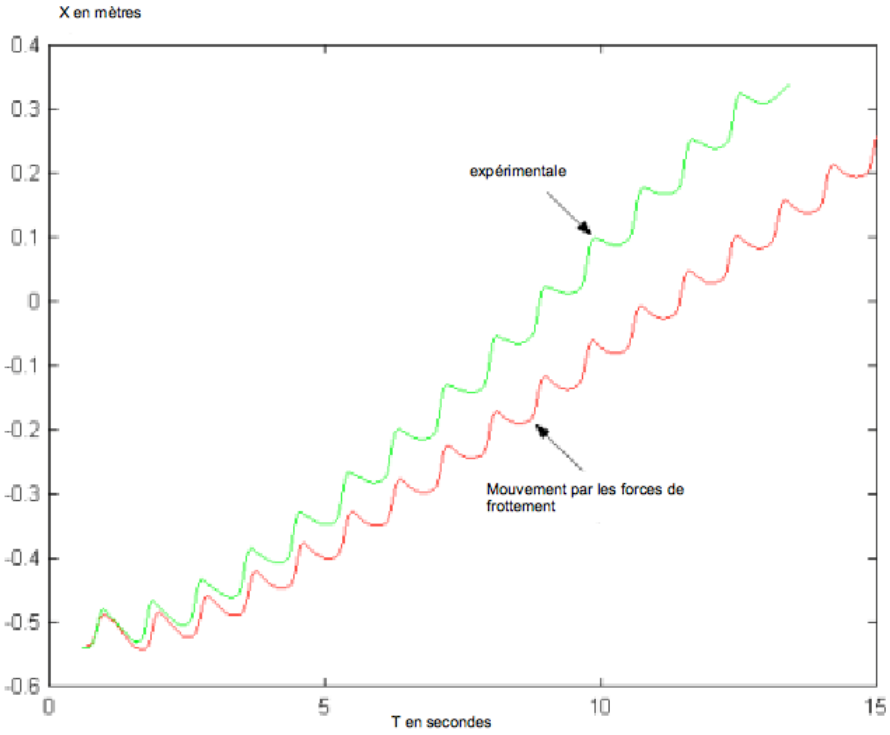
$$\frac{dv_c}{dt} = \frac{dv}{dt} - B\frac{d}{dt}(\omega \sin\varphi) = B\Phi\omega, \tag{5.7}$$

$$r\frac{d\omega}{dt} - \frac{dv}{dt}\sin\varphi = \frac{L}{2mr} - \Phi v \quad , \tag{5.8}$$

où la constante $B = k^2 r = 2mr/(M + 2m)$, M est la masse du charriot, m est la masse de chacune des masselottes en rotation, v_c la vitesse du centre de gravité, v la vitesse du chariot, ω la vitesse angulaire de rotation des masselottes, r le rayon de rotation des masselottes m, L le moment créé par le servomoteur sur l'axe de rotation des masselottes, et Φ le champ d'inertie créé par le moment L.

En 2000, en Thaïlande, un groupe de chercheurs russes a étudié expérimentalement et théoriquement un gyroscope 4D, dans lequel l'élément de base du pilotage des forces d'inertie, le moteur-frein, a été remplacé par un servomoteur (figure 7, haut). Un programme spécial de pilotage du servomoteur par ordinateur a été développé. Le programme faisait accélérer et freiner la rotation de masselottes dans des secteurs angulaires particuliers. Ce faisant, le gyroscope 4D n'avançait que dans un seul sens [84], contredisant les remarques des opposants, qui affirmaient que la cause du mouvement était les forces de frottement entre les roulettes et la surface de roulement.

À titre d'exemple, la figure 8 rapporte la comparaison des graphes dus aux calculs théoriques utilisant les équations (5.7), (5.8) réalisées à l'aide de Mathlab.



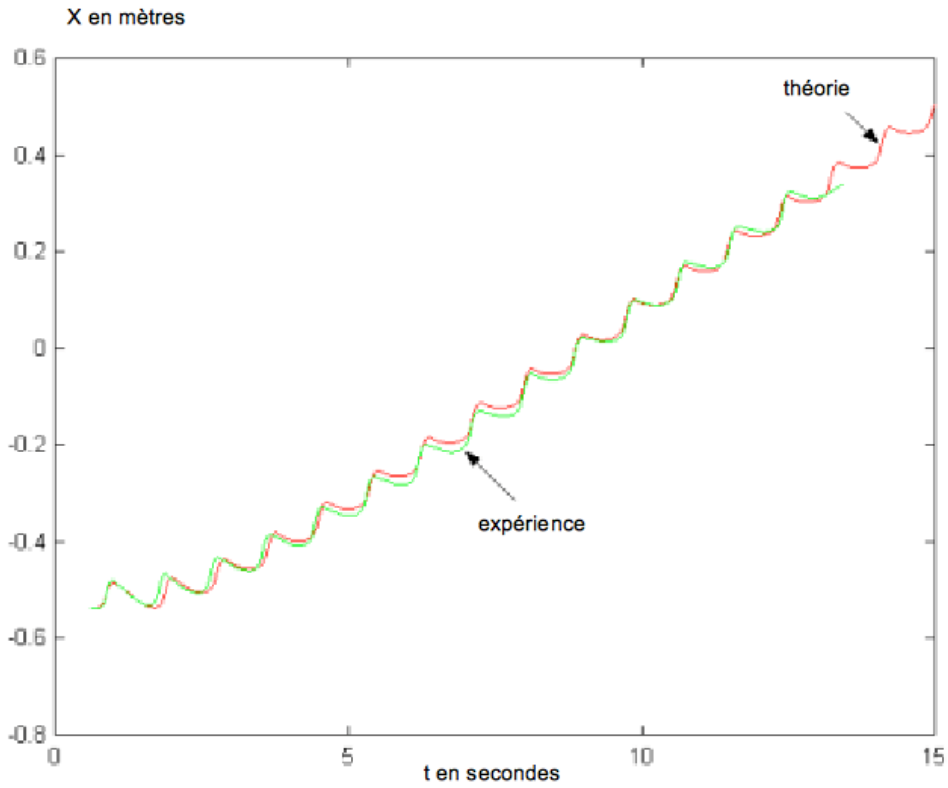
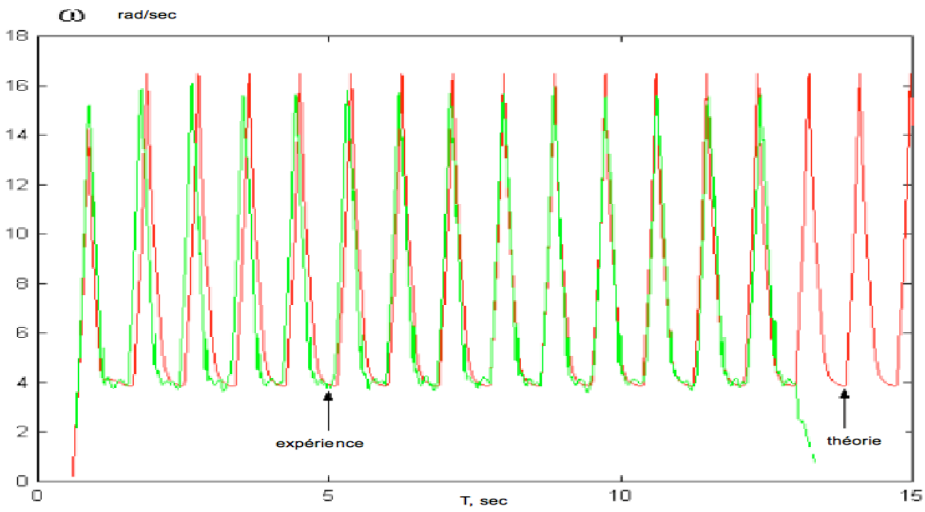


Figure 8: Comparaison des courbes expérimentales et théoriques. En haut, comparaison de l'expérience avec la théorie de Newton qui tient compte des forces de frottement. En bas, on compare la théorie de la mécanique non holonome avec l'expérience du programme Mathlab.

Pour cela, dans le cadre de la mécanique de Newton, on a construit la théorie du mouvement du gyroscope 4D, tenant compte des forces non linéaires de frottements. Puis la courbe théorique ainsi obtenue a été comparée avec le graphe expérimental (figure 8, haut). Sur la figure 8, bas, on compare la courbe théorique obtenue depuis les équations (5.7), (5.8) de la mécanique non holonome de Dirac, avec la courbe expérimentale. Cette comparaison montre que la cause du mouvement 4D ce sont bien les forces internes d'inertie, agissant sur le centre de gravité et non les forces de frottement.



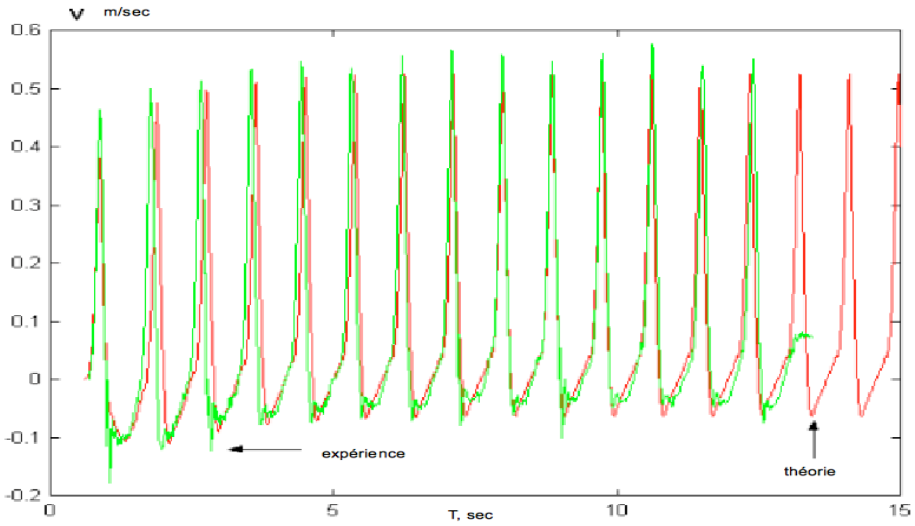


Figure 9: Comparaison des graphes théoriques avec les relevés d'expériences.

On compare sur la figure 9 les courbes théoriques (calculées d'après les équations de mécanique de Descartes) et les relevés expérimentaux: en haut, rotations des masses *m*, pour une vitesse angulaire ω. En bas, les vitesses $v(t) = v_c + k^2 r\omega \sin\varphi\,(t)$ du corps du gyroscope 4D. Il découle des figures 8 et 9 que les formules (5.7) et (5.8) décrivent assez précisément le mouvement du centre de gravité du gyroscope, et la vitesse angulaire des masselottes, ce qui nous donne l'espoir d'une utilisation prometteuse d'un nouveau principe de déplacement dans l'espace.

6. Le champ de Conscience, observateur psychophysique, et la preuve médiate de l'existence de Dieu.

Ces dernières années nous voyons s'accroitre le nombre de faits expérimentaux reproductibles qui sortent du cadre des représentations matérialistes du monde environnant [87]. Ces faits contredisent l'affirmation du matérialisme, qui dit que la matière est première et la conscience est secondaire, et qu'elle est le produit d'une matière hautement développée. Mais en outre il existe des phénomènes dans lesquels la conscience dirige des processus physiques. Ce faisant elle lance un défi non seulement à la philosophie mais aussi à la physique théorique. Les physiciens théoriciens qui s'occupent de la création de la théorie du « TOUT » (de la construction de la Théorie du Champ Unifié), c'est à dire ceux qui développent la théorie de cordes et le Modèle Standard, veulent ignorer totalement les expériences de psychophysique, même s'ils en sont informés, car leurs théories décrivent le monde matériel alors que les phénomènes de psychophysique sortent du cadre du monde matériel.

Le théoricien américain John Hagellini fait exception à cette règle générale. Etant un spécialiste des particules élémentaire, il a été un disciple du philosophe hindou Maharishi Mahesh Yogi. John Hagellini a tenté de bâtir la Théorie Unique du Champ, en partant de l'idée que l'Univers contient le Champ de la Conscience (la super conscience) qui porte en lui toutes les lois du Système de l'Univers [88]. La conscience de l'Être Humain en état de méditation, est capable de se « connecter »

au Champ de Conscience et de recevoir directement des connaissances sur l'organisation de l'Univers, sans procéder à une expérimentation préalable habituelle. C'est en s'appuyant sur des enseignements antiques hindous, que J. Hagellini va écrire le lagrangien du Champ de Conscience, sous la forme d'une expressions assez complexe, comparable à ce qui se fait dans le Modèle Standard. Le physicien M. Pitkannen [89] a émis une idée intéressante dans sa conception de la Géométrodynamique Topologique (*TGD model*), dans laquelle l'ensemble de l'Univers constitue une immense super conscience [90]. Il demeure toujours une question, depuis la position de la physique théorique : Quel est le support physique du Champ de Conscience ? La réponse à cette question, même si elle est partielle, est contenue dans les équations de la Théorie du Vide Physique.

6.1 Vue générale de l'Univers dans la Théorie du Vide Physique.

La Théorie du Vide Physique nous fait sortir du cadre du monde matériel car en plus des quatre niveaux de réalité (figure 10) qui sont étudiés par la physique matérialiste moderne, elle contient trois niveaux supplémentaires appartenant au Monde de la Réalité Supérieure.

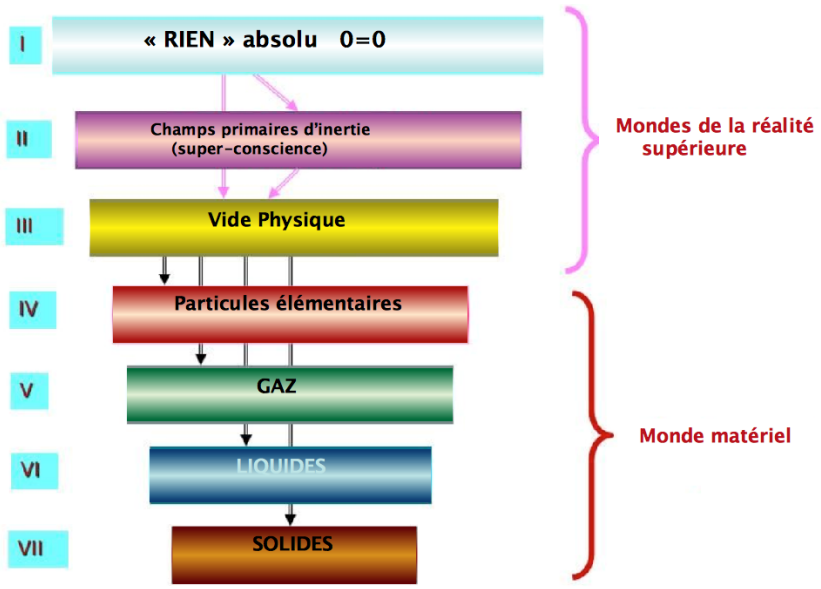


Figure 10: Les niveaux de la réalité dans la Théorie du Vide Physique

Le premier niveau de réalité est décrit par l'identité $0 \cong 0$. Du point de vue de la science moderne (dans le cadre de la logique binaire oui/non) cette identité est inconsistante, car elle ne permet pas de dire quoi que ce soit de concret à propos du « RIEN » Absolu. Néanmoins ce niveau engendre le niveau II des Champs primaires d'Inertie ainsi que le niveau III du Vide Physique. Le niveau du « RIEN » Absolu *possède une stabilité maximale*, et il est synonyme de Dieu. Effectivement, le niveau du Vide Physique est décrit par le système d'équations *(A), (B)*, et ces équations se transforment en équations des Champs primaires d'Inertie, lorsque la courbure de Riemann R_{ijkm} devient nulle. Un tel objet est décrit par la solution (4.46)-(4.48), lorsque la fonction de source Ψ^0 est égale à zéro, et $r_s \neq 0$. Avec cela l'énergie de l'objet vaut zéro, alors que l'information est véhiculée par le spin, et elle n'est pas nulle.

Le niveau II représente une espèce de matrice primaire selon laquelle va être engendré le Champ primaire d'Inertie. Le Champ primaire d'Inertie diffère de la matière ordinaire, par ses propriétés, par le fait de ne pas courber l'espace, c'est à dire de ne pas participer aux interactions où interviennent des forces.

Les équations des niveaux II et III ont un caractère d'identités, puisqu'elles conviennent pour n'importe quel jeu de variables recherchées. Après que les niveaux II et III ont été engendrés depuis le « RIEN » Absolu, la matière subtile va apparaitre dans le niveau II, représentée par les Champs primaires d'Inertie. L'analyse des équations des Champs primaires d'Inertie montre que *le tenseur énergie-impulsion de ces champs est nul*, bien que les champs soient non nuls. Les champs à tenseur d'énergie-impulsion nul ne courbent pas l'espace, ils n'ont pas d'énergie et ils véhiculent l'information sur les propriétés de rotation de la matière. Dans le cas général l'information de « rotation » peut changer la grandeur et l'orientation de la rotation du moment angulaire de rotation des objets matériels, sans changer leur énergie. La résolution des équations des Champs primaires d'Inertie nous montre qu'il existe dans la Nature des objets qui n'ont pas de masse ni de charge, mais qui n'ont qu'un spin. La capacité de pénétration, d'interaction de tels objets est considérable, à cause de l'absence de leur énergie potentielle.

On connait dans la physique moderne l'existence de la particule élémentaire neutrino, qui (théoriquement) tout comme les Champs primaires d'Inertie, ne possède que son spin. On a établi expérimentalement la haute pénétrabilité de la particule neutrino. Le Champ primaire d'Inertie a son énergie et son impulsion égaux à zéro dès l'origine, c'est pourquoi ça n'a pas de sens de parler de la vitesse de propagation de ce champ. Si un tel champ apparait, alors il *couvre* instantanément tout l'espace. C'est comme s'il était partout et toujours. Cette propriété du Champ primaire d'Inertie peut être définie comme une hyper causalité, puisque cette propriété fait du Champ primaire d'Inertie l'outil idéal de régulation des processus se déroulants dans l'Univers.

Le niveau II peut être défini comme le champ de l'Hyper Conscience, ou comme la banque des données de tous les évènements passés, présents et à venir. Une telle banque contient toutes les lois du Système de l'Univers, connues de l'Humanité et celles qu'il faudra encore découvrir. Le niveau III est décrit analytiquement par le système complet des équations du Vide Physique, dont la solution décrit non seulement des objet à énergie nulle, (à masse nulle, comme le champ primaire d'Inertie) mais également des objets ayant des masses positives, négatives ou imaginaires. D'après [91- 93] les objets à masses négative se déplacent à reculons sur l'axe du temps, et pour eux le principe classique de causalité est transgressé, car dans ce cas la conséquence précède la cause (*supercausalité*). Ce sont les tachyons qui ont une masse imaginaire, ce sont des particules supraluminiques [92]. D'après la théorie de Terletzky [92] c'est de l'existence des tachyons que découle l'existence des masses négatives. C'est pourquoi la supercausalité réunit le mouvement supraluminique et le mouvement à rebrousse-temps (retrochronologique).

La prédiction théorique de la supercausalité avait été donnée initialement dans le travail d'A. Einstein, B. Podolsky et N. Rosen [94], il y a prés de 100 ans déjà, et elle est connue en science comme l'effet EPR en mécanique quantique. Cette prédiction décrit deux particules quantiques émises par la même source, par exemple deux photons, qui se trouvent intriquées après avoir été dispersé à grande

distance, elles sont liées par « une action surnaturelle à distance » [94], avec cela l'information qui relie les particules, se transmet à une vitesse supraluminique. C'est la fonction ondulatoire Ψ qui est l'intermédiaire dans la transmission supraluminique de l'information du spin du photon, de sa polarisation. Dans cette situation le champ Ψ se conduit comme un vrai champ physique. Nous savons désormais qu'il s'agit du champ d'inertie. Einstein aurait été surpris, s'il apprenait qu'au début du 21 siècle ses supputations sur les interactions supraluminiques au prix de l'intrication des fonctions ondulatoires, recevraient une confirmation expérimentale [95-99]. La reconnaissance définitive de la transmission supraluminique de l'information dans l'effet EPR est fixée par la gratification du prix Nobel de physique en 2022, aux trois expérimentateurs : Alain Aspect (France), John Clauser (USA) et Anton Tzailinger (Autriche), pour leurs expériences sur « les photons intriqués, la détermination de la violation de l'inégalité de Bell et une informatique novatrice ».

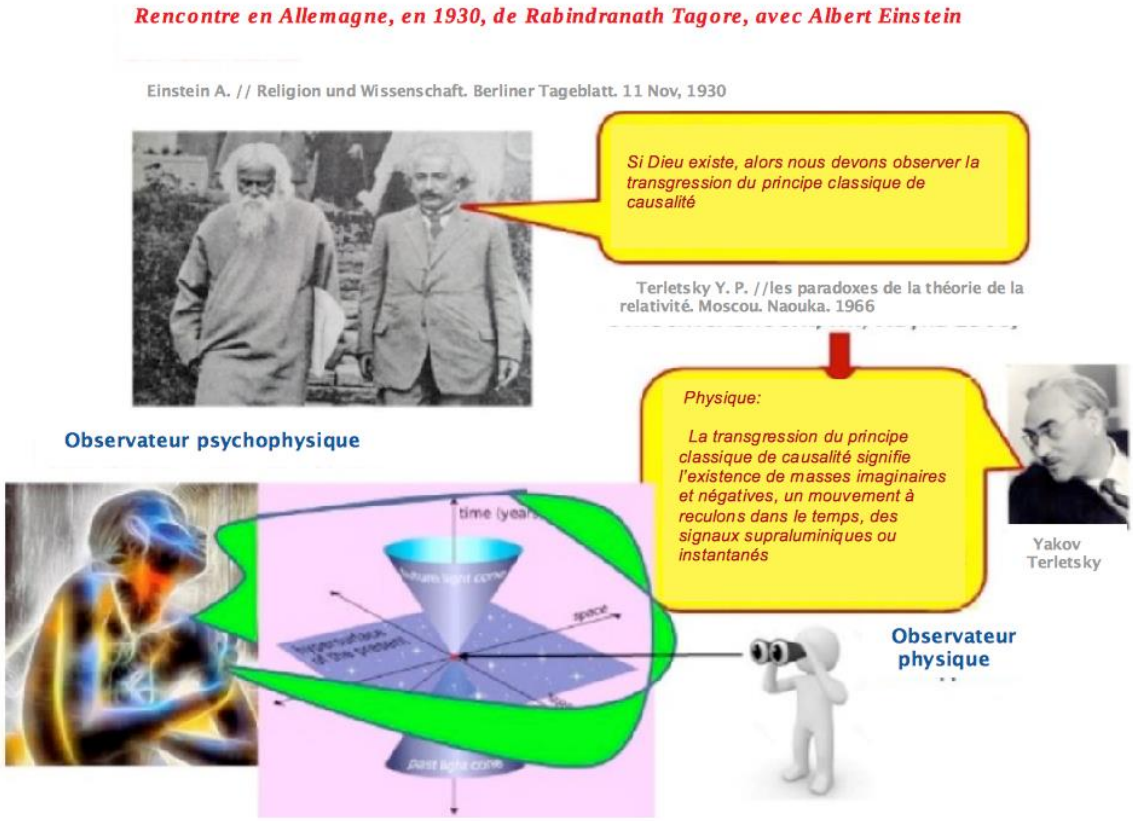


Figure 11: L'observateur psychophysique perçoit la Réalité plus largement que l'observateur physique.

Ainsi, dans la théorie du Vide Physique, il existe un Monde Matériel et un Monde de la Réalité Supérieure (figure 10), avec cela ces mondes sont en relation avec tout objet, y compris l'Être Humain. L'Être Humain possède un corps doté de cinq organes des sens, à l'aide desquels il appréhende le Monde Matériel. En outre l'Être humain est lié au Monde de la Réalité Supérieure qui forme l'aura autour de son corps physique. L'aura représente vraisemblablement le corps psychophysique à plusieurs niveaux, autour du corps physique de l'Être Humain, et elle est capable de percevoir le Monde de la Réalité Supérieure au travers d'organes psychophysiques tels que l'esprit, l'âme, les corps mentaux et astraux, etc. Si dans le Monde Matériel l'observateur physique étudie le mouvement d'objet ayant une

vitesse inférieur ou égale à la vitesse de la lumière, alors dans le Monde de la Réalité Supérieure, l'observateur psychophysique s'avère capable d'étudier les évènements instantanés et supraluminiques, qui obéissent à la supercausalité et à l'hypercausalité (figure 11).

En 1930 en Allemagne, a eu lieu la rencontre de Rabindranath Tagore et d'Albert Einstein. À cette occasion les deux grands savants ont discuté de la question fondamentale de la Science: « Qu'est ce qui est premier de la matière ou de la conscience ? ». Albert Einstein étant spontanément matérialiste, affirmait que c'est la matière, et R. Tagore disait que c'est la conscience. Après cette rencontre, Albert Einstein a publié son article « Science et religion », dans laquelle il exprimait sa supposition que « si Dieu existe, alors nous devons observer la transgression du principe classique de causalité » [100]. Il suffit pour cela d'observer les signaux supraluminiques. Comme l'observation de tels faits sera gratifiée en 2022 du prix Nobel, alors ce fait peut être considéré comme « la première preuve scientifique indirecte de l'existence de Dieu ».

L'existence de l'observateur physique, et sa capacité à observer les évènements instantanés et supraluminiques, qui amènent à la preuve indirecte de l'existence de Dieu, constituent la plus importante conséquence de la Théorie du Vide Physique, qui conduisent à des transformations sérieuses de la conscience humaine.

7. Conclusion.

J'avais 14 ans, et j'étais lycéen au Collège Maritime de Bakine lorsque j'ai découvert les travaux sur la théorie spéciale de la relativité d'Albert Einstein, en lisant le livre de V. I. Lénine « *Le matérialisme et l'empiriocriticisme. Notes critiques sur une philosophie réactionnaire* ». Dans ce livre on étudiait la dépendance de la masse d'un corps à sa vitesse de mouvement. Déjà à cette époque j'avais décidé de comprendre ce phénomène en étudiant la physique dans la prestigieuse faculté de Physique de l'Université de Moscou. À la fin de mes études à la faculté, mon mentor scientifique était l'académicien Rem Victorovich Khokhlov {38} (Recteur de l'Université de Moscou de 1973 à 77), puis ce fût Léonide Veniaminovich Keldych (Directeur de l'Institut de Physique de l'Académie des Sciences de 1989 à 94). Grâce à la guidance scientifique de ces éminents savants, j'ai eu la possibilité de travailler dans les sciences, en m'orientant moins vers la recherche de diplômes que vers l'acquisition de résultats scientifiques. Après la fin de ma formation à l'Université, L. V. Keldych me proposa de rejoindre les doctorants de son équipe. Or à cette époque j'étais déjà pleinement pris dans le développement des idées d'Albert Einstein, orientées vers la construction de la Théorie Unique du Champ. Lors d'un de nos entretiens, je confiais cela à Keldych, qui me regarda d'un air pensif, et me dit : « *Il est possible de faire là une découverte, mais personne ne voudra vous écouter* » ?! Etant naïf, je pensais que c'était là une galéjade, mais les évènements me montrèrent que le seul nom du domaine scientifique que j'avais choisi : la Théorie Unique du Champ, constitue pour certains collègues, comme une offense personnelle et la prétention à prendre leur place dans la hiérarchie scientifique.

Tout travail créatif scientifique est d'autant plus précieux, qu'il contient moins du facteur subjectif de son créateur. C'est pourquoi je recommande de regarder mon travail de la position d'un observateur extérieur, mais avec les yeux de l'auteur, car personne (du moins, à ce jour, je l'espère) ne voit le but et les résultats du travail aussi profondément que l'auteur lui-même. La figure 2 présente l'état de la Physique Théorique, sans la trace du présent travail. Les théories physiques majeures comme la Théorie des Cordes et le Modèle Standard sont critiquées, parce que la première est constructiviste et la seconde est une théorie phénoménologique-constructiviste, de ce fait toutes deux ont un caractère transitoire. Le but fondamental de la physique théorique est de les remplacer par une théorie fondamentale.

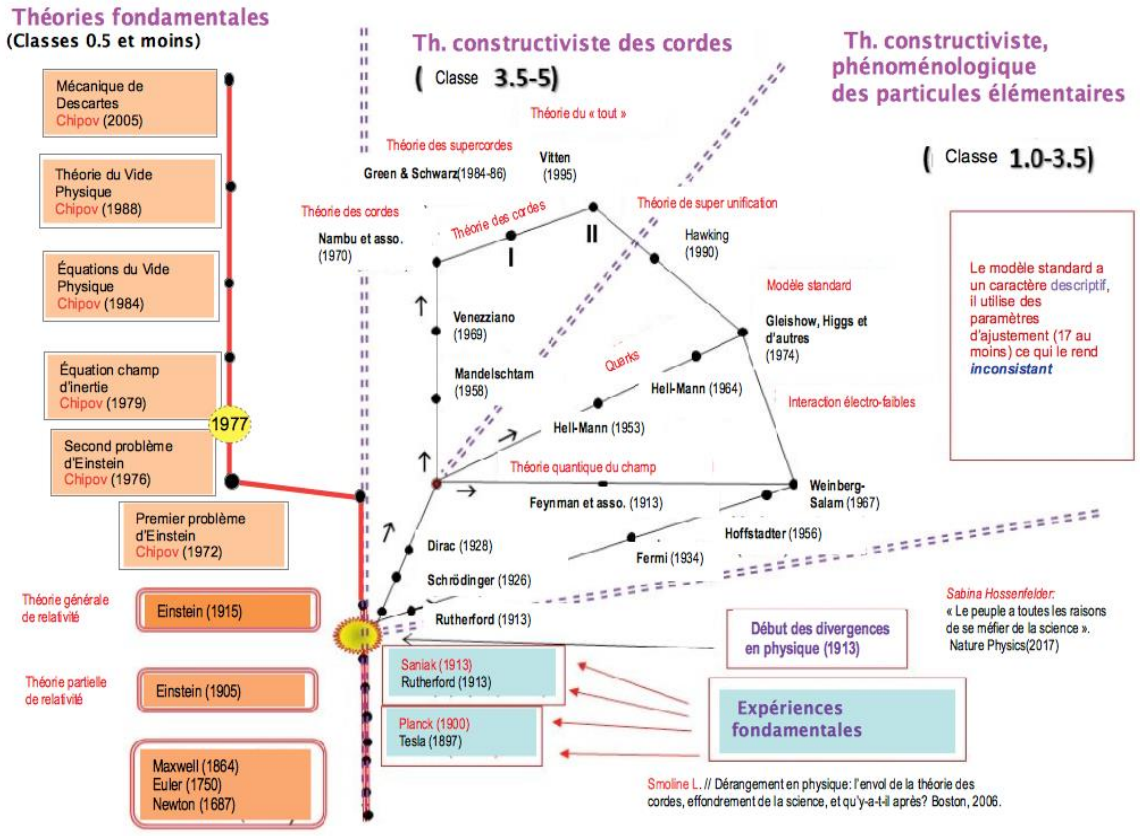


Figure 12 : Comparaison des trois types de la Théorie Unique du Champ.

La figure 12 présente l'état actuel de la Physique Théorique, en tenant compte de la Théorie du Vide Physique . À gauche est représenté le chemin du développement des théories fondamentales parcouru par l'auteur de 1967 à 2005. Evidement la reconnaissance de cette affirmation par la communauté scientifique mondiale est pour le moment absente, pour la simple raison que l'essentiel des ressources intellectuelles est aujourd'hui concentrée sur la théorie des cordes et le Modèle Standard. L'attention des théoriciens est dirigée sur le développement de théories constructivistes ou phénoménologiques-constructivistes. En outre mes possibilités de communication avec le monde scientifique sont limitées, et peu de théoriciens influents connaissent mes travaux. Il est peut-être opportun de citer ici l'aveu du prix Nobel Roger Penrouse qui disait: « Nous avons tous perdu de vue quelque chose de très important » [59].

D'autre par la remarquable courbe logarithmique de L. Landau, présentée sur la figure1, permet à tout physicien théoricien de se regarder, situer ses propres travaux, comme dans un miroir et d'évaluer plus ou moins objectivement son apport dans la physique théorique. Dans la figure 12 les travaux fondamentaux sont repérés par la classe du niveau 0,5 d'Albert Einstein, et moins. Ce sont des savants de la classe 3,5 à 5 qui s'occupent des théories constructivistes, du type de la théorie des cordes, selon l'échelle de Landau. Et la classe 5 est à la frontière des pathologistes (voir figure 1). Les théoriciens de la classe 1.0 à 3.5 sont occupés par le Modèle Standard. Il est à remarquer que c'est parmi ces théoriciens qu'il y a le plus de lauréats Nobel, alors que dans la classe 0,5 d'Albert Einstein, il n'y a qu'un seul lauréat : Albert Einstein, qui a reçu cette distinction pour sa découverte d'un phénomène relativement simple, mais d'une grande utilité pratique, qui est l'effet photovoltaïque, et non pour la définition de ses théories de la relativité de gravitation. Albert Einstein considérait avec une certaine ironie ses propres travaux et le prix Nobel qui les a couronné. Car il évaluait son apport dans le développement de la physique théorique d'après des critères proches de ceux de Landau.

Je considère que c'est précisément l'héritage scientifique d'Albert Einstein qui m'a permis de trouver la voie pour sortie de la situation de crise dans laquelle se trouve la physique théorique moderne.

L'auteur exprime sa reconnaissance à tous ses proches, qui durant de nombreuses années, m'ont aidé à œuvrer au développement de l'approche Einsteinienne de la Théorie Unique du Champ. _En premier lieu à mon épouse Tamara Borissovna Krasnova Chipova, qui a supporté vaillamment toutes les difficultés et les problèmes, engendré par les collisions de la vie quotidiennes avec un homme, sans réserve fidèle à la science.

Je remercie mes élèves et mes disciples S. A. Nikolaïevich, E. A. Goubariov, M. I. Toukhanova, pour le développement de certains résultats tactiques de la Théorie du Vide Physique.

J'exprime ma reconnaissance à M. A. Lioubova pour le soutien financier de mes travaux théoriques et expérimentaux, pour le développement d'un moyen nouveau par son principe, de propulsion dans l'espace (2000) et pour l'organisation en Thaïlande des recherches sur les générateurs de Tesla (2005, 2013).

Je remercie mes amis, les remarquables savants de l'Université de Moscou, M. Adamenko et I. Lakob, pour leur soutien de ma publication à l'Université, de ma première monographie « Les problèmes de la théorie des interactions élémentaires. (1979) ».

Je ne puis ne pas exprimer ma reconnaissance particulière pour le soutien continu de la publication de mes travaux, au lauréat de l'Institut de Physique, physicien réfléchi et philosophe profond, Vadim Tatourou, particulièrement pour son soutien financier pour la publication de ma monographie en 1993 : « Théorie du Vide Physique, nouveau paradigme. Moscou. NT-Centre, 1993. 362 pages ». Cela a constitué un appui sérieux pour mes recherches ultérieures en psychophysique et en mécanique non holonome.

8. Bibliographie.

1. Смолин Л. // Неприятности с физикой: взлёт теории струн, упадок науки и что за этим следует. 2007, 218 с. Перевод Ю. Артамонова книги: Smolin L.//The trouble with Physics: the rise of string theory, the fall of a science, and what comes next. Penguin Book, London, 2007.
2. Грин Б. // Элегантная Вселенная, М.: Едиториал УРСС, 2005, 288 с.
3. Хоссенфельдер С. // У народа есть все основания не доверять науке. Nature Physics. 2017, 13, p 316.
4. Хоссенфельдер С. // Уродливая Вселенная : как поиски красоты заводят физиков в тупик. 2021, с. 360 , перевод на русский книги Hossenfelder S. //Lost in Math: How Beauty Leads Physics Astray, 2018, с.302.У
5. Поппер К. // Логика научного исследования. М.: Республика, 2005. - 447 с.
6. Baumann P.// Группа Methernitha: CH-3517 Линден, Швейцария, демонстрация Тестатики 04.08. 1999. Фотогалерея и видео. http://www.rexresearch.com/testatik/testart.htm
7. Яу Ш., Надис С. Теория струн и скрытые измерения Вселенной, The Shape of Inner Space: String Theory and the Geometry of the Universe's Hidden Dimensions 2010, СПб.: Питер, 2012. 400 с.
8. Nagashima Y. // Elementary Particle Physics: Foundations of the Standard Model, Volume 2. Wiley 2013, p. 614.
9. Schwartz, M.D. // Quantum Field Theory and the Standard Model, Cambridge University Press 2013, p. 952 .
10. Weyl H. // Gravitation and Electricity. Sitzungsber. Preuss. Akad. Wiss., May 30, 1918, p. 465.
11. Weyl H. // Nature. Vol. 106. February 17, 1921, pp. 800-802.
12. Eddington A.S. // Proceedings of the Royal Society (London). 1921. Vol. A99, p 104-122.
13. Kaluza T. // On the Unity Problem of Physics. Sitzungsber. Preuss. Akad. Wiss., December 22, 1921, pp. 966-972.
14. Einstein A. // Sitzungsber. Preuss. Akad. Wiss., phys.-math. Kl., 1923, 32-38. Эйнштейн А. // К общей теории относительности. Собр. науч. тр. М.: Наука, 1966. Т. 2. С. 134-141.
15. Einstein A. // Sitzungsber. Preuss. Akad. Wiss., phys.-math. Kl., 1923, 76-77. Эйнштейн А. // Замечание к моей работе «К общей теории относительности». Собр. науч. тр. М.: Наука, 1966. Т. 2. С. 142-144.
16. Einstein A. // Sitzungsber. Preuss. Akad. Wiss., phys.-math. Kl., 1923, 137-140. Эйнштейн А. // К аффинной теории поля. Собр. науч. тр. М.: Наука, 1966. Т. 2. С. 142-144.41
17. Einstein A. // Sitzungsber. Preuss. Akad. Wiss., phys.-math. Kl., 1923, 137-140. Эйнштейн А. // Теория аффинного поля. Собр. науч. тр. М.: Наука, 1966. Т. 2. С. 149-153.
18. Einstein A. // Sitzungsber. Preuss. Akad. Wiss., phys.-math. Kl., 1925, 414-419.
19. Эйнштейн А.. // Единая полевая теория тяготения и электричества. Собр. науч. тр. М.: Наука, 1966. Т. 2. С. 171-177.
20. Mie G.// Ann.Phys., 37, 511, 1912; 39, 1, 1912; 40, 1, 1913.
21. Born M., Infeld L.,// Proc/Roy.Soc., A137, 1410, 1934.
22. Born M. // Proc/Roy.Soc., A137, 410, 1934.

23. Abraham M.// Phys. Zeischr., 5, p. 576, 1904.
24. Dirac. P. // Proc.Roy.Soc., A167,p 148, 1938.
25. .Whieeler, R. Feynman.// Rev/Mod/Phys., 17, p. 157, 1945.
26. Lande. A.// Phys/Rev., 56, 482, 1939; 76, 1176, 1940.
27. Bhom D., Weinstein.// Phys.Rev., 74, 523, 1948.
28. Зоммерфельд А. // Электродинамика, М., 1958.
29. Дирак П.// Пути физики. М.: Энергатомиздат, 1983.
30. Шипов Г.И. // Обще релятивистская нелинейная электродинамика с тензорным потенциалом. Известия вузов, Физика, 1972, № 10, с. 98- 102.
31. Einstein A. // Ann. Phys. 1905. Vol. 17. P.891.
32. Пуанкаре А.// В сб. статей «Принцип относительности». М.: Атомиздат. 1973, сс.90-97.
33. Паули В.// Теория относительности, ГИТТЛ, М-Л, 1947.
34. Шипов Г.И.// Теория физического вакуума, теория эксперименты и технологии, М., Наука, 1997. 450 с.; Shipov G. // A theory of Physical Vacuum, M.: ST-Center, 1998. P. 312.
35. Губарев Е.А., Сидоров А.Н. Шипов Г.И. // Модель сильного взаимодействия на основе решений уравнений теории Вакуума. Труды V семинара "Гравитационная энергия и гравитационные волны", Дубна, 16-18 мая, 1992 , с 232.
36. Губарев Е.А., Сидоров А.Н. // Тез. докл. XXXVIII науч. конф. фак. физ-мат. и естественных наук Ун-та дружбы народов. М., 1992, доп. вып. С 3.
37. Губарев Е.А., Сидоров А.Н. // Тез. докл. VIII Рос. грав. конф. «Теоретические и экспериментальные проблемы гравитации» М.: Рос. гравитац. асссоц. 1993. С.251.
38. Шипов Г.И. // Фундаментальные взаимодействия в геометрической модели Физического Вакуума. Труды VI семинара "Гравитационная энергия и гравитационные волны", Дубна, 26-30 октября, 1993 , с 141.
39. Губарев Е.А., Сидоров А.Н. // Вакуумная модель сильного взаимодействия. Новые результаты. Труды VI семинара "Гравитационная энергия и гравитационные волны",
40. Губарев Е.А. // Теория реальной относительности. Изд-во. «Новый Центр», М., 2009, 215 с.
41. Einstein A. // In: "Albert Einstein - Philosopher-Scientist", ed. by P.A. Schilpp, Evanston (Illinois), 1945, pp. 1-95.
42. Эйнштейн А. // Собр. науч. тр. М.: Наука, 1966. Т. 3, с. 617-622.
43. Шипов Г.И. // Уравнения поля тетрадъ в пространстве абсолютного параллелизма. Известия вузов, Физика, 1976, № 6, с. 132.
44. Шипов Г.И. // Обще релятивистские нелинейные спинорные уравнения. Известия вузов, Физика, 1977, № 3, с. 121.42
45. Шипов Г.И. // Теория гравитации в пространстве абсолютного параллелизма. Известия вузов, Физика, 1977, № 6, с. 142.
46. Ольховский И.И.// Курс теоретической механики для физиков. М.: Наука, 1970.
47. Schwarzschild K. // Sitzungsber. Preuss. Akad. Wiss., 1916, Bd. 189. S. 195.
48. Cartan E.-Einstein A.// Letters on Absolute Parallelism, 1929-1932, Princeton University Press, 1979, p.7.
49. Эйнштейн А. // Собр. науч. тр. М.: Наука, 1966. Т. 2. Сс 223-346. Сс -353-366.
50. Schouten J. // Ricci calculus. B.; Heidelberg: Springer, 1954. P. 516.
51. Cartan E. // Compt. Rend.1922. Vol. 174, p. 437.
52. Penrose R.// A Spinor Approach to General Relativity. Ann. of Phys. 1960, v. 10. P.171-201.
53. Пенроуз Р.// Структура пространства-времени, М.:, Мир, 1972.
54. Fock V., Ivanenko D. // Phys., Zs., 30, 648 (1929).

55. Infeld L., Der Werden B.// // Sitzungsber. Preuss. Akad. Wiss., phys.-math. Kl., 1933, 380.
56. Шипов Г.И. // Проблемы теории элементарных взаимодействий, 1979, Москва, МГУ, Ч.1, с. 146.
57. Newman. E., Penrose R. // J. Math. Phys. 1962. Vol. 3, № 3. P.566 - 587.
58. Рашевский П.К. .// Риманова геометрия и тензорный анализ. М.: Наука, 1964, стр. 531.
59. Penrose R. // The Road to Reality. A complete guide to the Laws of the Universe , 2007, p. 1094.
60. Einstein A. // The Meaning of Gravitation Relativity, four edition, Princeton, 1953.
61. Carmeli M. // J. Math. Phys. 1970. Vol.2. P.27-28.
62. Carmeli M. // Lett. nuovo cim. 1970. Vol.4. P.40-46.
63. Carmeli M. // Phys. Rev. D. 1972. Vol.5. P.5-8.
64. Carmeli M. // Classical Fields. General Relativity and Gauge Theory. World Scientific Publish. 2001. P. 650.
65. Carmeli M. // Group Theory and General Relativity. World Scientific Publish. 2000. P.
66. Шипов Г.И. // Поля Янга-Миллса в геометрической модели вакуума. Труды 6 Всесоюзной конференции по общей теории относительности и гравитации, Москва, Изд-во МГПИ им. Ленина, 1984, с.333. (Впервые предложены уравнения Физического Вакуума).
67. Шипов Г.И.// Программа Всеобщей относительности и теория Физического Вакуума. ВИНИТИ, № 6948-В88, Москва, 1988, сс. 1-131.
68. Шипов Г.И. // Математические основы калибровочной модели Физического Вакуума. ВИНИТИ, № 5326-В87, Москва, 1987, сс. 1-159.
69. Vaidya P. // Tensor. 1972. Vol. 24. P. 1.
70. Goldber J., Sachs R. // Acta phys. pol. Suppl. 1962. Vol. 22. P.13-18.
71. Robinson J. Schield A.// J. Math. Phys. 1962. Vol. 4. P. 484.
72. De Sitter W. // Proceedings of Nederlandse Akademie van Wetenschappen (1917) 19 1217-1225.
73. Debney G., Kerr R., Schield A. // J. Math. Phys. 1969. Vol. 10, № 10. P. 1842.
74. Акимов А.Е. // Эвристическое обсуждение проблемы поиска дальнодействий: EGS – концепция. М.: 1991. 63 с. Препр. МНТЦ ВЕНТ; № 7 А.43
75. Эйлер Л. // Открытие нового принципа механики. Записки Берлинской академии наук, 1750, т. 14., с. 185-217.
76. Shipov G. // Descartes' Mechanics – Fourth Generalization of Newton's Mechanics. In "7 th Intern. Conference Computing Anticipatory Systems " ~ HEC - ULg, Liege, Belgium, 2005, ISSN 1373-5411 ISBN 2-930396-05-9 P. 178.
77. Ellis G.R., Elst H.// Cosmological Models, Cargese Lectures 1998, LANL e-print archives: gr-qc/9812046, 1999.
78. Raychaudhuri A.// Phys. Rev. 98, 1123 (1955).
79. Raychaudhuri A.// Relativistic cosmology, I, Phys. Rev. 98, 1123 (1955). Reprinted as a ‘Golden Oldie’ in GRG 32, 749 (2000).
80. Hawking S. W., Ellis G.F. R. // The large scale structure of space-time (Cambridge University Press, Cambridge, 1973).
81. Alcubierre, M. // "The warp drive: hyper-fast travel within general relativity". Class. Quant. Grav. Vol.11. L73–L77. (1994).
82. Толчин В.Н. // Инерциоид. Силы инерции как источник движения. Пермь. 1977.
83. Шипов Г.И, Сидоров А.Н. // Теоретические и экспериментальные исследования реактивного движения без отбрасывания массы. «Физика взаимодействия живых объектов с окружающей средой», 2004, М.: с.230.

84. Шипов Г.И.// 4D Гироскоп в механике Декарта. Кириллица, 2006, с. 74
http://www.shipov.com/files/021209_tolchdescart.pdf
85. Шипов Г.И. // О новом способе передвижения в космическом пространстве // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.25737, 16.09.2019 .
http://www.trinitas.ru/rus/doc/0231/008b/1162-shp.pdf .
86. Шипов Г.И.// Теоретическое и экспериментальное исследование пространственно-временной прецессии 4D гироскопа и новый способ передвижения в космическом пространстве // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.23250, 10.04.2017,
http://www.trinitas.ru/rus/doc/0231/008a/1151-shp.pdf .
https://www.youtube.com/watch?v=Igt1pV8ojTc .
87. Дубров А.П.// Когнитивная психофизика. Основы. Изд-во Феникс, Ростов на Дону, 2006. С. 301.
88. Hagelin J.S. // Achieving World Peace Through A New Science and Technology. –MIU Press, P. 30, 1991.
89. Pitkanen M. // Topological Geometrodynamics. Internal Report, HU- TFTIR 90-4 (Helsinki University), 1990.
90. Шипов Г.И.// Теория физического вакуума. Новая парадигма. М., НТ-Центр, 1993. с.362.
91. Terletsky J.P.// J. Phys. Radiant. 1962. Vol. 23. P. 910.
92. Терлецкий Я.П.// Парадоксы теории относительности. М.: Наука, 1966.
93. Терлецкий Я.П.// Материалы VII Всесоюзн. конф. «Современные теоретические и экспериментальные проблемы теории относительности и гравитации», Ереван, 1988, С. 457.
94. Einstein A., Podolsky B., Rosen N.// Can quantum-mechanical description of Physical Reality be considered complete? // Phys. Rev. / G. D. Sprouse American Physical Society, 1935. Vol. 47, Iss. 10, pp. 777–780.
95. Moehring D. L., et al. //Entanglement of single-atom quantum bits at a distance. Nature. 2007. No. 449.44
96. Salart D., et al. //Testing the speed of „spooky action at a distance“ , Nature , 2008. No. 454.
97. Scheidl T. & al. // 2010, "Violation of local realism with freedom of choice", arXiv:0811.3129v2 [quant-ph].
98. Herrmann L. G., et al. //Carbon Nanotubes as Cooper-Pair Beam Splitters. Physical Review Letters . 2010. Vol. 104, Iss. 2
99. Lettner M., et al. // Remote Entanglement between a Single Atom and a Bose-Einstein Condensate // Physical Review Letters . 2011. Vol. 106, Iss. 21.
100.Einstein A. // Religion und Wissenschaft. Berliner Tageblatt, 11 Nov, 1930.