

Gravité quantique...

&

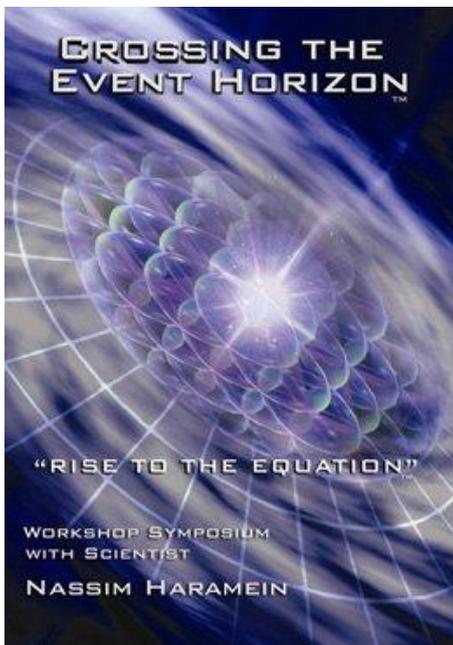
Masse holographique



. Ed. Kuruchetra ~ Hors. Série n°4 .



[. http://ed-kuruchetra.over-blog.com/ .](http://ed-kuruchetra.over-blog.com/)



Gravité quantique & Masse holographique

Nassim Haramein

Physical Review & Research International

Introduction par *Ki@Kuruchetra*

C'est le dernier article en date de fin 2013 rédigé par Nassim et le plus significatif du fait de sa publication dans une revue mondiale notoire. C'est aussi l'occasion de mettre en perspective le travail réalisé en amont qui permet de valoriser les calculs aboutis autant que les avancées récentes.

Une fois encore, Ed-Kuruchetra se saisit d'une liberté qui va au-delà des capacités supposées pour réussir une pareille entreprise, n'était-ce une passion pour les sciences et les efforts susceptibles d'aider à une émancipation des esprits. En espérant qu'un maximum de "gens" en profiteront.

Je passe sur les difficultés d'une traduction technique qui exige une concentration à toute épreuve et dont on espère ne pas avoir trop "gaffer" le contenu... Il suffira aux plus exigeants de se référer au texte original, sachant que si l'anglais est une langue souple elle est moins explicite qu'il n'y paraît !

Le contenu est une longue et studieuse démonstration d'une vision novatrice, même si elle sait se revendiquer des grands chercheurs qui ont ouvert la voie, non seulement Einstein et Schwarzschild dont il est souvent question, mais bien d'autres encore comme Wheeler. Le grand Arshibald !

Je m'étonne toujours de l'intérêt relatif des habitants de cette planète pour les choses de l'esprit, j'entends la compréhension des phénomènes au sens large, sans préjudice des modes de recherche, du moment que la vérité des choses puisse émerger. Cette fois c'est Nassim qui ouvre la voie.

Et la voix de Nassim est exemplaire à bien des égards à commencer par la sagesse qu'il met à vouloir partager ce savoir et le rendre utile tout en cultivant une dignité inscrite au cœur même de nos consciences, et sans laquelle la science a ruiné déjà bien des civilisations qui nous ont précédés.

Cette aventure moderne, nous fait cheminer sur des sentiers peu battus et souvent de traverse, qu'il faut bien pourtant parcourir pour éviter les péages et les contrôles qui prétendent réglementer la liberté de l'intelligence naturelle. Mais trêve d'illusion, nul n'enferme jamais la création qu'en elle-même !

"Le secret du changement est de concentrer toute son énergie, non pas à combattre l'ancien, mais de construire le nouveau" fait-on dire à Socrate. Mais personne n'est contraint au sacrifice s'il n'en juge la nécessité n'est-ce pas ? Pas besoin de répéter deux fois le même scénario ! Isn't it ?

Traduction . Adaptation ~ Xi@ . Kuruchetra

Pour plus de précision, se référer au texte original directement sur le site

<http://resonance.is/explore/publications/>

RÉSUMÉ

Nous parvenons à un résultat quantique exact pour la solution de Schwarzschild aux équations d'Einstein, en utilisant les unités sphériques de Planck, dans une approche holographique généralisée. Nous considérons les fluctuations du vide des volumes et des surfaces d'horizon, générant une quantification discrète de l'espace-temps et proposons une nouvelle approche quantique de la gravitation. Lorsqu'appliqué à l'échelle quantique, en utilisant le rayon de charge du proton, on trouve des valeurs pour la masse du proton au repos, approchant à $0.069 \times 10^{-24} \text{ gm}$ de la valeur CODATA et lorsqu'on utilise la mesure du rayon de charge du proton muonique 2010, on trouve plus qu'un écart de $0.001 \times 10^{-24} \text{ gm}$. Nous identifions un rapport fondamental, celui de la des oscillations du vide à l'horizon de surface avec celui des oscillations à l'intérieur du volume du proton et trouvons une solution, pour la constante de couplage entre la gravité et l'interaction forte. De ce système, nous dérivons l'énergie, la fréquence angulaire, et la période et déterminons son potentiel gravitationnel en fonction de la dilatation de sa masse. Nous observons que la progression de cette force est étroitement corrélée au potentiel de Yukawa, généralement utilisé pour illustrer la réduction (*drop-off*) exponentielle de la force de confinement. Aucuns paramètres nuls ni aucunes variables cachées ne sont utilisées.

Mots-clés : Gravité quantique, principe holographique, solution de Schwarzschild, rayon de charge du proton, interaction forte, potentiels de Yukawa. * Auteur correspondant : Email : Haramain@hiup.org

INTRODUCTION

En 1916, Karl Schwarzschild publia une solution exacte aux équations d'Einstein pour le champ gravitationnel extérieur d'un corps à symétrie sphérique [1,2]. La solution de Schwarzschild a déterminé un rayon critique, r_s pour toute masse donnée où la vitesse de fuite (*escape velocity*) est équivalente à la vitesse de la lumière.

La région où $r = r_s$ est généralement désignée comme "horizon ou horizon des événements" et est donnée par la définition bien connue :

$$r_s = \frac{2Gm}{c^2} \quad (1)$$

où G est la constante de gravitation, et m est la masse. John Archibald Wheeler en 1967 décrit cette région de l'espace comme un "trou noir" au cours d'une conférence à l'Institut Goddard d'Etudes Spatiales de la NASA. En 1957, Wheeler avait déjà, à la suite de la relativité générale, théorisé la présence de "tunnels" dans l'espace-temps ou "trous de ver" et en 1955, sur la base de la mécanique quantique, il avait développé la notion appelée "écume d'espace-temps" ou "écume quantique" (*foam*) comme une description qualitative de la turbulence de l'espace-temps subatomique [3]. La théorie prédit que le tissu même de l'espace-temps est un bouillonnement de trous de ver et de minuscules trous noirs virtuels à l'échelle de Planck, ainsi que la source de production de particules virtuelles.

Selon les propres mots de Wheeler : "La vision de la gravité quantique est une vision de turbulence, un espace turbulent, un temps turbulent, un espace-temps turbulent ... l'espace-temps, dans les régions suffisamment petites, ne devrait pas seulement être irrégulier ou erratique dans sa courbure, mais devrait se fractionner constamment en géométries multi-connexes et évolutives. Pour les régions les plus petites et les plus rapides, des trous de ver devraient aussi faire partie du paysage au même titre que ces particules virtuelles dansantes qui donnent à l'électron son énergie légèrement modifiée et son magnétisme (Décalage de Lamb) [4].

A l'échelle cosmologique, les singularités des trous-noirs ont d'abord été pensées comme sans signification physique et probablement sans existence propre dans la nature. Avec le développement de la relativité générale à la fin du 20^e siècle, il a été constaté que ces singularités étaient une caractéristique générique de la théorie. Les preuves pour les trous-noirs astrophysiques ont augmenté de telle sorte qu'ils sont maintenant acceptés comme ayant bien une existence physique et sont donc devenus une composante intrinsèque de la cosmologie moderne. De même la solution-Schwarzschild des équations d'Einstein, a pour résultat une extrême courbure à l'origine et à l'horizon d'un trou noir. Et cette démonstration est largement utilisée pour donner les résultats appropriés à de nombreuses applications typiques de la cosmologie ou de la physique planétaire.

Par exemple, l'accélération gravitationnelle newtonienne d'un corps sphérique, à l'approche d'un vaste et lent mouvement rotatif, peut être dérivée par la formule $g = r_s c^2 / 2r^2$ où g est l'accélération gravitationnelle à la coordonnée radiale r , r_s est le rayon de Schwarzschild du corps central gravitationnel, et c la vitesse de la lumière. De même, la vitesse orbitale de Kepler peut être obtenue pour le cas de mouvement circulaire par :

$$v = \sqrt{\frac{r_s c^2}{2r}} \quad (2)$$

Où r est le rayon de l'orbite. Ceci peut être généralisé à des orbites elliptiques et bien sûr le rayon-Schwarzschild est utilisé pour décrire des orbites circulaires relativistes ou des sphères photoniques pour les objets en rotation rapide tels que les trous-noirs. Il existe de nombreux autres exemples de l'omniprésence de la solution-Schwarzschild et de ses applications à la mécanique céleste et la cosmologie.

Les développements de ces dernières décennies, ont permis de démontrer l'importance de ces "horizon des événements" comme des régions de fluctuation dynamique à une échelle où les effets de la mécanique quantique occupent un rôle central. Les premières explorations des fluctuations de l'espace-temps au niveau quantique ont prédit que le vide à ces échelles subit des oscillations extrêmes telles que formulées dans le modèle de Wheeler. En effet, dans la théorie des champs, la densité d'énergie du vide est calculée en considérant que tous les modes de vibration ont des énergies de type $\hbar\omega / 2$

Lorsque leur somme est faite, à partir de toutes les formes de champ, on obtient un résultat de valeur infinie, à moins de "re-normaliser" ce résultat au moyen d'une unité de "césure" de Planck (cutoff) [5]. Pourtant, alors que la grande courbure de la relativité générale et les fluctuations du vide de la théorie quantique des champs convergent et se rencontrent à cette "césure de Planck", les efforts pour définir la courbure gravitationnelle d'une manière discrète et élégante, comme dans la gravité quantique se sont révélés difficiles.

Au début des années 1970, à partir des théorèmes de Hawking sur les températures à l'horizon de trous-noirs, Bekenstein a conjecturé que l'entropie d'un trou noir qui est proportionnelle à la surface de son horizon, divisée par l'aire de Planck, représente une constante dans la perspective de l'unité (*..divided by the Planck area times a constant on the order of unity.*) [6]. Et Hawking a confirmé la conjecture de Bekenstein en utilisant les relations thermodynamiques entre l'énergie et la température [7].

$$S = \frac{kA}{4\ell^2} \quad (3)$$

où A est l'aire de l'horizon des événements, k est la constante de Boltzmann, et ℓ la longueur de Planck.

Le conjecture de Bekenstein et l'entropie des trou-noir ont finalement conduit au principe holographique, généralement donné comme une analogie à un hologramme par Gerard't Hooft [8], où le lien de covariance de l'entropie, exige que la physique, à certaines frontières de l'espace, soit définie par les informations qui se trouvent sur la surface locale de l'horizon, où chaque bit est encodé par une aire de Planck [8,9]. Etant donné que la température

$$T_H = \frac{k}{2\pi}$$

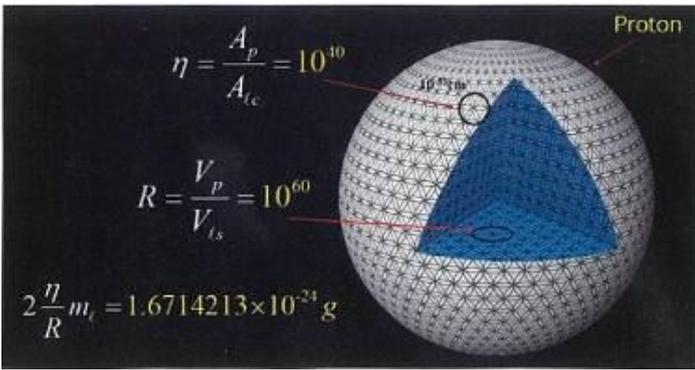
détermine la constante multiplicative de l'entropie Bekenstein-Hawking d'un trou-noir qui est :

$$S = \frac{A}{4} \quad (4)$$

...Par conséquent, Hawking fixe la constante de proportionnalité à $1/4$ de la surface sphérique, ce qui notons le, est équivalent à la surface du disque équatorial du système. Dans cet article, nous généralisons le principe holographique en utilisant une unité sphérique de Planck (PSU) plutôt qu'une unité de surface de Planck, ℓ^2 comme un oscillateur de taille minimale pour l'énergie du vide, sur lequel les informations encodent ce que nous appelons une "unité sphérique de Planck" (PSU).

Cette approche est conforme avec la "réduction dimensionnelle" du principe holographique, qui stipule explicitement que toute l'information du volume intérieur d'un trou noir est encodée holographiquement sur sa surface d'horizon. Nous considérons le rapport de densité d'énergie du vide intérieur, en terme de paquets de PSU, avec l'horizon de surface, et trouvons un principe holographique généralisé qui élargit l'applicabilité de la méthode holographique à d'autres domaines de la physique, comme la gravitation, la masse hadronique, et le confinement.

Le résultat est qu'une dérivation quantique exacte de la solution-Schwarzschild des équations d'Einstein est trouvée, et c'est cela qui permet une nouvelle approche de la gravité quantique. Nous appliquons cette méthode à cette échelle et pouvons en dériver la masse du proton au repos à partir de considérations géométriques uniquement.



Doc tiré de l'article de M.Mistiaen paru dans Nexus n°89 (Ki@)

Lorsque la valeur CODATA du rayon de charge du proton est utilisée, notre résultat donne une très bonne approximation de premier ordre à $\approx 4\%$ de la valeur CODATA de la masse, avec une différence de $0.069 \times 10^{-24} \text{ gm}$. Si on utilise la mesure muonique 2010 [10], on obtient alors une valeur encore plus précise de $0.001 \times 10^{-24} \text{ gm}$, soit à seulement $\approx 0,07\%$ d'écart.

A l'aide de notre proche holographique généralisée, nous prévoyons précisément le rayon de charge du proton. Notre prédiction tombe à l'intérieur de l'incertitude expérimentale normale par rapport à la mesure muonique du rayon de charge protonique [10].

Par une dérivation algébrique supplémentaire, nous trouvons une constante fondamentale que nous nommons Φ , définie dans le rapport de la masse des oscillations du vide sur la surface d'horizon, avec celles à l'intérieur du volume du proton. En conséquence, des relations évidentes apparaissent entre la masse de Planck, la masse du proton au repos, et la masse-Schwarzschild du proton que nous appelons "masse gravitationnelle holographique". Nous constatons aussi que notre constante fondamentale dérivée $4\Phi^2$ génère la constante de couplage qui unit gravitation & interaction forte, définissant ainsi l'énergie d'unification du confinement.

On extrait également de ce système, l'énergie, la fréquence angulaire, et la période, en utilisant notre approche holographique généralisée. Nous constatons que la périodicité est en phase avec la durée d'interaction éphémère (*decay*) des particules via la force forte, qui elle est congruente avec la gravitation à travers notre constante de couplage. En outre, la fréquence du système est bien corrélée avec la fréquence caractéristique des ondes gamma qui marquent les taux de désintégration des nucléons. Enfin, on calcule le potentiel de gravitation résultant de la dilatation de la masse du système en raison des vitesses angulaires, en fonction du rayon, et on met en évidence que la force de la gravité d'un tel système a une faible portée, en étroite corrélation avec le potentiel de Yukawa, typiquement utilisé pour définir ce type de courte portée de l'interaction forte.

Nous démontrons qu'un cadre de gravitation quantique pour un espace-temps discret, défini par des oscillateurs du vide des sphères de Planck, peut être élaboré, et être appliqué alors tant aux échelles cosmologiques que quantiques. Notre méthode holographique généralisée utilise des paramètres non-libres et est générée à partir de relations géométriques simples et d'algèbre, ce qui donne des résultats précis pour les propriétés physiques importantes, telles que la masse des trous noirs, la masse du proton au repos, et la force nucléaire de confinement.

Notez que dans ce document, nous utilisons les chiffres les plus précis possible pour la longueur de Planck, aussi bien que pour d'autres constantes physiques pertinentes données par CODATA, cela afin de parvenir et de démontrer l'exactitude de nos résultats dans nos dérivations.



2 . Solution-Schwarzschild & Unités Sphériques de Planck

Il faut tenir compte du rôle de plus en plus important que les effets quantiques des champs et les fluctuations du vide ont fini par jouer dans la cosmologie actuelle. En particulier pour caractériser la structure de l'information de l'horizon des trous noirs astrophysiques, son rôle dans le principe holographique et son application à l'entropie [11].

Nous examinons donc l'hypothèse d'un horizon de trou noir, dont l'ordre de grandeur approche celui bien documenté du Cygne X-1. Soit un rayon de $\approx 2.5 \times 10^6 \text{ cm}$. Afin de mieux représenter les systèmes naturels d'oscillateurs harmoniques nous initions notre calcul en définissant un oscillateur d'une Unité Sphérique de Planck (PSU)

correspondant à une masse de Planck m_ℓ , un volume sphérique de Planck $V_{\ell S}$ et un diamètre de longueur de

Planck $\ell = 1.616199 \times 10^{-33}$ avec un rayon de $\ell_r = \ell / 2$. On utilise un volume sphérique, oscillateur PSU

fondamental, miroir de l'écume quantique d'espace-temps, pour représenter la surface de Planck typique ℓ^2 ou le

volume typique de Planck ℓ^3 dans notre approche holographique généralisée. Donc une sphère PSU de rayon ℓ a un volume de :

$$V_{\ell S} = \frac{4}{3} \pi \ell_r^3 \quad (5)$$

Où $V_{\ell S} = 2.210462 \times 10^{-99} \text{ cm}^3$. Une telle sphère aura une superficie de plan équatorial de :

$$A_{\ell c} = \pi \ell_r^2 \quad (6)$$

ou encore $A_{\ell c} = 2.051538 \times 10^{-66} \text{ cm}^2$, qui sera utilisé pour former une sorte de "pavage" holographique.

Dans notre approche holographique généralisée, nous considérons l'énergie d'oscillation du volume du vide (*volume vacuum oscillation energy*) en termes d'unités sphériques de Planck, aussi bien que comme pavage typique de l'horizon de surface, rencontré dans les calculs et équations du principe d'entropie holographique (3 et 4).

Nos considérations sur l'information à l'intérieur de ce volume provient d'une exploration du rôle des fluctuations du vide dans la gravité de surface et des relations de quantification d'espace-temps entre le réseau d'information interne et le pavage de la surface externe. Bien que dans cet exercice, nous réalisons ce pavage de l'horizon de surface avec des aires circulaires de Planck, ce sont bel et bien des aires équatoriales d'oscillateurs sphériques.

Par conséquent, nous dérivons la quantité η , le nombre d'aires de Planck $A_{\ell c}$ sur la surface A de l'horizon de Cygnus X-1 avec un rayon de $2.5 \times 10^6 \text{ cm}$ et trouvons que

$$\eta = \frac{A}{A_{\ell c}} \quad (7)$$

Où $\eta = 3.828339 \times 10^{79}$. Nous calculons R ou la quantité d'oscillateurs de volume de Planck, soit $V_{\ell S}$ comprise dans le volume V du trou-noir interne du Cygne X-1

$$R = \frac{V}{V_{\ell S}} \quad (8)$$

ou $R = 2.960912 \times 10^{118}$. Nous examinons ensuite la relation entre le réseau d'information de l'horizon et le réseau d'information intérieur des oscillateurs PSU, puis nous la multiplions par la masse de Planck m_ℓ pour obtenir l'équivalence masse-énergie du rapport et nous déterminons que

$$m_h = \frac{R}{\eta} m_\ell \quad (9)$$

Où $m_h = 1.683354 \times 10^{34} \text{ gm}$ est la masse dérivée de cette approche géométrique, ou de ce que nous appelons la "masse gravitationnelle holographique". Cette expression peut être écrite aussi en termes de relations de masse en multipliant l'équation (9) par m_ℓ / m_ℓ

$$m_h = \frac{R_\rho}{\eta_\rho} m_\ell \quad (10)$$

Où R_ρ est la masse-énergie totale des oscillateurs PSU dans le volume et η_ρ la masse-énergie des oscillateurs PSU à la surface de l'horizon, de sorte que tous les termes soient des quantités de masse de Planck, ce qui clarifie la relation entre les masses dans la géométrie. L'équation (10) peut alors s'écrire sous la forme

$$m_h = \frac{R_\rho}{\eta} . \quad (11)$$

On calcule ensuite la masse-Schwarzschild d'un trou-noir de même rayon que notre exemple Cygnus X-1. En réorganisant l'équation (1), on a :

$$\frac{rc^2}{2G} = m_s \quad (12)$$

Où m_s est la masse-Schwarzschild de ce trou-noir, c est la vitesse de la lumière et G la constante de gravitation. On obtient la même quantité exacte, $m_s = 1.683354 \times 10^{34} \text{ gm}$ sur la base des valeurs-CODATA. Donc :

$$m_h = m_s \quad (13)$$

Nous constatons qu'une simple relation des PSU internes d'un volume donné, avec la "pixellisation" discrète de la membrane-surface de l'horizon holographique du trou noir, conduit à ce que nous appelons la masse gravitationnelle holographique de l'objet, qui est équivalente à sa masse-Schwarzschild classique. Cela bien sûr, est valable pour tout système, et reste libre de toutes expressions relativistes, en utilisant seulement des quantités discrètes de Planck, ce qui a aussi des répercussions sur la gravité quantique. A partir des l'analyse géométriques ci-dessus, nous effectuons ensuite une dérivation algébrique pour trouver une formulation élégante de cette relation quantique. Nous pouvons donc écrire l'équation (11) dans les termes de l'équation (7) et de R :

$$\frac{R_\rho}{\eta} = \frac{Rm_\ell}{A / A_{\ell c}} = \frac{Rm_\ell A_{\ell c}}{A} . \quad (14)$$

En utilisant les équations (6) et (8) et en en réarrangeant les termes, nous avons donc :

$$= \frac{(V/V_{\ell s})m_\ell \pi \ell_r^2}{4\pi r^2} = \frac{(V/V_{\ell s})m_\ell \ell_r^2}{4r^2} . \quad (15)$$

Cela s'étend ensuite à la forme sphérique dans les termes de r et ℓ

$$= \frac{(\frac{4}{3} \pi r^3 / (\frac{4}{3} \pi \ell_r^3))m_\ell \ell_r^2}{4r^2} = \frac{(r^3 / \ell_r^3)m_\ell \ell_r^2}{4r^2} \quad (16)$$

Ou bien encore

$$\frac{R_\rho}{\eta} = r \frac{m_\ell}{4\ell_r} \quad (17)$$

Où r est le rayon du système. Avec $\ell_r = \ell / 2$ et en utilisant l'équation (11), nous obtenons à présent ce que nous avons préalablement déterminé, à savoir la masse gravitationnelle holographique m_h tel que :

$$r \frac{m_\ell}{2\ell} = m_h . \quad (18)$$

Bien sûr maintenant, un rayon que nous apellons rayon holographique r_h peut être calculé pour toute masse m en à partir de l'expression :

$$r_h = 2\ell \frac{m}{m_\ell} . \quad (19)$$

Par conséquent, nous constatons que le nombre de masses discrètes de Planck dans une masse donnée m multiplié par 2ℓ , qui est une quantité discrète, va générer le rayon holographique équivalent au rayon-Schwarzschild bien connu de l'équation (1), de sorte que dans le cas de l'équation (19) on a une forme non-relativiste dérivée de valeurs discrètes d'un oscillateur du vide de Planck et générant une solution quantique. L'équation géométrique (9) et la dérivation algébrique (19) sont simples et utiles car elles démontrent clairement que la masse gravitationnelle d'un objet peut être obtenue à partir de quantités discrètes sur la base des unités sphériques de Planck.

Par conséquent, nos résultats sont compatibles avec la réduction dimensionnelle induite par le principe holographique, et donc nous avons trouvé une expression unique impliquant la masse gravitationnelle holographique, le rayon, la masse de Planck, et la masse d'un objet trou-noir qui est en harmonie avec l'entropie holographique classique des équations (3) et (4). Dans les deux cas, \mathbf{c} et \mathbf{G} sont clairement impliqués puisque les entités de Planck sont dérivées de :

$$\ell = \sqrt{\frac{\hbar G}{c^3}} \text{ and } m_\ell = \sqrt{\frac{\hbar c}{G}},$$

Ce qui permet d'écrire l'équation (19) sous la forme

$$r_h = 2m \frac{\ell}{m_\ell} = 2m \frac{\sqrt{\frac{\hbar G}{c^3}}}{\sqrt{\frac{\hbar c}{G}}} = 2m \sqrt{\frac{G^2}{c^4}} \quad (20)$$

Ou encore

$$r_s = r_h = \frac{2Gm}{c^2}. \quad (21)$$

On arrive ici à une expression-Schwarzschild de l'équation (1) à partir de considérations géométriques seules. Il s'ensuit donc que la solution-Schwarzschild des équations de champ d'Einstein aurait pu être développée à la fin du 19^e siècle par le calcul d'un "pavage de Planck", indépendant de la courbure d'espace-temps et des singularités, au moment où Max Planck en 1899 dérivait ses unités. Unités qui furent bien entendu le résultat de la "renormalisation" du spectre électromagnétique du rayonnement des corps noirs, par l'utilisation d'un quantum d'action \mathbf{h} , ce qui permettait de confirmer les résultats expérimentaux.

Les quantités de Planck sont des unités naturelles, libres de toute mesure anthropocentrique arbitraire, et basées sur des constantes fondamentales de la physique, pouvant être définies comme par exemple, le temps qu'il faut un photon pour parcourir une longueur de Planck et qui est le temps de Planck. Par conséquent, dans le cas de la solution holographique généralisée, les difficultés associées à des discontinuités et à la production de singularité, sont maîtrisées grâce à la quantification de Planck où la présence de \mathbf{h} , le quantum de moment angulaire ou quantum d'action du vide, qui quantifie l'espace-temps et donne une masse gravitationnelle discrète dite gravité quantique. Cependant, si notre solution holographique est une représentation correcte de la structure de l'espace-temps gravitationnel quantique, alors il devrait être applicable au monde quantique et donner des résultats appropriés, tels que les grandeurs physiques fondamentales des principes élémentaires et des constructions géométriques.



© The Resonance Project Foundation 2013

3 . Masse Holographique à l'échelle du Hadron

Nous appliquons maintenant la surface mentionnée ci-dessus, aux relations des volumes de Planck des oscillations du vide, concernant un objet d'échelle cosmologique, avec le monde quantique. Nous utilisons d'abord la norme CODATA pour le rayon de charge du proton donné à $r_p = 0.8775 \times 10^{-13} \text{ cm}$ en raison de la nature fondamentale des protons dans l'univers hadronique. Nous tirons la quantité η comme nombre d'aires de Planck $A_{\ell c}$ sur la surface protonique A_p

$$\eta = \frac{A_p}{A_{\ell c}} . \quad (22)$$

Dans ce cas, $\eta = 4.716551 \times 10^{40}$. En multipliant par la masse de Planck, nous obtenons

$$\eta_p = \eta m_{\ell} = 1.026562 \times 10^{36} \text{ gm} \quad (23)$$

C'est à dire la masse holographique de l'horizon de surface du proton. Nous calculons ensuite R , à savoir le nombre d'Unités PSU à l'intérieur du volume du proton V_p en se servant de l'équation (8), et trouvons :
 $R = 1.280404 \times 10^{60}$

Nous pouvons maintenant examiner la relation entre η_p et R et trouvons :

$$m_{p'} = 2 \frac{\eta_p}{R} = 1.603498 \times 10^{-24} \text{ gm} \quad (24)$$

où $m_{p'}$ est la dérivation holographique de la masse du proton. Le résultat est une bonne approximation de la valeur CODATA pour la masse du proton, soit : $m_p = 1.672622 \times 10^{-24}$

avec une déviation de la valeur CODATA de $0.069 \times 10^{-24} \text{ gm}$ soit $\approx 4 \%$

Par conséquent, une simple inversion de la relation "de pixellisation" holographique dans l'équation (11) donne une approximation de la masse au repos du proton. Tandis que la masse gravitationnelle de géométrie holographique, (équivalente à la solution-Schwarzschild), est elle, générée en divisant la masse de PSUs internes par le nombre de PSUs de surface. Inversement la masse du proton au repos est extrapolée à partir de la masse de PSUs de surface divisée par le nombre PSUs internes.

Clairement, à la fois l'équation (11) et son inverse dans l'équation (24) peuvent être utilisés pour décrire une relation entre l'information interne et sa projection à l'horizon de surface, et cela est compatible avec la réduction dimensionnelle associée à l'approche holographique. Dans les sections suivantes, nous allons clarifier la nature de cette relation, qui a des implications importantes pour la constante de couplage gravitation-confinement.

La méthode habituelle de détermination du rayon de charge du proton est de mesurer par spectroscopie le "décalage de Lamb" d'un système de liaison proton-lepton. Un procédé antérieur consistait à mesurer le facteur-forme électrique de Sachs, avec une expérience de diffusion de type électron-proton. Les facteurs-forme de Sachs équivalent aux "transformées spatiales de Fourier" de distribution de charge du proton dans une forme de résolution de Breit [12]. Récemment en 2010 :

- une équipe internationale de chercheurs de l'Institut Paul Scherrer (PSI) à Villigen (Suisse),
- une équipe de l'Institut Max Planck d'optique quantique (MPQ) de Garching, la Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) de Munich, (Allemagne)
- une équipe de l'Institut für Strahlwerkzeuge (IFWs) de l'Université de Stuttgart (Allemagne),
- une équipe de l'Université de Coimbra, (Portugal)

ont chacune obtenu de nouvelles mesures, récemment publiées dans la revue Nature, du spectre de l'hydrogène muonique, avec une valeur significativement plus faible du rayon de la charge de ce proton particulier, soit $r_p = 0.84184 \times 10^{-13} \text{ cm}$ [10] par rapport à la valeur CODATA.

Dans le cas de la mesure du décalage de Lamb d'un système proton-muon, il était prévu de réduire l'erreur d'un ordre de grandeur par rapport à des mesures de diffusion proton-électron et de spectroscopie classique proton-électron [13]

Si cela a effectivement réduit l'erreur d'un ordre de grandeur, le fait que la nouvelle mesure soit à cinq "déviations standard" de la valeur CODATA, a soulevé bien des questions sur les conséquences de cette nouvelle valeur pour l'électrodynamique quantique. Cela bien que jusqu'ici aucune erreur expérimentale n'ait été trouvée malgré un examen approfondi par la communauté des physiciens [14-20] .

Nous allons maintenant calculer la masse au repos du proton comme ci-dessus, en utilisant la nouvelle mesure du rayon de charge du proton muonique d'hydrogène, à savoir : $r_p = 0.84184 \times 10^{-13} \text{ cm}$

Et trouvons alors $\eta = 4.340996 \times 10^{40}$, $\eta_p = 9.448222 \times 10^{35} \text{ gm}$ et $R = 1.130561 \times 10^{60}$

A nouveau on utilise l'équation (24) pour obtenir

$$m_{p'} = 2 \frac{\eta_p}{R} = 1.6714213 \times 10^{-24} \text{ gm} . \quad (25)$$

Ce résultat est maintenant aussi proche de la valeur CODATA mesurée de la masse du proton :

$m_p = 1.672622 \times 10^{-24} \text{ gm}$ avec $0.0012 \times 10^{-24} \text{ gm}$ ou $\approx 0.07 \%$

Ce résultat est très proche et donc favorable aussi bien à la nouvelle mesure de l'hydrogène muonique du rayon de charge du proton, qu'à notre approche holographique généralisée appliquée à l'échelle quantique.

Considérant que cette méthode donne une solution exacte de la masse gravitationnelle d'un objet, nous pouvons maintenant faire une prédiction précise du rayon du proton à partir de ces principes théoriques. En supposant que la mesure actuelle CODATA de la masse du proton, mesurée à un niveau élevé de précision empirique, soit exacte, nous pouvons résoudre l'équation (25) pour le rayon d'un objet de masse $m_p = 1.672622 \times 10^{-24}$

Cela en utilisant des calculs algébriques à partir de considérations géométriques :

$$m_{p'} = 2 \frac{\eta_p}{R} = 2 \frac{(A / A_{lc}) m_\ell}{V / V_{ls}} . \quad (26)$$

En substituant les équations (5) et (6) sur le côté droit et en annulant les termes communs, nous avons alors :

$$= 2 \frac{(4\pi r^2 / \pi \ell_r^2) m_\ell}{\frac{4}{3} \pi r_p^3 / (\frac{4}{3} \pi \ell_r^3)} = 2 \frac{(4r^2 / \ell_r^2) m_\ell}{r_p^3 / \ell_r^3} \quad (27)$$

et par réduction

$$= \frac{8m_\ell}{r_p / \ell_r} = \frac{8\ell_r m_\ell}{r_p} . \quad (28)$$

Du fait que $\ell_r = \ell / 2$ nous pouvons réduire à

$$m_{p'} = 4\ell \frac{m_\ell}{r_p} . \quad (29)$$

Par conséquent, la masse du proton peut être simplement extrapolé à partir du rapport "longueur de Planck X masse de Planck, sur le rayon de charge du proton. Encore une fois, comme dans la section 2, nous trouvons une solution simple et élégante quantifiée à une grandeur physique fondamentale utilisant une relation holographique généralisée intrinsèque.

Nous pouvons maintenant prédire un rayon précis pour le proton, que nous appelons $r_{p'}$, à partir de la valeur CODATA de la masse du proton en inversant l'équation (29)

$$r_{p'} = 4\ell \frac{m_\ell}{m_p} = 0.841236 \times 10^{-13} \text{ cm} \quad (30)$$

Soit une différence de $0.000604 \times 10^{-13} \text{ cm}$ par rapport à la mesure muonique du rayon de charge du proton de

$r = 0.84184(67) \times 10^{-13} \text{ cm}$ qui tombe donc à moins d'un écart standard évalué à 0.00067×10^{-13} , ou à l'intérieur de leur norme officielle de la valeur d'erreur expérimentale [10].

Une mesure plus précise devrait confirmer ce résultat théorique.

4 . Ratio fondamentale de masse géométrique & Constante de couplage gravitationnelle

Comme dans la section 2, nous remplaçons maintenant ℓ et m_ℓ dans l'équation (29) par leurs définitions respectives fondamentales d'unités de constante de Planck, pour en tirer un sens plus profond. Par conséquent, l'annulation des termes et leur simplification donnent

$$m_{p'} = 4\ell \frac{m_\ell}{r_p} = \frac{4\sqrt{\frac{\hbar G \hbar c}{c^3 G}}}{r_p} = \frac{4\sqrt{\frac{\hbar^2}{c^2}}}{r_p} = \frac{4\frac{\hbar}{c}}{r_p} = \frac{4\hbar}{r_p c}. \quad (31)$$

On réécrit le dernier terme et on multiplie le numérateur et le dénominateur par c/G ,

$$= 2 \frac{\hbar}{r_p c / 2} = 2 \frac{\hbar c / G}{r_p c^2 / 2G} \quad (32)$$

et puisque $m_\ell = \sqrt{\frac{\hbar c}{G}}$ nous pouvons substituer

$$= 2 \frac{m_\ell^2}{r_p c^2 / 2G} \quad (33)$$

Ici, la condition-Schwarzschild $m_s = rc^2 / 2G$ apparaît au dénominateur qui est l'équivalent de notre solution holographique $m_h = r m_\ell / 2\ell$. Nous pouvons maintenant écrire l'équation (33) sous la forme :

$$m_{p'} = 2 \frac{m_\ell^2}{m_{h'}} \quad (34)$$

Ce résultat est significatif puisque nous pouvons maintenant observer une relation directe entre la masse du proton au repos m_p , la masse de Planck m_ℓ et la masse-Schwarzschild ou masse gravitationnelle holographique m_h , que nous désignons par $m_{h'}$ pour indiquer la masse gravitationnelle holographique spécifique du proton.

Ainsi, la présence d'un fort potentiel gravitationnel équivalent à la masse-Schwarzschild dans l'équation (34), relie la masse du proton au repos à notre solution cosmologique de masse holographique généralisée. Cela confirme que le principe holographique, compatible avec d'importants objets gravitationnels, est potentiellement impliqué dans le champ de confinement de la force forte à l'échelle du femto-mètre en raison des fluctuations de Planck. A partir de là, notre approche holographique généralisée conduit à une relation directe entre une solution gravitationnelle cosmologique et l'échelle de Planck, pour produire la masse d'un objet quantique. De l'équation (11) ...

$$m_h = \frac{Rm_\ell}{\eta} \quad (35)$$

où R est le nombre de **PSU** à l'intérieur et η le nombre de **PSU** sur l'horizon de surface, ... nous discernons maintenant clairement que la masse gravitationnelle holographique (masse-Schwarzschild) d'un côté et la masse du proton au repos de l'autre, sont une conséquence de la masse de Planck m_ℓ , et de la géométrie des oscillateurs du vide de Planck seul. Bien que l'équation (35) ait une forme simple et élégante, nous en explorons encore l'algèbre pour mieux comprendre la relation géométrique entre $m_{p'}$, m_ℓ et $m_{h'}$

A partir de l'équation (34) et en multipliant par $m_{h'} / m_{h'}$ nous avons :

$$m_{p'} = 2 \frac{m_\ell^2}{m_{h'}} = 2 \frac{m_\ell^2}{m_{h'}^2} m_{h'} \quad (36)$$

Par extension de $m_{h'}$, au dénominateur avec l'équation (35) et en réorganisant les termes nous avons

$$= 2 \frac{m_\ell^2}{\left(\frac{Rm_\ell}{\eta}\right)^2} m_{h'} = 2 \left(\frac{\eta m_\ell}{Rm_\ell}\right)^2 m_{h'}. \quad (37)$$

On exprime alors cela dans les termes η_ρ et R_ρ

$$m_{p'} = 2 \left(\frac{\eta_\rho}{R_\rho}\right)^2 m_{h'} \quad (38)$$

où η_ρ est la masse de PSU_s à l'horizon de surface et R_ρ la masse des PSU_s dans la volume intérieur comme dans l'équation (10). On voit ici que la relation de masse géométrique apparaît clairement, où la masse du proton au repos résulte du rapport au carré, de la masse des PSU_s de surface sur la masse interne des PSU_s, le tout multiplié par la masse gravitationnelle holographique du proton. Bien sûr, nous pouvons aussi exprimer cette relation en termes de grandeurs sans dimensions. Nous divisons par m_ℓ le numérateur et le dénominateur

$$m_{p'} = 2 \left(\frac{\eta_\rho / m_\ell}{R_\rho / m_\ell}\right)^2 m_{h'} \quad (39)$$

Et enfin

$$= 2 \left(\frac{\eta}{R}\right)^2 m_{h'} \quad (40)$$

Pourtant, une autre étape peut être prise pour élucider la nature de la relation par expansion de $m_{h'}$ et en utilisant l'équation (9)

$$= 2 \left(\frac{\eta}{R}\right)^2 \frac{R}{\eta} m_\ell \quad (41)$$

ce qui peut être réduit à :

$$m_{p'} = 2 \frac{\eta}{R} m_\ell \quad (42)$$

Puis reconverti à une simple expression de masse, multipliant les nombres sans dimensions, par m_ℓ , et donc :

$$m_{p'} = 2 \frac{\eta_\rho}{R_\rho} m_\ell \quad (43)$$

Les relations entre la masse du proton, la masse de Planck, et la masse gravitationnelle holographique, ressortent clairement de cette séquence algébrique des équations. L'un des défis les plus importants de la physique moderne a été de trouver un cadre global pour expliquer la contradiction manifeste entre la masse relativement importante de Planck, la masse du proton, et la force gravitationnelle... Justement connu comme "le problème de la hiérarchisation".

Franck Wilczek, dont la contribution fondamentale concerne la liberté asymptotique de la théorie de l'interaction forte, déclare : "**La question que cela pose n'est pas : Pourquoi la gravité est-elle si faible ? Mais plutôt : Pourquoi la masse du proton est-elle si petite ? Puisqu'avec les unités naturelle de Planck, la force de gravité est simplement ce qu'elle est, une quantité primaire, alors que la masse du proton est un "nombre infime"** [21]

Ici, le problème de hiérarchie entre la masse de Planck et la masse du proton au repos est résolu puisque nous démontrons clairement que cette masse au repos est une fonction des oscillateurs du vide de Planck à la surface holographique de Planck, et en rapport au volume géométrique de l'espace-temps.

Les niveaux d'énergie qui incluent la masse-énergie gravitationnelle $m_{h'}$ sont dérivés de la même quantification basique des entités de Planck. Nous exprimons la relation des oscillateurs de protons à l'horizon de surface par rapport à leurs volumes de Planck comme un terme fondamental de notre constante que nous nommons Φ

$$\phi = \frac{\eta}{R} = \frac{\eta_\rho}{R_\rho} = 3.839682 \times 10^{-20} \quad (44)$$

...qui apparaît comme étant un rapport géométrique fondamental à partir des équations (38) à (43), que ce soit dans les quantités sans dimensions ou selon des rapports de masses. La relation inverse...

$$\frac{1}{\phi} = \frac{R}{\eta} = \frac{R_\rho}{\eta_\rho} = 2.604382 \times 10^{19} \quad (45)$$

...est clairement visible dans l'équation (41) où $m_{h'}$ est pleinement étendu dans son expression holographique de l'équation (9) section 2. Par conséquent, ϕ et son inverse mettent en rapport la courbure gravitationnelle d'une métrique de Schwarzschild avec l'échelle quantique de sorte que :

$$m_{p'} = 2\phi^2 \frac{1}{\phi} m_\ell = 2\phi^2 m_{h'} \quad (46)$$

Et pareillement mettent en rapport la masse du proton au repos avec la masse de Planck :

$$m_\ell = \frac{m_{p'}}{2\phi} \quad (47)$$

Et bien sûr la masse de Planck avec la masse gravitationnelle holographique donnant ϕ

$$m_\ell = \phi m_{h'} \quad (48)$$

Par conséquent ϕ agit comme une constante fondamentale qui concerne la fluctuation de fond du vide de Planck à l'échelle cosmologique et quantique où il peut être la source de confinement. Cela de telle sorte que l'échelle entre la masse du proton au repos et la masse de Planck nécessite une conversion masse-énergie proportionnelle à 2ϕ tandis qu'entre la masse de Planck et la masse gravitationnelle holographique il faut un facteur ϕ , ce qui donne une mise en échelle intégrale entre la masse du proton au repos et la masse gravitationnelle holographique, égale à :

$$2\phi^2 = 2.948632 \times 10^{-39} \quad (49)$$

En explorant les relations de ϕ par rapport au confinement de la gravitation quantique, nous utilisons l'équation (47) avec laquelle nous pouvons déterminer

$$m_{p'} = 2\phi m_\ell = 2\phi \sqrt{\frac{\hbar c}{G}} \quad (50)$$

Puis en mettant les deux termes au carré

$$m_{p'}^2 = 4\phi^2 \frac{\hbar c}{G} \quad (51)$$

En multipliant les deux côtés par $\frac{G}{\hbar c}$ on a :

$$4\phi^2 = \frac{G m_{p'}^2}{\hbar c} = \frac{G m_{p'} m_{p'}}{\hbar c} \quad (52)$$

Où

$$4\phi^2 = 5.897264 \times 10^{-39}$$

est la valeur exacte de la constante de couplage entre la gravitation et le confinement à l'échelle du proton, c'est-à-dire de l'interaction forte. Le calcul typique donné pour la constante de couplage gravitationnelle est :

$$\frac{F_g}{F_s} = \frac{F_g}{F_e} \frac{F_e}{F_s} = \frac{Gm_p m_p / r^2}{e^2 / r^2} \alpha = \frac{Gm_p^2}{e^2} \alpha = 5.905742 \times 10^{-39} \quad (53)$$

Où e est la charge élémentaire et α est la constante de structure fine. On notera que la légère différence de valeur de l'équation (53) à partir de l'équation (52) est due à notre utilisation de la mesure du rayon du proton muonique de 2010. Mais en utilisant notre propre prédiction, le rayon r_p' à partir de l'équation (30), cela nous donne la valeur exacte.

Par conséquent, la constante de couplage de la force de gravitation est calculée directement à partir de la relation géométrique du pavage des oscillateurs à la surface de Planck par rapport aux oscillations du volume intérieur du proton. Constante qui relie aussi bien la masse de Planck à la masse du proton de repos, et le ratio $2\phi^2$ de la masse du proton à la masse holographique gravitationnelle de Schwarzschild. Par conséquent, l'énergie nécessaire pour unifier le confinement, est générée par des dérivations holographiques directement à partir des principes élémentaires de Planck qui régissent les relations géométriques de fluctuation du vide. En outre, la masse du proton au repos est calculée sans nécessiter la complexité induite par un mécanisme de Higgs, qui utilise également une valeur attendue non-nulle du vide, mais qui prévoit seulement 1 à 5 % de la masse de baryons. Mécanisme dans lequel la masse de particule de Higgs elle-même est un paramètre libre [22].

L'approche classique de la QCD pour la masse restante du proton, prend en compte la réaction cinétique des gluons de masse nulle, interagissant avec le champ de couleur du confinement (*confining color field*), et en utilisant la relativité restreinte pour déterminer les masses. Pourtant, il est important de noter que, malgré presque un siècle de calcul, il n'existe toujours pas de solution analytique du confinement pour le modèle QCD. Ce problème, considéré comme l'un des processus les plus obscurs de la physique des particules, est un des problèmes posés par le "Millennium Prize du Clay Mathematics Institute" en vue de trouver une solution [23,24]. Comme il n'y a pas de solution analytique au LQCD et pas de cadre pour analyser la source nécessaire au confinement de l'énergie, la solution associant la masse restante du proton à l'énergie cinétique des gluons sans masse, se retrouve basée sur des préceptes pour le moins ténus.

Nos résultats démontrent que la masse-énergie gravitationnelle holographique du proton m_h' est l'échelle de l'énergie de l'unification pour le confinement hadronique et que la masse des nucléons est une conséquence directe des fluctuations du vide. Gardant à l'esprit qu'un neutron se désintègre rapidement en un proton quand il est libéré de son noyau, nous avons donc abordé la nature fondamentale du nucléon par dérivation de la masse du proton au repos et celle de la force de confinement par des considérations holographiques.

Dans les publications à venir, nous traiterons le confinement des flux de "structures-tubes de cordes-gluons" (*string-like gluon jet flux tube structures*) que propose le modèle du vide QCD, comme potentiellement induit par une courbure dans le comportement collectif du fond spatio-temporel du vide de Planck, agissant comme des tourbillons à proximité de l'horizon topologique de l'écran holographique.

Cette question sera étudiée en utilisant une image extensive du centre d'un vortex, comme celui qui a été particulièrement développé par 't Hooft [25] et dans lequel l'aire d'une "boucle de Wilson" est liée à une force de confinement. Dans la prochaine section, nous explorons l'énergie et la fréquence angulaire associées à notre modèle, et nous calculons la progression potentielle de la gravitation de notre force de confinement tout en utilisant une relativité particulière (*special relativity*).



5 . Fréquence, Energie et Potentiel de Yukawa

A partir des équations (29) et (47) nous avons

$$m_p = 2\phi m_\ell = 4\ell \frac{m_\ell}{r_p} . \quad (54)$$

En divisant par $2m_\ell$ des deux côtés nous trouvons

$$\phi = \frac{2\ell}{r_p} \quad (55)$$

Ou

$$r_p = \frac{2\ell}{\phi} . \quad (56)$$

En calculant l'équivalence de la masse-énergie d'Einstein pour le proton nous avons :

$$E_p = m_p c^2 . \quad (57)$$

Et de l'équation (47) nous pouvons écrire :

$$= 2\phi m_\ell c^2 \quad (58)$$

Où $m_\ell c^2$ est l'énergie de Planck. Maintenant on peut étendre les termes à :

$$= 2\phi \sqrt{\frac{\hbar c^5}{G}} = 2\phi \sqrt{\frac{\hbar \hbar c^2 c^3}{\hbar G}} = 2\phi \sqrt{\frac{\hbar^2 c^2 c^3}{\hbar G}} = 2\phi \hbar c \sqrt{\frac{c^3}{\hbar G}} = \frac{2\phi \hbar c}{\sqrt{\frac{\hbar G}{c^3}}} = \frac{2\phi \hbar c}{\ell} \quad (59)$$

De l'équation (56) il s'ensuit que :

$$= \frac{4\phi \hbar c}{2\ell} = \frac{4\hbar c}{\frac{2\ell}{\phi}} = \frac{4\hbar c}{r_p} . \quad (60)$$

Étant donné que $\hbar = \frac{h}{2\pi}$ alors :

$$E_p = \frac{4hc}{2\pi r_p} = \frac{4hc}{C_p} = 4hf_p . \quad (61)$$

Ainsi, nous avons obtenu une expression de l'énergie où :

$C_p = 2\pi r_p$ est la circonférence du proton

$f_p = \frac{c}{C_p}$ est la fréquence angulaire donne

Par conséquent, l'énergie d'un tel système, peut être écrite sous la forme :

$$E_p = 8\pi \hbar f_p$$

Ce qui donne une fréquence :

$$f_p = \frac{E_p}{8\pi \hbar} = \frac{E_p}{4h} = 5.667758 \times 10^{22} \text{ hz} \quad (62)$$

Formule qui est caractéristique d'une émission à haute énergie nucléaire de type gamma, et une période de

$$t_p = \frac{1}{f_p} = 1.764366 \times 10^{-23} \text{ sec} \quad (63)$$

Où 10^{-23} sec est généralement donné comme le temps d'interaction de la force forte [26].

A partir de l'équation (58) nous constatons que 2Φ multiplié par l'énergie de Planck donne une fréquence angulaire avec une période de t_p qui est le temps qu'il faut à une particule pour disparaître par le jeu de l'interaction forte.

Par conséquent, à partir des relations géométriques holographiques généralisées des entités de Planck, nous avons dérivé des formulations claires de la masse-énergie gravitationnelle quantique. Des formulations qui définissent les caractéristiques de la force nucléaire forte, comme les énergies pour la produire à partir du couplage gravitationnel et son temps d'interaction.

Pourtant, la courte portée de la force nucléaire comme définie par les normes potentielles de Yukawa, est telle que l'interaction forte diminue à un rythme exponentiel près de l'horizon où $r = r_p$.

Pour explorer la puissance de cette force en rapport du rayon dans notre approche, nous commençons par affiner notre calcul de référence [27] où nous théorisons que la différence entre le potentiel énergétique de Schwarzschild et la masse du proton au repos, peut être le résultat de la dilatation de masse près de l'horizon où la vitesse est relativiste. Par conséquent, nous commençons par l'expression de la dilatation de la masse relativiste connue :

$$M = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad (64)$$

où m_0 est une masse au repos, M est la masse dilatée, et v est la vitesse.

En solutionnant $\frac{v}{c}$ nous trouvons

$$\frac{v}{c} = \sqrt{1 - \left(\frac{m}{M}\right)^2} \quad (65)$$

En substituant $m_0 = m_p$ et $M = m_h$ on obtient :

$$\frac{v}{c} = \sqrt{1 - \left(\frac{m_p}{m_h}\right)^2} = \sqrt{1 - 4\phi^4} \quad (66)$$

Par conséquent, la masse-énergie dilatée donnant le potentiel d'énergie d'unification de Schwarzschild se produit à

$$\frac{v}{c}$$

Soit très proche de 1. Nous calculons le résultat et examinons à quelle proximité, v se trouve vis à vis de c :

$$1 - \frac{v}{c} = 4.347214 \times 10^{-78} \quad (67)$$

C'est -à-dire que le potentiel d'énergie de Schwarzschild est atteint lorsque v est 4.34×10^{-78} moins grand que c , qui peut être aussi calculé avec un haut degré de précision, comme étant $2\phi^4$

Nous cherchons maintenant une expression de v en fonction de r en utilisant une formule de vitesse orbitale. Notre but est d'identifier les vitesses à l'horizon de Schwarzschild ou horizon holographique, décrit dans les sections précédentes. L'utilisation d'équations de vitesse relativiste, produit des résultats qui décrivent les vitesses au niveau de la sphère photonique, ou de l'ergo-sphère dans le cas de la métrique de Kerr où l'ergo-surface est située à 1,5 fois le rayon de Schwarzschild à l'équateur de la sphère photonique, et est aplati de telle sorte que les pôles coïncident avec la surface de Schwarzschild. Nous notons que la solution relativiste de la sphère photonique correspond étroitement à la longueur d'onde de Compton du proton.

Cependant, pour ce qui concerne notre objectif de travail, notre intention est de calculer la vitesse à la surface de Schwarzschild ou surface holographique plutôt qu'à celle de l'ergo-sphère. À cette fin, une forme semi-classique simple peut être utilisée.

$$v(r) = \sqrt{2ar} = \sqrt{2 \frac{Gm}{r^2} r} = \sqrt{\frac{2Gm}{r}} \quad (68)$$

En multipliant par c^2 le numérateur et le dénominateur, et en utilisant l'équation du rayon de Schwarzschild

$$= c \sqrt{\frac{2Gm}{rc^2}} = c \sqrt{\frac{r_s}{r}} \quad (69)$$

En remplaçant $v(r)$ dans l'équation de dilatation de la masse (64), nous avons

$$M = \frac{m}{\sqrt{1 - \frac{[v(r)]^2}{c^2}}} = \frac{m}{\sqrt{1 - \frac{c^2 r_s}{rc^2}}} = \frac{m}{\sqrt{1 - \frac{r_s}{r}}} \quad (70)$$

Puis en remplaçant $m_{h'}$ pour m et r_p pour r_s , nous pouvons dériver le rayon auquel l'énergie d'unification $m_{h'} = 5.668464 \times 10^{14} \text{ g}$ est atteinte grâce à la dilatation de masse, et peut être calculé :

$$r = r_p \frac{m_{h'}^2}{m_{h'}^2 - m_{p'}^2} = r_p \frac{m_{h'}^2}{(m_{h'}^2 - (2\phi^2 m_{h'})^2)} = r_p \frac{m_{h'}^2}{m_{h'}^2 (1 - 4\phi^4)} = \frac{r_p}{(1 - 4\phi^4)} \quad (71)$$

où la grandeur sans dimension $(r - r_p) r_p = 8.694428 \times 10^{-78}$.

Par conséquent, nous pouvons affirmer à toutes fins utiles, que la masse de Schwarzschild se manifeste à distance proche ou au contact de l'horizon. Nous calculons maintenant la dilatation de la masse à partir de la vitesse trouvée à ℓ à partir de r_p en utilisant l'équation (70) pour trouver :

$$m_{pd}^\ell = \frac{m_{p'}}{\sqrt{1 - \frac{r_p}{r_p + \ell}}} = \sqrt{\frac{2(r_p + \ell)}{\phi r_p}} m_{p'} = 1.206294 \times 10^{-14} \text{ gm} \quad (72)$$

Où m_{pd}^ℓ est la masse dilatée à une longueur de Planck de r_p

Évidemment une chute asymptotique de la masse-énergie dilatée $m_{h'}$ se produit, en se réduisant de quelques 28 ordres de grandeur à l'intérieur d'une longueur de Planck à partir de l'horizon. (*within one Planck length from the horizon*). Nous notons que :

$$\frac{m_{pd}^\ell}{2}$$

est équivalent au sens géométrique

$$\sqrt{m_p m_{h'}} \text{ entre masse de Planck et masse du proton au repos,}$$

ce qui peut présenter une relation harmonieuse entre m_{pd}^ℓ et $m_{p'}$.

Nous utilisons maintenant l'équation (70) pour calculer la dilatation de masse en fonction du rayon, que nous convertissons à un potentiel d'énergie gravitationnelle Gm/r

Nous représentons graphiquement les résultats et les comparons avec le potentiel de Yukawa, (fig.1a).

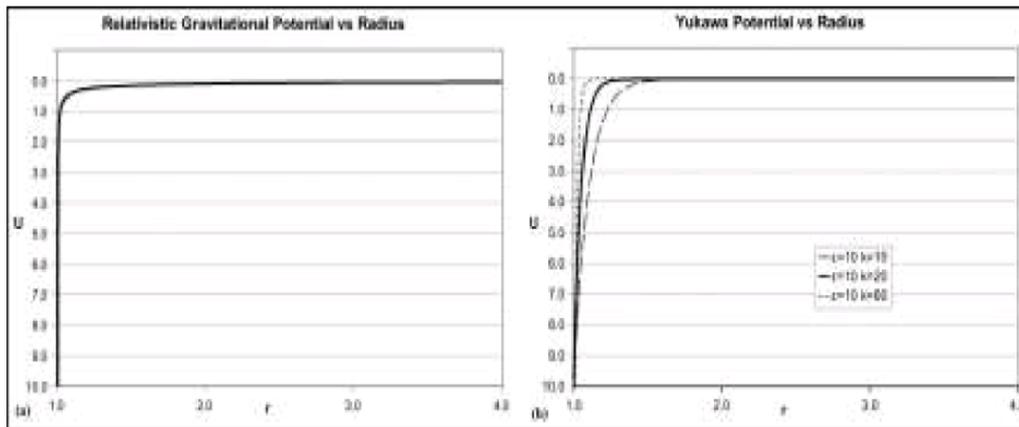


Fig.1

(a) Le potentiel gravitationnel relativiste U , (vs Rayon) résultant de la dilatation de masse à proximité de l'horizon.

(b) Le potentiel de Yukawa U (vs rayon) généralement donné comme le potentiel d'énergie d'interaction faible.

où \mathcal{E} est le potentiel de surface dure (hard-core) et k la longueur inverse (longueur inverse de Debye).

Dans la fig-1a, nous constatons que le potentiel gravitationnel de la dilatation de masse d'un proton en raison de la vitesse angulaire dans un contexte d'accélération, génère une courbe asymptotique avec une chute potentielle de la force en fonction de r caractéristique de la force de courte portée du confinement nucléaire, équivalent au potentiel Yukawa dans la Fig-1b.

Par conséquent, nous avons dérivé une source relativiste pour l'énergie de confinement au moyen d'un potentiel de gravitation quantique équivalent à l'énergie d'unification d'une masse-Schwarzschild, qui est la masse gravitationnelle holographique du proton m_h , ce qui donne un couplage gravitationnel avec le confinement.

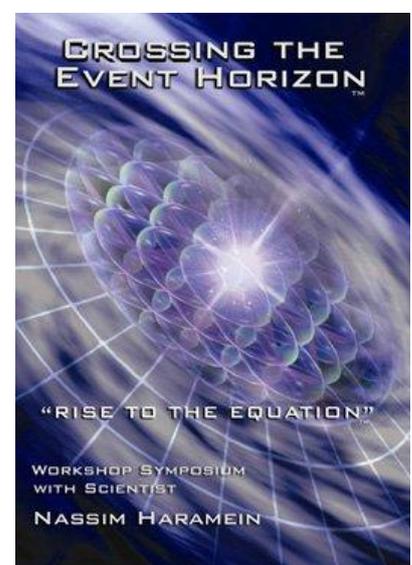
Ces résultats sont obtenus à partir des principes de base et des considérations classiques uniquement, sans aucun paramètres libres ni aucune variables cachées, et permettent d'étendre notre solution holographique généralisée pour générer une image complète du confinement.

Cela aussi bien à l'échelle quantique qu'à l'échelle cosmologique des trous noirs. En outre, en considération des équations (38) et (43), où la masse du proton au repos provient de relations des oscillateurs PSU de Planck d'un vide énergétique structuré à l'horizon holographique, cela peut nous fournir une source pour la masse.

Ceci est analogue et correspond à la valeur non-nulle espérée du vide du champ de Higgs où l'interaction de Yukawa décrit le couplage entre le mécanisme de Higgs et les champs de quarks, leptons ou fermions de masse nulle.

Cependant, ce mécanisme de Higgs ne représente qu'un faible pourcentage de la masse de baryons attendus et dont on imagine que le reste provient des énergies cinétiques des gluons sans masse à l'intérieur des baryons.

Notre modèle holographique généralisé quant à lui, prend en compte l'ensemble de la masse de protons au repos et de l'énergie de confinement, en plus de la prédiction directe de la masse d'objets cosmologiques à partir des considérations géométriques du vide énergétique.



6 . Conclusion

Nous avons généralisé le principe holographique à des considérations de pavages sphérique de fluctuations du vide de Planck aussi bien à l'intérieur de volumes que sur les surfaces d'horizon. De ces relations de quantification discrètes d'espace-temps, nous extrayons la solution de Schwarzschild des équations de champ d'Einstein, générant une nouvelle approche quantifiée de la gravitation.

Nous appliquons les résultats de cette méthode gravitationnelle quantique au nucléon, pour confirmer sa pertinence à l'échelle quantique et nous trouvons des valeurs pour la masse du proton au repos dans une marge allant d'environ :

- $0.069 \times 10^{-24} \text{ gm}$ à $\approx 4 \%$ d'écart à la valeur CODATA et de seulement...
- $0.0012 \times 10^{-24} \text{ gm}$ à $\approx 0.07 \%$ avec le proton muonique.

En conséquence, nous prévoyons un rayon de charge du proton précis en utilisant notre méthode holographique qui relève de l'incertitude expérimentale signalée pour la mesure muonique du rayon de charge du proton.

Des expériences plus précises à l'avenir peuvent confirmer notre prédiction du rayon théorique de charge du proton.

Nous déterminons une constante fondamentale Φ définie par le rapport de la masse des oscillations du vide sur l'horizon de surface en relation avec les oscillations à l'intérieur du volume du proton. En conséquence, des relations claires apparaissent entre la masse de Planck, la masse du proton de repos, et la masse-Schwarzschild du proton ou ce que nous appelons la masse gravitationnelle holographique.

En outre, nous constatons que $4\Phi^2$ génère la constante de couplage entre la gravitation et l'interaction forte, définissant ainsi l'énergie de l'unification du confinement. Nous obtenons aussi l'énergie, la fréquence angulaire, et la période d'un tel système en utilisant notre approche holographique et trouvons que la fréquence est la fréquence gamma caractéristique du nucléon et que la période est de l'ordre de la durée de l'interaction de la désintégration des particules par la force forte.

Enfin, nous calculons la dilatation de masse due à la vitesse en fonction du rayon et traçons la courbe du potentiel gravitationnel qui en résulte. Nous observons que cette régulation est en corrélation avec le potentiel de Yukawa, généralement utilisé pour illustrer l'affaiblissement marqué de la force de confinement. A l'avenir, nous examinerons l'application de cette approche à des systèmes plus complexes. Nous allons considérer également une partie du travail originel pour redéfinir les dynamiques extrêmes des particules et leur applicabilité dans notre approche [28].

Dans cet article, nous démontrons qu'un cadre de gravitation quantique d'un espace-temps discret, défini par des oscillateurs sphériques du vide Planck, peut être construit et s'appliquer à la cosmologie comme à l'échelle quantique. Notre méthode holographique généralisée n'utilise aucun paramètres libres et n'est générée qu'à partir de relations géométriques simples et d'algèbre, ce qui donne des résultats précis pour les propriétés physiques importantes.

Dans les mots d'Einstein, on lit :

"On ne peut donner de bonnes raisons à la question de savoir pourquoi la réalité ne peut pas du tout être représentée par un champ continu. A partir des phénomènes quantiques, il semble apparaître avec certitude qu'un système fin ou d'énergie finie, peut être complètement décrit par un ensemble fini de nombres (nombres quantiques). Cela ne semble pas être en accord avec une théorie du continuum et doit conduire à une tentative de trouver une théorie purement algébrique pour la représentation de la réalité" [29].

~ ~ ~

Remerciements

L'auteur tient à exprimer ma sincère gratitude à Stephen Bard, David Gerow, Dr. Michael Hyson et le Dr Elizabeth Rauscher pour leur soutien, leur solidarité et l'aide substantielle consentie à la rédaction et à l'achèvement de ce manuscrit.

Nassim Saramein

*Hawaii Institute for Unified Physics,
P.O. Box 1440, Kilauea, HI 96754.*

Références

1. Schwarzschild K. Über das Gravitationsfeld eines Massenpunktes nach der Einsteinschen Theorie. Sitzungsberichte der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Klasse für Mathematik, Physik, und Technik; 1916.
2. Schwarzschild K. Über das Gravitationsfeld einer Kugel aus inkompressibler Flüssigkeit nach der Einsteinschen Theorie. Sitzungsberichte der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Klasse für Mathematik, Physik, und Technik; 1916.
3. Wheeler JA. Geons. Phys. Rev. 1955;97:511-536.
4. Ford KW, Wheeler JA. Geons, Black Holes and Quantum Foam – a life in Physics. New York. W. W. Norton and Co; 1998.
5. Genet C, Lambrecht A, Reynaud S. Casimir Effect and Vacuum energy. Laboratoire Kastler Brossel UPMC/ENS/CNRS case 74, Campus Jussieu, F75252, Paris Cedex 05. arXiv:quant-ph/0210173v1. 2002;1-10.
6. Bekenstein JD. Black holes and entropy. Physical Review D. 1973;8:2333–2346.
7. Hawking S. Particle Creation by Black Holes. Comm. Math. Phys. Springer-Verlag. 1975;(43):199-220.
8. 't Hooft G. Dimensional reduction in quantum gravity. arXiv:gr-qc/9310026v2. 2009;20:1-13.
9. Susskind L. The world as a hologram. J. Math. Phys. arXiv:hep-th/9409089, 10.1063/1.531249. 1994;1-34.
10. Pohl R, Antognini A, Nez F, Amaro FD, Biraben F, Cardoso JMR, et. al. The size of the proton. Nature. 2010;466:213-216.
11. 't Hooft G. The Holographic Principle. arXiv:hep-th/0003004v2. 2000;1-15.
12. Sachs RG. High-energy behavior of nucleon electromagnetic form factors. Phys. Rev. 1962;126:2256-2260.
13. Pachucki K. Theory of the Lamb shift in muonic hydrogen. Phys. Rev. 1996;A 53(4):2092-2100.
14. Barger V, Chiang CW, Keung WY, Marfatia D. Proton size anomaly. Phys. Rev. Lett. 10.1103/PhysRevLett.106.153001. 2011;106(15):4.
15. Tucker-Smith D, Yavin I. Muonic hydrogen and MeV forces. Physical Review D. 10.1103/PhysRevD.83.101702. 2011;10(83):5.
16. Batell B, McKeen D, Pospelov M. New Parity-Violating Muonic Forces. Phys. Rev. Lett. 03/2011; DOI:10.1103/PhysRevLett.107.011803. 2011;107(1):011803.
17. Arrington J. New measurements of the proton's size and structure using polarized photons. Proceedings of plenary talk at CIPANP 2012, St Petersburg, FL. arXiv:1208.4047. 2012;8.
18. Kelkar N, Daza F, Nowakowski M, Determining the size of the proton, Nuclear Physics. 2012;B(864):382-398.
19. Wilczek F. Scaling Mount Planck I: A View from the Bottom. Physics Today. 2001:1213.
20. Wilczek F. Origins of Mass. Invited review for the Central European Journal of Physics. arXiv: hep-ph/1206.7114. 2012;1-35.
21. Carlson J, Jaffe A, Wiles A. The Millennium Prize Problems. American Mathematical Society. Cambridge, MA; 2006.
22. Jaffe A, Witten E. Quantum Yang-Mills Theory from the Millennium Prize Problems. American Mathematical Society. 2006;129-152.
23. 't Hooft G. On the Phase Transition Towards Permanent Quark Confinement. Nuclear Physics. 1978;B138(1):42.
24. Choppin GR, Liljenzin J-O, Rydberg J. Radiochemistry and Nuclear Chemistry. Butterworth-Heinemann. 2001;1:323-288.
25. Hamein N. The Schwarzschild Proton. International Journal of Computing Anticipatory Systems. American Institute of Physics Conference Proceedings. 2009;1303:95-100.
26. Nozari K, Etemadi A. Minimal length, maximal momentum and Hilbert space representation of quantum mechanics. Phys. Rev. D. 10.1103/PhysRevD.85.104029. 2012;85(10):12.
27. Einstein A. The Meaning of Relativity. Methuen. 1956;(6):169-170.

~ ~ ~

© 2013 Hamein

Hawaii Institute for Unified Physics, P.O. Box 1440, Kilauea, HI 96754.

Article "Open Access" sous Licence Creative-Common-Paternity
<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0>
utilisation, distribution et reproduction libres si travail original cité.

"examen par les pairs" :
<http://www.sciencedomain.org/review-history.php?iid=224&id=4&aid=1298>